TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

DİSİPLİNLERARASI ÖĞRETİM YAKLAŞIMINA DAYALI OLARAK GELİŞTİRİLEN ALGORİTMA VE PROGRAMLAMA DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARISINA, BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME ALGISINA VE BECERİSİNE ETKİSİ

Sıddık DOĞRULUK

DOKTORA TEZİ

ADANA / 2022

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

DİSİPLİNLERARASI ÖĞRETİM YAKLAŞIMINA DAYALI OLARAK GELİŞTİRİLEN ALGORİTMA VE PROGRAMLAMA DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARISINA, BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME ALGISINA VE BECERİSİNE ETKİSİ

Sıddık DOĞRULUK

Danışman: **Doç. Dr. Birsel AYBEK**
Jüri Üyesi: **Doç. Dr. Memet KARAKUŞ**
Jüri Üyesi: **Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Emre SEZGİN**
Jüri Üyesi: **Prof. Dr. Özgen KORKMAZ**
Jüri Üyesi: **Doç. Dr. Kerim KARABACAK**

DOKTORA TEZİ

ADANA / 2022

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Birsel AYBEK
(Danışman)

Üye: Doç. Dr. Memet KARAKUŞ

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Emre SEZGİN

Üye: Prof. Dr. Özgen KORKMAZ

Üye: Doç. Dr. Kerim KARABACAK

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
…/…/2022

Prof. Dr. Serap ÇABUK
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. …. / …. / 2022

Sıddık DOĞRULUK

ÖZET

DİSİPLİNLERARASI ÖĞRETİM YAKLAŞIMINA DAYALI OLARAK GELİŞTİRİLEN ALGORİTMA VE PROGRAMLAMA DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARISINA, BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME ALGISINA VE BECERİSİNE ETKİSİ

Sıddık DOĞRULUK

Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Birsel AYBEK
Haziran 2022, 402 sayfa

Bu araştırmanın genel amacı, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının öğrencilerinin akademik başarısına, bilgi işlemsel düşünme algısına ve becerisine etkisini incelemek, bununla birlikte uygulanan disiplinlerarası öğretim yaklaşımına ilişkin öğrenci görüşlerini belirlemektir. Araştırmada karma yöntem desenlerinden gömülü desen kullanılmıştır. Bu kapsamda araştırmanın nicel boyutunu ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel boyutunu ise durum çalışması deseni oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2019-2020 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde bir devlet üniversitesine bağlı meslek yüksekokulunda öğrenim görmekte olan 40 ön lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencileri belirlemek amacıyla tabakalı ve basit seçkisiz örnekleme yöntemleri kullanılmıştır. Bu kapsamda deney grubu 20 ve kontrol grubu 20 olmak üzere toplamda 40 öğrenci belirlenmiştir. Gözlem ve görüşme yapılan öğrenciler ise amaçlı ve maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir. Bu bağlamda gözlem yapmak amacıyla deney ve kontrol gruplarının her ikisinden 3 öğrenci, görüşme yapmak için ise deney grubundan 12 öğrenci örnekleme alınmıştır.

Araştırmada deney grubu öğrencilerine disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programı, kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut program 9 hafta süreyle uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu, akademik başarı testi, bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği, bilgi işlemsel düşünme görev testi, görüşme formu ve gözlem formu

kullanılmıştır. Araştırmada nicel ve nitel veriler iki farklı şekilde analiz edilmiştir. Nicel verilerin analizinde öncelikle parametrik ve parametrik olmayan test varsayımları incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda parametrik testlerden tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz tekniği kullanılmıştır.

Araştırmanın nicel boyutuna yönelik sonuçlar incelendiğinde, gruplar arası akademik başarı testi ön-test puanları kontrol altına alınarak, son-test puanları karşılaştırıldığında deney grubu öğrencileri lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, deney grubu öğrencilerine uygulanan disiplinlerarası algoritma ve programlama dersi öğretim programının kontrol grubu öğrencilerine uygulanan mevcut öğretim programına göre akademik başarı üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir. Gruplara göre bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ön-test puanları kontrol altına alınarak, son-test puanları karşılaştırıldığında ise anlamlı fark bulunmamıştır. Gruplara arası bilgi işlemsel görev testi ön-test puanları kontrol altına alınarak, son-test puanları karşılaştırıldığında ise deney grubu öğrencileri lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, deney grubu öğrencilerine uygulanan disiplinlerarası algoritma ve programlama dersi öğretim programının kontrol grubu öğrencilerine uygulanan mevcut öğretim programına göre bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın nitel boyutuna yönelik sonuçlar incelendiğinde, yapılan gözlemlerden deney grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisinin geneli ile soyutlama, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme becerilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla, fakat ayrıştırma becerisinin ise daha az gözlemlendiği anlaşılmıştır. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan görüşmelerin analizi sonucunda görüşlerin genel anlamda olumlu olduğu ve dokuz tema altında toplandığı anlaşılmıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğu derslerin uygulamalı, eğlenceli, içerik yönünden zengin ve günlük hayatla ilişkili olduğu yönünde olumlu görüş bildirmişlerdir. Sürece yönelik en çok beğenilen etkinlerin ise ilk ve acil yardımın algoritması, programlamanın şifreleri ve programlamanın dili temalarında yapılan etkinlikler olduğu anlaşılmıştır. Öğrenciler tarafından en çok zorluk yaşanan etkinlikler ise yanlış yapmaktan korkma ve bilgi eksikliği nedenlerinden dolayı ilk ve acil yardımın algoritması, programlamanın finansı, programlamanın matematiği ve programlamanın

şifreleri olarak ifade edilmiştir. Disiplinlerarası etkinliklerin eksik yönlerine ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde ise öğrencilerin büyük çoğunluğu herhangi bir eksiklik olmadığı, bazıları ise sıralama, bireysel uygulama ve bilgi eksikliği olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir. Öğrenciler bu ders kapsamındaki öğrenme çıktılarını matematik başta olmak üzere yabancı dil, ilk ve acil yardım, banka ve finans, coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama gibi derslerde kullanabileceklerini dile getirmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin tamamı dersin etkinlik ve uygulama açısından zengin olması nedeniyle diğer derslerin de algoritma ve programlama dersi gibi işlenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğrenciler programlamanın teknolojik araçlar içerisindeki rolüne yönelik olarak programlama mantığının benzer olduğu ve düşünme becerisini geliştirmesi yönüyle farkındalık kazandıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu ders kapsamında öğrendiklerinin günlük hayata farklı açılardan yansıması olduğunu ifade etmişlerdir. Programlamanın mesleki hayata yansımasına ilişkin görüşler incelendiğinde ise öğrencilerin önemli bir kısmı entegrasyon, sıralama, sistematikleştirme ve zaman tasarrufu açısından olumlu yansımalarının olabileceğini bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar, disiplinlerarası öğretim yaklaşımının araştırmaya olumlu yönde yansımaları olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı, bilgi işlemsel düşünme, algoritma ve programlama, akademik başarı, algı

ABSTRACT

THE IMPACT OF THE INTERDISCIPLINARY TEACHING APPROACH-BASED ALGORITHM AND PROGRAMMING COURSE CURRICULUM ON THE STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT, THEIR COMPUTATIONAL THINKING PERCEPTION AND SKILL

Sıddık DOĞRULUK

Ph.D. Thesis, Department of Educational Sciences
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Birsel AYBEK
June 2022, 402 pages

This study attempts to examine the impact of the interdisciplinary teaching approach-based algorithm and programming course curriculum on the students' academic achievement, their computational thinking perception and skill, and to analyze the students' views on the interdisciplinary teaching approach. The study employed the embedded design, one of the mixed method designs. In this vein, the pre-test post-test control group design was used for the quantitative dimension of the study, while case study design for the qualitative dimension. The working group of the study held 40 associate degree students studying at a vocational school affiliated to a state university during the spring semester of the 2019-2020 academic year. This study utilized stratified and simple random sampling methods to determine the students in the experimental and control groups. In this regard, a total of 40 students, 20 in the experimental and 20 in the control group, were determined. Purposive and maximum diversity sampling methods were preferred for the selection of the students who were observed and interviewed. Thus, 3 students from both the experimental and control groups were chosen to make observations, and 12 students from the experimental group to interview.

The algorithm and programming course curriculum developed based on the interdisciplinary teaching approach was administered to the experimental group students, and the current curriculum was applied to the control group for 9 weeks. This study deployed personal information form, academic achievement test, computational thinking skills scale, computational thinking test, interview form and observation form

as data collection tools. Quantitative and qualitative data were analyzed in two different ways. Parametric and non-parametric test assumptions were initially examined during quantitative data analysis. Hence, independent samples t-test and one-way analysis of covariance (ANCOVA) were used to conduct parametric tests. Besides, qualitative data was analyzed through the descriptive analysis technique.

Considering the quantitative results of the study, a significant difference was identified across the academic achievement test post-test scores of the groups in favor of the experimental group after controlling the pre-test scores. The results revealed that the interdisciplinary algorithm and programming course curriculum administered to the experimental group was more effective on academic achievement compared to the current curriculum applied to the control group. No significant difference was noted across the post-test scores once the pre-test scores of the computational thinking skills scale were controlled. A significant difference was found across the post-test scores in favour of the experimental group after controlling the pre-test scores of the computational thinking test. These results demonstrated that the interdisciplinary algorithm and programming course curriculum administered to the experimental group was more effective on computational thinking skills than the current curriculum applied to the control group.

Upon analysing the qualitative results of the study, the students in the experimental group were observed to possess more computational thinking skills in general; moreover, the skills such as abstraction, algorithmic thinking, evaluation and generalization were observed more than those in the control group, yet the decomposition was the least observed skill. The analysis results of the interviews conducted to determine the views of the experimental group students, to whom the interdisciplinary teaching approach-based algorithm and programming course curriculum were administered, suggested that they had generally positive views which were gathered under nine themes. The majority of the students highlighted that the lessons were practical, entertaining, rich in content and associated to daily life. The most admirable activities were determined as the algorithm of first and emergency aid, codes of programming and programming language. The most challenging activities experienced by the students were expressed as the algorithm of first and emergency aid, finance of programming, mathematics of programming and codes of programming due to fear of making mistakes and lack of knowledge.

With regard to the students' views on the shortcomings of interdisciplinary

activities, the majority of the students implicated that there were not any shortcomings, while some of them stated the lack of sequencing, individual practice and knowledge. Students were of the view that they could use the student outcomes of this course in other lessons such as mathematics, foreign language, first and emergency aid, banking and finance, geographic information systems and remote sensing. In addition, all students indicated that other courses should be taught as in algorithms and programming courses since this course is rich in activity and practice. Students also mentioned that they gained awareness about the role of programming in technological tools in terms of the similarity of programming logic and improving their thinking skills. The majority of the students implied that this course has taken them on a reflective daily life. Last but not least, most of the students announced that the course may have positive reflections on their professional life in terms of integration, sequencing, systematization and time saving. The results suggested that the interdisciplinary teaching approach has positive reflections on the present study.

Keywords: Interdisciplinary teaching approach, computational thinking, algorithm and programming, academic achievement, perception

ÖN SÖZ

Doktora eğitimim boyunca 2211-E Doğrudan Yurt İçi Doktora Bursu kapsamında sağlamış oldukları burs desteğinden dolayı Türkiye Bilimsel ve Teknolojk Araştırma Kurumuna - Bilim İnsanını Destekleme Daire Başkanlığına (TÜBİTAK-BİDEB) ve yöneticilerine teşekkürlerimi sunarım.

Doktora eğitimi uzun ve zorlu bir süreçtir. Bu süreçte bireyler sadece bilişsel değil aynı zamanda duyuşsal desteğe de ihtiyaç duyarlar. Doktora eğitimine başladığım ilk andan itibaren akademik kimliğimin şekillenmesinde bilişsel ve duyuşsal olarak çok önemli katkılar sağlayan, tüm içtenliği ile entelektüel birikimini aktarma yolunda büyük çaba sarfeden ve sadece eğitim süreci boyunca değil sonrasında da desteğini hiçbir zaman esirgemeyecek olan çok kıymetli danışman hocam sayın Doç. Dr. Birsel AYBEK'e şükranlarımı sunarım.

Araştırmanın geçerlik komitesinde yer alarak tez çalışmasının ilk gününden son gününe kadar bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren, motive eden ve cesaretlendiren değerli hocalarım sayın Doç. Dr. Memet KARAKUŞ'a ve sayın Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Emre SEZGİN'e en samimi duygularımla teşekkür ederim. Tez savunma jürisinde yer alarak araştırmayı titizlikle inceleyen ve değerli önerileriyle çok önemli katkılar sağlayan kıymetli hocalarım sayın Prof. Dr. Özgen KORKMAZ'a ve sayın Doç. Dr. Kerim KERİM KARABACAK'a teşekkürü bir borç bilirim. Doktora eğitimi sürecinde sağlamış olduğu katılardan ve desteklerden dolayı değerli hocam sayın Prof. Dr. Ahmet DOĞANAY'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca uygulama sürecinde, sağlamış oldukları desteklerden dolayı meslektaşlarıma ve katılım gösteren öğrencilerime teşekkür ederim.

Hayatımın önemli olarak adlettiğim tüm anlarında hep yanımda olan ve benden kardeşliklerini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli dostlarım Nuh VAYVAY'a ve Hasan EMLİK'e çok teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde benim için maddi ve manevi hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan, bana her zaman inanan, güvenen ve destek olan başta biricik annem ve babam olmak üzere tüm aileme şükranlarımı sunarım.

Hayatımın her anında hiçbir koşul ve şarta bakmaksızın ellerimden tutan, birlikte yürüdüğümüz yolun her adımında ayrı bir anlam oluşturan ve benim en değerli doğrularımın en başında olan çok kıymetli eşim Öğr. Gör. Seda BAYSAL DOĞRULUK'a minnettarım. Ayrıca bu süreçte edindiğimiz dört ayaklı oğlumuz mino, iyi ki varsın iyi ki bizimlesin.

Bu doktora tezi; her ne kadar hayatta olmasa da varlığını her an yanımda hissettiğim çok kıymetli babam Lutfullah DOĞRULUK'a ithaf edilmiştir. Bu hayatta senin oğlun olmak benim için gurur vericidir.

Sıddık DOĞRULUK

Adana / 2022

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **vii**
ÖN SÖZ ..... **x**
KISALTMALAR ..... **xvi**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **xvii**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xx**
EKLER LİSTESİ ..... **xxii**

BÖLÜM I
GİRİŞ

1.1. Problem Durumu 1
1.2. Araştırmanın Amacı 4
1.3. Araştırmanın Önemi 5
1.4. Sayıltılar 7
1.5. Sınırlılıklar 7
1.6. Tanımlar 8

BÖLÜM II
KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Açıklamalar 9
2.1.1. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı 9
2.1.1.1. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Tanımı ve Önemi 9
2.1.1.2. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Tarihsel Temelleri 14
2.1.1.3. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Kuramsal Temelleri 16
2.1.1.4. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Felsefi Temelleri 19
2.1.1.5. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı ve Öğretim Programları 22
2.1.1.6. Disiplinleri Bütünleştirme Yöntemleri 24
2.1.1.7. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına Uygun Tasarım Hazırlama Yaklaşımları 30
2.1.1.8. Disiplinlerarası Öğretimde Ölçme - Değerlendirme Yaklaşımları ... 37

2.1.1.9. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Uygulanmasında Öğretmenlerin Sahip Olması Gereken Özellikler 40
2.1.1.10. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Uygulanmasında Öğrencilerin Sahip Olması Gereken Özellikler 43
2.1.1.11. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Sınırlılıkları 44
2.1.2. Bilgi İşlemsel Düşünme 45
2.1.2.1. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Tanımı ve Önemi 45
2.1.2.2. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Bileşenleri 50
2.1.2.3. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Tarihsel Temelleri 56
2.1.2.4. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Kuramsal Temelleri 58
2.1.2.5. Bilgi İşlemsel Düşünme ve Öğretim Programları 60
2.1.2.6. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Öğretim Yöntemleri 65
2.1.2.6.1. Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi (B^3) 65
2.1.2.6.1.1. CS Unplugged Platformu 66
2.1.2.6.1.2. Bebras Platformu 67
2.1.2.6.1.3. CS4FN Platformu 68
2.1.2.6.1.4. Keşfet Projesi Platformu 69
2.1.2.6.2. Robot Programlama 70
2.1.2.6.2.1. Lego Mindstorms Robot Seti 71
2.1.2.6.2.2. Osmo Coding Robot Seti 72
2.1.2.6.2.3. Robbo Robot Seti 73
2.1.2.6.2.4. Ozobot Robot Seti 74
2.1.2.6.3. Blok Tabanlı Programlama Platformları 75
2.1.2.6.3.1. Scratch Platformu 76
2.1.2.6.3.2. Alice Platformu 77
2.1.2.6.3.3. MIT App Inventor Platformu 78
2.1.2.6.4. Metin Tabanlı Programlama Platformları 79
2.1.2.6.4.1. C Programlama Dili Platformu 80
2.1.2.6.4.2. Java Programlama Dili Platformu 81
2.1.2.6.4.3. Python Programlama Dili Platformu 82
2.1.2.6.5. Disiplinlerarası Uygulamalar 83
2.1.2.7. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Ölçme-Değerlendirme Yaklaşımları 85
2.1.3. Algoritma ve Programlama Öğretimi 87

2.2. İlgili Araştırmalar 99
2.2.1. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı İle İlgili Yapılan Araştırmalar 100
2.2.1.1. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar 100
2.2.1.2. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar 112
2.2.2. Bilgi İşlemsel Düşünme İle İlgili Yapılan Araştırmalar 123
2.2.2.1. Bilgi İşlemsel Düşünme İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar 123
2.2.2.2. Bilgi İşlemsel Düşünme İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar 134
2.2.3. Algoritma ve Programlama Öğretimi İle İlgili Yapılan Araştırmalar 143
2.2.3.1. Algoritma ve Programlama Öğretimi İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar 143
2.2.3.2. Algoritma ve Programlama Öğretimi İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar 149

BÖLÜM III
YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli 157
3.2. Çalışma Grubu 163
3.2.1. Çalışma Gruplarının Denkleştirilmesi 166
3.3. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına Dayalı Algoritma ve Programlama Dersi Öğretim Programının Hazırlanması 173
3.4. Veri Toplama Araçları 179
3.4.1. Nicel Veri Toplama Araçları 179
3.4.1.1. Kişisel Bilgi Formu 180
3.4.1.2. Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği 180
3.4.1.3. Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi 182
3.4.1.4. Akademik Başarı Testi 186
3.4.2. Nitel Veri Toplama Araçları 189
3.4.2.1. Görüşme Formu 189
3.4.2.2. Gözlem Formu 190

3.4.3. Veri Toplama Araçlarının Araştırma Soruları ile İlişkisi 195
3.5. Verilerin Analizi ve Çözümlenmesi 197
3.6. Araştırmanın Pilot Uygulaması 198
3.7. Araştırmanın Uygulama Süreci 199
3.8. Araştırmacının Rolü 202

BÖLÜM IV
BULGULAR

4.1. Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular 203
4.2. İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular 207
4.3. Üçüncü (A) Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular 212
4.4. Üçüncü (B) Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular 216
4.5. Dördüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular 222

BÖLÜM V
TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma ve Yorum 244
5.2. İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma ve Yorum 248
5.3. Üçüncü (A ve B) Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma ve Yorum 251
5.4. Dördüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma ve Yorum 255

BÖLÜM VI
SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar 262
6.2. Öneriler 266
6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler 266
6.2.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler 267

KAYNAKÇA 268
EKLER 316
ÖZGEÇMİŞ 402

KISALTMALAR

ABT: Akademik Başarı Testi

B^3: Computer Science Unplugged

BİD: Bilgi İşlemsel Düşünme

BİDAÖ: Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği

BİDGT: Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi

BİDMA: Bilgi İşlemsel Düşünme Modeli Analizi

BİT: Bilgi ve İletişim Teknolojisi

BÖTE: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

CS4FN: Computer Since For Fun

CSTA: Computer Science Teachers Association

ISTE: International Society for Technology in Education

IBM: International Business Machines

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NRC: National Research Council

NSF: National Science Foundation

STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematics

UNESCO: Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

WEF: World Economic Forum

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Araştırmacılara Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Bileşenleri.....51
Tablo 2. Avrupa Ülkelerinin Bilgi İşlemsel Düşünmeyi Öğretim Programlarına Entegre Etme Gerekçeleri.....61
Tablo 3. Programlama Öğretimine İlişkin Bloom Taksonomisi 94
Tablo 4. Araştırma Deseninin Simgesel Gösterimi 162
Tablo 5. Öğrencilerin Demografik Özelliklerine İlişkin Betimsel İstatistikler.....165
Tablo 6. Akademik Başarı Testi Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri 167
Tablo 7. Akademik Başarı Testi Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre Shapiro Wilk Testi Sonuçları 167
Tablo 8. Akademik Başarı Testi Ön-Test Puanları Grup Varyanslarının Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları 168
Tablo 9. Akademik Başarı Testi Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları 168
Tablo 10. Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri.....169
Tablo 11. Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre Shapiro Wilk Testi Sonuçları.....169
Tablo 12. Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Ön-Test Puanları Grup Varyanslarının Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları 170
Tablo 13. Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları.....170
Tablo 14. Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri.....171
Tablo 15. Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre Shapiro Wilk Testi Sonuçları.....171
Tablo 16. Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Ön-Test Puanları Grup Varyanslarının Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları 172
Tablo 17. Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları.....172
Tablo 18. Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Madde Analizi Sonuçları 184

Tablo 19. Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi KR-20 Analizi Sonuçları.....185
Tablo 20. Akademik Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları 187
Tablo 21. Akademik Başarı Testi KR-20 Analizi Sonuçları 188
Tablo 22. Araştırma Problemleri ile Veri Toplama Araçları Arasındaki İlişki 196
Tablo 23. Akademik Başarı Testi Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri.....203
Tablo 24. Akademik Başarı Testi Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Shapiro Wilk Testi Sonuçları 204
Tablo 25. Akademik Başarı Testi Son-Test Puanları Grup Varyanslarının Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları 205
Tablo 26. Gruplara Göre Akademik Başarı Testi Son-Test ve Düzeltilmiş Son-Test Puanları.....206
Tablo 27. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi Ön-Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son-Test Puanlarının Tek Faktörlü Kovaryans Analizi (ANCOVA) Sonuçları.....207
Tablo 28. Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri 208
Tablo 29. Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Shapiro Wilk Testi Sonuçları.....209
Tablo 30. Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Son-Test Puanları Grup Varyanslarının Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları.....209
Tablo 31. Gruplara Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Son-Test ve Düzeltilmiş Son-Test Puanları.....211
Tablo 32. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Ön-Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son-Test Puanlarının Tek Faktörlü Kovaryans Analizi (ANCOVA) Sonuçları 211
Tablo 33. Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri 212
Tablo 34. Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Shapiro Wilk Testi Sonuçları.....213
Tablo 35. Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Son-Test Puanları Grup Varyanslarının Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları.....214
Tablo 36. Gruplara Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Son-Test ve Düzeltilmiş Son-Test Puanları.....215

Tablo 37. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Ön-Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son-Test Puanlarının Tek Faktörlü Kovaryans Analizi (ANCOVA) Sonuçları 216
Tablo 38. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Madde Dağılımlarına Göre Haftalık Gözlem Verileri 217

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Disiplinlerarası kavram modeli 10
Şekil 2. Eğitim programı bütünleştirmenin on yöntemi 26
Şekil 3. Çok disiplinli birleştirme modeli 28
Şekil 4. Disiplinlerarası birleştirme modeli 29
Şekil 5. Disiplinler üstü birleştirme modeli 29
Şekil 6. Üçgensel tasarım modeli 36
Şekil 7. Kelime çalışması etkinliği 67
Şekil 8. Kunduzlar için kıyafet kuralları 68
Şekil 9. Tur rehberi yapboz 69
Şekil 10. En kısa yol 70
Şekil 11. Lego mindstorms ev3 robotu 72
Şekil 12. Osmo coding kodlama seti 73
Şekil 13. Robbo robot seti 74
Şekil 14. Ozobot robot seti 75
Şekil 15. Scratch platformu ara yüzü 77
Şekil 16. Alice platformu ara yüzü 78
Şekil 17. MIT App Inventor platformu ara yüzü 79
Şekil 18. C programlama dili platformu ara yüzü 81
Şekil 19. Java programlama dili platformu ara yüzü 82
Şekil 20. Python programlama dili platformu ara yüzü 83
Şekil 21. İlk programlama dili seçimine yönelik pedagojik yaklaşımlar 93
Şekil 22. Böl ve üstesinden gel stratejisi 95
Şekil 23. Ana program ve alt programlar 95
Şekil 24. Program yazma adımları 96
Şekil 25. Program yazma, derleme ve çalıştırma aşamaları 97
Şekil 26. Karma yöntem desenlerinin türleri 159
Şekil 27. Gömülü desen 161
Şekil 28. Algoritma ve programlama merkezi temasının ilişkili olduğu alt temaları gösteren kavram haritası 175
Şekil 29. Algoritma ve programlama merkezi temasının ilişkili olduğu disiplinler 176
Şekil 30. Alt temaların uygun disiplinlere göre ilişkilendirilmesi ve ilişkili alt

temalar 177
Şekil 31. Grupların aldığı gözlem puanlarının bilgi işlemsel düşünme becerisinin geneline ve bileşenlerine göre haftalık değişimi 220
Şekil 32. Öğrencilerin disiplinlerarası algoritma ve programlamaya ilişkin genel düşüncelerine ait tema ve kod modeli 223
Şekil 33. Öğrenciler tarafından ders esnasında en çok beğenilen disiplinlerarası etkinliklere yönelik tema ve kod modeli 225
Şekil 34. Öğrenciler tarafından etkinliklerin beğenilme nedenlerine yönelik tema ve kod modeli 226
Şekil 35. Öğrenciler tarafından ders esnasında zorluk yaşanılan disiplinlerarası etkinliklere yönelik tema ve kod modeli 228
Şekil 36. Öğrencilerin ders esnasında yapılan disiplinlerarası etkinliklerde zorlanma nedenlerine yönelik tema ve kod modeli 229
Şekil 37. Öğrencilerin ders esnasında yapılan disiplinlerarası etkinliklerde eksik gördüğü yönlere ait tema ve kod modeli 231
Şekil 38. Öğrencilerin algoritma ve programlama dersi kapsamında öğrendiklerini kullanmayı düşündüğü derslere yönelik tema ve kod modeli 233
Şekil 39. Öğrencilerin algoritma ve programlama dersi kapsamında öğrendiklerini kullanma gerekçelerine yönelik tema ve kod modeli 234
Şekil 40. Öğrencilerin farklı derslerin de algoritma ve programlama dersi gibi işlenmesine yönelik tema ve kod modeli 236
Şekil 41. Öğrencilerin algoritma ve programlamanın teknolojik araçlar içerisindeki rolüne yönelik tema ve kod modeli 238
Şekil 42. Öğrencilerin algoritma ve programlama dersinde öğrendiklerinin günlük hayata yansımasına yönelik tema ve kod modeli 240
Şekil 43. Öğrencilerin algoritma ve programlama dersinde öğrendiklerini mesleki yaşamada kullanmaya yönelik tema ve kod modeli 242

EKLER LİSTESİ

Sayfa

EK 1. Belirtke Tablosu....316
EK 2. Algoritma ve Programlama Dersi Öğretim Programı....322
EK 3. Ders Planları....328
EK 4. Kişisel Bilgi Formu....368
EK 5. Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği....369
EK 6. Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Kullanım İzinleri....370
EK 7. Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi....371
EK 8. Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Kullanım İzni....382
EK 9. Akademik Başarı Testi....383
EK 10. Görüşme Formu....394
EK 11. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Gözlem Formu....395
EK 12. Araştırma İzin Belgesi....396
EK 13. Katılımcı Yazılı İzin Formu....397
EK 14. KSÜ UZEM Çevrim İçi Ders İzin Belgesi....398
EK 15. Etkinlik Fotoğrafları....399

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın; problem durumu, amacı, önemi, sayıltıları, sınırlılıkları ve ilgili tanımları yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Endüstri 4.0 dijital devriminin toplumsal yaşamın her alanında ortaya koyabileceği dönüşümler kaçınılmazdır. Özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerinin bu dönüşümde çok büyük bir rol üstlenmesi çağın dinamiklerinin bir gereği olarak yorumlanmaktadır. Bu dönüşümler ışığında teknoloji çağının en önemli icatları arasında gösterilen bilgisayar ve internet teknolojileri hayatın vazgeçilmez bir parçası haline gelerek insanlar tarafından yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır. İnsanlar ilk zamanlarda bu teknolojileri temel düzeyde bilgisayar becerisi gerektiren oyun oynamak, alışveriş yapmak, sohbet etmek ve sosyal ağlarda paylaşım yapmak gibi amaçlarla kullanmakta iken sosyal hayatın gerekleri doğrultusunda artık daha üst düzey bilgisayar kullanma becerisi gerektiren web, mobil, robotik ve uygulama yazılımları gibi çeşitli alanlara taşımışlardır. Bu durum aynı zamanda insanların teknoloji kullanımında tüketici rolünden üretici rolüne geçmesine neden olmuştur. Zaman içerisinde gerçekleşen bu rol değişimi ise bilgisayar bilimi eğitimi çerçevesinde verilen dönüşümleri de beraberinde getirmiştir.

Bilgisayar bilimi eğitimi dünyanın farklı ülkelerinde çeşitli şekillerde verilmektedir. Ancak meydana gelen gelişmeler doğrultusunda bilgisayar bilimleri eğitiminin sadece mesleki anlamda değil aynı zamanda 21.yüzyılın gereği olarak bireylerin sahip olması gereken becerileri kazandırmak amacıyla verilmesi yadsınamaz bir gerçek haline gelmiştir. Bu anlamda, bireylerin 21.yüzyılda sahip olması gereken becerilerin ve yeterliliklerin neler olması gerektiği hakkında Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council [NRC]), Dünya Ekonomik Forumu (World Economic Forum [WEF]), Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation [NSF]), Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu (International Society for Technology in Education [ISTE]), Bilgisayar Bilimleri Öğretmenleri Derneği (Computer Science Teachers Association [CSTA]) ve Bilgisayar Biliminin Eğlenceli Tarafı (Computer Since For Fun [CS4FN]) gibi uluslararası birçok kurum ve kuruluş tarafından çeşitli raporlar

yayınlanmaktadır (NRC, 2011; NSF, 2011; ISTE & CSTA, 2011; CSTA & ISTE, 2011; CS4FN, 2014; WEF, 2016; ISTE, 2016). Yayınlanan bu raporlarda ise başta bilgisayar bilimleri olmak üzere problem çözme, matematiksel düşünme, analitik düşünme, algoritmik düşünme, yaratıcı düşünme, analiz, soyutlama, karar verme gibi birçok üst düzey düşünme becerisi ile yakından ilişkili olan ve 21. yüzyıl yeterlilikleri arasında yer alan bilgi işlemsel düşünme becerisi dikkat çekmektedir.

Bilgi işlemsel düşünme, bilgisayar bilimlerine ait temel kavramları kullanarak problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlama olarak tanımlanmaktadır (Wing, 2006). NRC (2011) tarafından yayınlanan raporda ise bilgi işlemsel düşünme, genelleştirilmiş bir problem çözme becerisi olarak ifade edilmektedir. ISTE (2016) ise 21.yüzyıl becerileri olarak öğrencilerin sahip olması gereken standartları; güçlendirilmiş öğrenen, dijital vatandaş, bilgi inşa eden, yenilikçi tasarımcı, bilgi işlemsel düşünen, yaratıcı iletişimci ve küresel işbirlikçi olarak sıralamaktadır. CSTA ve ISTE (2011), bilgi işlemsel düşünür bireylerin teknolojik araç ve sistemleri tasarlama, geliştirme ve oluşturma gibi önemli özelliklere de sahip olacağının altını çizmiştir. Her ne kadar bilgi işlemsel düşünme, uygulama alanı olarak bilgisayar bilimleriyle ilişkili olarak düşünülse de dijitalleşmenin getirileriyle birlikte tüm alanlarda etkin olmaya başlamıştır (Wing, 2008). Avrupa komisyonu tarafından yayınlanan bir raporda dijital dünyaya katılım için gerekli olan 21.yüzyıl becerilerini geliştirmek ve özellikle istihdam olanaklarını güçlendirmek için bilgi işlemsel düşünmenin öğretim programlarıyla bütünleştirilmesine yönelik gerekçeler ülkelere göre ortaya konmuştur. Söz konusu gerekçeler; mantıksal düşünme becerisini geliştirmek, problem çözme becerisini geliştirmek, diğer anahtar yetkinlikleri geliştirmek, daha fazla öğrenciyi bilgisayar bilimine teşvik etmek, kodlama ve programlama becerisini geliştirmek ve BİT sektöründe istihdamı arttırmak olarak ifade edilmektedir. Bu nedenlerden dolayı Türkiye'de ve dünyanın birçok farklı ülkesinde bilgi işlemsel düşünme becerisi öğretim programlarında yer almaya başlamıştır (Bocconi, Chioccariello, Dettori, Ferrari & Engelhardt, 2016).

Bilgi işlemsel düşünmeye yönelik dikkat çeken diğer bir konu da bu becerinin bireylere kazandırılmasında kullanılacak olan yöntemlerdir. Alanyazın incelendiğinde; sınıf içinde ve dışında gerçekleştirilen çeşitli uygulamalar, oyunlar, robotlar, programlama platformları ve disiplinlerarası etkinliklerle bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğretilmesine yönelik farklı yöntemlerin olduğu anlaşılmaktadır (Weinberg, 2013; Basawapatna, Repenning, Koh & Savignano, 2014; Apostolellis, Stewart, Frisina

& Kafura, 2014; Lee, Martin & Apone, 2014; Prater & Mazur, 2014; Boechler, Artym, Dejong, Carbonaro & Stroulia, 2014; Weintrop vd., 2016; Hsu, Chang & Hung, 2018; Caeli & Yadav, 2019). Bu yöntemleri genel olarak bilgisayarsız uygulamalar (bilgisayarsız bilgisayar bilimi), robot programlama, blok tabanlı programlama, metin tabanlı programlama ve disiplinlerarası uygulamalar şeklinde sınıflamak mümkündür. Bu yöntemler incelendiğinde, disiplinlerarası uygulamalar dışında kalan diğer yöntemlerin bilgi işlemsel düşünme becerisinin doğası gereği programlama eğitimi çerçevesinde uygulandığı anlaşılmaktadır.

Programlama eğitimi genellikle alt eğitim kademelerindeki öğrencilere programlamaya karşı ilgi duymak ve merak uyandırmak amacıyla kodlama eğitimi olarak verilmektedir. Bu kapsamda bilgisayarsız uygulamaların yanı sıra robot programlama ve blok tabanlı programlama platformları kullanılmaktadır. Daha üst eğitim kademelerinde ise programlama; problemin analizi, uygun çözüm yolunun belirlenmesi, algoritma ve akış diyagramlarının hazırlanması, algoritma ve akış diyagramlarının bir programlama diliyle kodlanması ve hataların tespit edilerek düzeltilmesi gibi aşamaların bir araya getirilerek ürün oluşturma sürecine dayanmaktadır (Vatansever, 2017). Bu süreçte başta problem çözme becerisi olmak üzere algoritmik düşünme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, soyutlama, karar verme, değerlendirme ve genelleme gibi çeşitli üst düzey düşünme becerilerinin kullanılması gerekmektedir. Yine bu süreçte kullanılan metin tabanlı programlama dillerinin yapısı kullanım açısından çeşitli zorlukları da beraberinde getirmektedir. Söz konusu gerekçeler dikkate alındığında programlama eğitiminin zihinsel olarak daha zor ve karmaşık olan yapısından dolayı bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğretiminde tek başına yetersiz kalacağı düşünülmektedir. Bu açıdan, bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğrencilere kazandırılmasında, öğretim yöntemleri arasında var olan disiplinlerarası öğretimin ayrı bir yöntem olmasının ötesinde, diğer yöntemlerin temelinde bir yaklaşım olarak kullanılmasının daha etkili olması beklenmektedir. Çünkü disiplinlerarası öğretim, öğrencilerin farklı alanlardaki bilgileri birleştirmesine ve bütünleştirmesine yardım eden, kavramlar aracılığı ile öğrencileri analiz ve sentez gibi üst düzey düşünmelere odaklayan bir yaklaşımdır (Aybek, 2001). Bu yaklaşım, öğretmenlerin öğrenci ihtiyaçlarına göre program tasarımı ve bütünleştirme yapmasına imkan vermektedir (Jacobs, 1989a). Ayrıca öğrencilerin akademik başarısını arttırmada da olumlu etkilere sahip olduğu ortaya konmuştur (Hawley & Rosenholtz, 1986).

Yapılan bu açıklamalar disiplinlerarası öğretim yaklaşımının 21.yüzyıl becerileri

arasında gösterilen bilgi işlemsel düşünme becerisi ile örtüşen üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağladığını, bilgi işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasında ise programlamanın önemli bir bilişsel araç olduğunu fakat programlama öğretiminin karmaşıklığı, zorluğu ve üst düzey bilişsel beceriler gerektiren bir yapıya sahip olması gibi nedenler, öğretimin disiplinlerarası olarak tasarlanmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Tüm bu gerekçelerden hareketle, programlama öğretimi temel alınarak disiplinlerarası yaklaşıma göre öğretim programı hazırlanması ve bu öğretim programının akademik başarı ile bilgi işlemsel düşünmeyi algı ve beceri açısından ne denli etkilediğinin ortaya konması araştırılmaya değer görülmüştür. Yapılan bu araştırmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
Belirtilen gerekçeler doğrultusunda araştırmada;
"Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının öğrencilerin akademik başarısına, bilgi işlemsel düşünme algısına ve becerisine etkisi nedir?" sorusuna yanıt aranmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının öğrencilerinin akademik başarısına, bilgi işlemsel düşünme algısına ve becerisine etkisini incelemek, bununla birlikte uygulanan disiplinlerarası öğretim yaklaşımına ilişkin öğrenci görüşlerini belirlemektir. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır;

1. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?
2. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

3. (A) Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme görev testi ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?
   (B) Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sürecinde bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik gözlemlenen davranışları nasıldır?
4. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine yönelik görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Dünyada yaşanan bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler yeni bir düzeni de beraberinde getirmiştir. Yeni dünya düzenine paralel olarak 21.yüzyılın eğitim anlayışı da değişim göstermiştir. Geleneksel eğitim anlayışı yerini artık problem çözebilen, yenilikçi düşünen, ihtiyaç duyduğu bilgiye her an doğru ve hızlı bir şekilde ulaşabilen ve dijital yetkinliklere sahip bireyler yetiştirmeyi amaçlayan çağdaş eğitim anlayışına bırakmıştır. Diğer taraftan uluslararası birçok kurum ve kuruluş, bireylerin bu yeni eğitim sistemindeki gereksinimlerini ortaya koymak amacıyla çeşitli çalıştaylar düzenleyerek raporlar yayınlamaktadır. Bu alanda yayınlanan raporların büyük bir bölümünde bireylerin sahip olması gereken ve 21.yüzyıl becerileri arasında gösterilen bilgi işlemsel düşünme becerisi dikkat çekmektedir. Çünkü bilgi işlemsel düşünme becerisi bilgisayar başta olmak üzere günlük hayatta kullanılan ve programlar ile çalışan tüm teknolojik cihazların insanlarla olan etkileşimini anlamaya, yorumlamaya ve yönlendirmeye dayanan bir problem çözme becerisidir.

Bilgi işlemsel düşünme becerisi, kavramsal olarak uzun sayılabilecek bir geçmişi olmamakla birlikte 21.yüzyıl yetkinlikleri açısından çok önemli bir beceri olarak görülmesinden dolayı dünya genelindeki farklı ülkelerin öğretim programlarında hızla yerini almaya başlamıştır. Bu beceri K-12 düzeyindeki eğitim kademelerinde genellikle bilgisayar bilimleri dersi kapsamında bütünleşik olarak verilmektedir.

Yükseköğretim düzeyinde ise genel olarak bilgisayar alanı ile ilgili bölümlerde mevcut dersler içerisinde yer almaktadır. Oysaki bilgi işlemsel düşünme, bilgisayarları ya da diğer teknolojileri problem çözme sürecinde işe koşan bir düşünme becerisidir. Dolayısıyla sadece bilgisayar bilimleri kapsamında programlama dersi alan veya bilgisayarla ilgili bölümlerde öğrenim gören öğrencilerin değil herkesin sahip olması gereken bir beceridir. Bu kapsamda bilgi işlemsel düşünme becerisi K-12 düzeyindeki öğrencilere bilgisayar bilimleri ile ilgili derslerde başta kodlama ve programlama yöntemleri kullanılarak çeşitli şekillerde kazandırılabilmekte iken yükseköğretim düzeyinde bilgisayar alanı ile ilgili olmayan bölümlerde bu becerinin kazandırılması pek mümkün olmamaktadır. Bu nedenle araştırmanın çalışma grubunun bilgisayar bilimleri bölümü dışındaki farklı bölümlerde öğrenim gören ön lisans öğrencilerinden meydana gelmesinin son derece önemli olduğu ve alanyazına bu açıdan katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğrencilere kazandırılması kapsamında uygulama yapılacak olan algoritma ve programlama dersinin bazı bölümlerde zorunlu, bazı bölümlerde ise seçmeli ders olması göz önüne alındığında, araştırmanın geçerliliği ve güvenirliği açısından seçmeli ders kapsamında uygulanmasının daha uygun olacağı öngörülmektedir.

Bilgi işlemsel düşünme becerisi ile ilgili bir diğer önemli konu da bu becerinin kazandırılmasında kullanılacak olan yöntemlerdir. Bu becerinin kazandırılmasında K-12 düzeyinde bilgisayarsız uygulamalar, disiplinlerarası uygulamalar, robot programlama, blok tabanlı programlama ve metin tabanlı programlama gibi yöntemler öğretim programı çerçevesinde uygulanmaktadır. Fakat yükseköğretim düzeyinde programlamanın soyut, zor ve karmaşık olan yapısından ve bu kapsamda geliştirilen bir öğretim programı bulunmamasından dolayı söz konusu yöntemlerin bilgi işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasında tek başına yetersiz olacağı düşünülmektedir. Bu yüzden yine bilgi işlemsel düşünme becerisinin, öğretim yöntemleri arasında yer alan disiplinlerarası öğretimin bu araştırmada bir yöntem olarak değil yaklaşım olarak benimsenerek algoritma ve programlama dersi öğretim programı geliştirilmiştir. Geliştirilen disiplinlerarası algoritma ve programlama dersi öğretim programının yükseköğretim düzeyindeki öğrencilere bilgi işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasında önemli rol oynayacağı ve bu açıdan alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Diğer taraftan disiplinlerarası öğretim yaklaşımının çeşitli üst düzey düşünme becerilerini kazandırmada oldukça etkili olduğu farklı araştırmalarda ortaya konmuştur. Bilgi işlemsel düşünme becerisinin de üst düzey bir düşünme becerisi

olduğu göz önüne alındığında, bu becerinin disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile daha etkili ve verimli bir şekilde kazandırılabileceği öngörülmektedir. Yükseköğretim düzeyinde disiplinlerarası öğretimin uygulanmasında bütünleştirme açısından birtakım sınırlılıklar bulunmasına rağmen araştırmada kullanılacak olan çok disiplinli bütünleştirme yöntemi ile bu sınırlılıkların önüne geçilebileceği varsayımı yaklaşımın uygulanması açısından farklı bir önemli noktaya işaret etmektedir.

Ayrıca alanyazında yapılan incelemeler sonucunda, bu alanda yapılan çalışmaların çoğunun nicel yöntemlerden deneysel desen veya nitel yöntemlerden durum çalışması olarak gerçekleştirildiği anlaşılmaktadır. Bu bağlamda ortaya çıkan eksikliği gidermek amacıyla bu araştırma, hem nicel hem de nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma yöntem araştırması olarak tasarlanmıştır.

1.4. Sayıltılar

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin görüşme ve gözlem süreçlerinde doğal davrandıkları varsayılmıştır.
2. Araştırmaya katılan öğrencilerin ölçme araçlarını yanıtlarken beceri, duygu ve düşüncelerini içtenlikle yansıttıkları varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma, 2019-2020 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde meslek yüksekokulunda öğrenim gören 40 kişilik öğrenci grubundan toplanan verilerle sınırlıdır.
2. Araştırma kapsamında elde edilen veriler, kullanılan ölçme araçları ile sınırlıdır.
3. Araştırma sürecinde elde edilen bulgular, uygulama sürecinde toplanan nicel ve nitel verilerin analizi ile sınırlıdır.
4. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar covid-19 pandemisi nedeniyle 5 hafta yüz yüze ve 4 hafta uzaktan olmak üzere toplamda 9 hafta ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı: Bir konu, tema ya da problemin incelenmesi için birden fazla disipline ait bilgi ve yöntemin bir arada kullanılmasıdır (Jacobs, 1989a).

Bilgi İşlemsel Düşünme: Bilgisayar bilimlerine ait temel kavramları kullanarak problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlama sürecidir (Wing, 2006).

Algoritma: Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan sonlu sayıdaki işlem adımlarıdır (Çamoğlu, 2016).

Programlama: Bilgisayar tarafından çalıştırılabilen komutların tanımlanan kurallar doğrultusunda anlamlı şekilde bir araya getirilerek düzenlenmesidir (Vatansever, 2017).

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, araştırma ile ilgili kuramsal açıklamalar ve ilgili araştırmalar yer almaktadır.

2.1. Kuramsal Açıklamalar

Bu bölümde; disiplinlerarası öğretim yaklaşımı, bilgi işlemsel düşünme becerisi ve algoritma-programlama öğretimi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

2.1.1. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı

Bu bölümde disiplinlerarası öğretim yaklaşımının; tanımı, önemi, tarihsel temelleri, kuramsal temelleri, felsefi temelleri, öğretim programındaki yeri, disiplinleri bütünleştirme yöntemleri, disiplinlerarası tasarım hazırlama yaklaşımları, öğretmen-öğrencilerin sahip olması gereken özellikler ve kullanılan ölçme-değerlendirme yaklaşımları ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

2.1.1.1. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Tanımı ve Önemi

Yaşadığımız bilgi ve iletişim teknolojileri çağında her geçen gün mevcut öğrenme alanları derinleşmekte ve bununla birlikte yeni öğrenme alanları ortaya çıkmaktadır. Günümüzde insanların farklı öğrenme alanları arasındaki bağlantıları kurabilmesi ve çağa ayak uydurabilmesi geleneksel tek bir disiplinle mümkün olmamaktadır. Bunun yerine bireylerin farklı disiplinleri bütünleştirdiği disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan öğrenme etkinlikleri içerisinde yer alması gerekmektedir.

Alanyazın incelendiğinde, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına yönelik farklı tanımlamaların yapıldığı görülmektedir. Meeth (1978), disiplinlerarası öğretim yaklaşımını günlük hayattan bir problemin, konunun ya da temanın üzerine birkaç disiplinin birleşerek oluşturduğu farklı bakış açısı olduğunu ifade etmektedir. Jacobs (1989a) ise bir konu, tema ya da problemin incelenmesi için birden fazla disiplinin bilgi ve yönteminin kullanılması olarak tanımlamaktadır. Erickson (1995) ise birden çok disiplinin bir araya gelmesiyle oluşan ortak kavramın derin olarak öğrenilebilmesi

şeklinde ifade etmektedir. Yıldırım (1996) ise geleneksel konu alanlarının belirli kavramlar etrafında anlamlı ilişkiler kuracak şekilde sunulması olarak belirtmektedir. Drake ve Burns'un (2004) öne sürdüğü tanıma göre, disiplinler arasında ya da gerçek hayatta bilgi veya beceri temelli olarak bağlantıların kurulmasıdır. Aybek (2001) ise öğrencilerin farklı alanlardaki bilgileri birleştirmesine ve bütünleştirmesine yardım eden, kavramlar aracılığı ile öğrencileri analiz ve sentez gibi üst düzey düşünmelere odaklayan bir yaklaşım olarak açıklamaktadır. Ackerman (1989) ise disiplinlerarası öğretim yaklaşımını işbirlikli öğrenme anlamında kullanmaktadır. Buna ek olarak Stein (2007) birden fazla disipline hâkim olmak yerine disiplinlerarası yaklaşımla iş birliği içerisinde çalışmayı önermektedir. Apostel (1972) her bir disiplinin, disiplinlerarası ilişkiye sahip olabileceğini ifade etmiştir. Tüm bu tanımlar dikkate alındığında disiplinlerarası öğretim yaklaşımı; bir disiplinin ve/veya bu disiplin alanına konu olabilecek bilgi ve becerilerin öğretimine yönelik olarak ilişkili diğer disiplinlerin de birlikte işe koşması olarak tanımlanabilir. Şekil 1'de Jacobs (1989b) tarafından geliştirilen disiplinlerarası kavram modeli verilmiştir.



Şekil 1. Disiplinlerarası kavram modeli
Kaynak: Jacobs, 1989b

Şekil 1'den anlaşılacağı üzere, disiplinlerarası öğretimin merkezinde bir konu, tema ya da kavram yer almaktadır. Bu konu ya da tema, çevrede bulunan diğer disiplinlerle ilişki kurularak öğretilmeye çalışılmaktadır. Çünkü bu yaklaşımda temel

amaç, sadece merkezde yer alan konu veya temanın öğretilmesi değil aynı zamanda çevrede yer alan farklı disiplinlerin getirdiği bilgi ve becerilerin de öğretilmesidir (Yıldırım, 1996). Geleneksel eğitim anlayışı, akademik disiplinleri veya konu alanlarını birbirlerinden ayrı olarak ele alma eğiliminde iken, disiplinlerarası yaklaşım merkeze bir konu ya da temayı alarak ilişkili disiplinler yardımıyla konuya farklı perspektiften bakmayı sağlamaktadır (Özkök, 2004).

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı, bir disipline ait içerik ve becerilerin birlikte öğretilmesini sağlamaktadır (Grady, 1994). Diğer bir deyişle, disiplinlerarası öğretim bir disiplini öğrenmek ve tanımak için sadece gerekli olan bilgi ihtiyacını karşılamakla kalmayarak aynı zamanda disiplinler arasında geçiş yapabilecek ve günlük hayata uyarlanabilecek üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesine de imkan vermektedir. (Jacobs, 1989a; Drake & Burns; 2004). Disiplinlerarası yaklaşım temalara, problemlere ve yaşamsal deneyimlere farklı bir perspektiften bakmayı sağlamaktadır (Jacobs, 1989a). Disiplinlerin tek bir özellikle bir konu veya problem etrafında bütünleştirilmesi olarak tanımlanan bu yaklaşım; öğrencilerin, disiplinler arasında ve bunların gerçek hayattaki varlıklar ile olan bağlantılarını görüp keşfetmesine fırsat vermektedir (Yarımca, 2010). Bu yaklaşımın doğasında, disiplinler arası bağlantıların sağlanmasıyla birlikte yeni bilgilerin keşfedilmesi ve öğrenme etkinliklerinin zenginleştirilmesi vardır (Savaş, 2006). Grady (1994), Herbert R. Kohl tarafından ileri sürülen; öğrencilerin fonksiyonel ve etkili öğrenme gerçekleştirebilmeleri için sahip olması gereken dili etkili kullanma, problem çözme, teknoloji kullanma, hayal kurma ve kendi öğrenmelerini izleme gibi becerileri, disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile kazanabileceğini belirtmektedir. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımının özellikleri Lake (1994) tarafından yapılan bir araştırmada şu şekilde açıklanmıştır;

- Konuları birleştiren,
- Projenin önemine vurgu yapan,
- Ders kitabının ötesinde kaynak kullanımını sağlayan,
- Kavramlar arasında ilişki kuran,
- Örgütleme ilkeleri kapsamında tematik üniteleri temel alan,
- Esnek öğretim programı anlayışına dayanan,
- İşbirliğine dayalı öğretime önem veren bir yaklaşımdır.

Disiplinlerarası yaklaşım öğrencilere geleneksel öğretim sürecinde elde edilmesi pek mümkün olmayan yararlı beceriler kazandırmaktadır. Farklı disiplinlerin bir arada olması farklı yeteneklerin de kullanımını beraberinde getirmektedir (Aslantaş, 2012). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı, gerçek hayatla çok fazla benzerlik gösteren hatta hayatın aynısı olarak nitelendirilebilecek konuların öğretiminde, öğrencilere farklı zeka alanlarını geliştirebilme fırsatı da sunmaktadır (Gardner, 1988; Davies, 1992; Perkins, 1994; Yıldırım, 1996; Armstrong, 2009; Yarımca, 2010). Bunun sonucunda ise öğrenciler disiplinler arasındaki bağlantıları keşfederek farklı alanlara transfer edebilmektedirler (Davies, 1992). Disiplinlerarası yaklaşım, disiplinlere özgü yöntem, bilgi ve becerilerin karşılaşılan problemin çözümüne yönelik olarak daha etkili bir biçimde kullanılmasını da sağlamaktadır (Yıldırım, 1996). Ayrıca disiplinlerarası öğretim yaklaşımının öğrenciler üzerinde motivasyonu arttırdığı ve etkili öğrenme sağladığı çeşitli araştırmalarda ortaya konmuştur (Guthrie, Wigfield & VonSecker, 2000; Ellis & Fouts, 2001; Lattuca, 2003; Gutierrez-Perez & Pirrami, 2011). Hawley ve Rosenholtz (1986) disiplinler arasında yapılan iyi ilişkilendirmelerin, öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu bir etki gösterdiğini ifade etmektedir. Hursh, Haas ve Moore (1983) disiplinlerarası öğretimin beceri temelli yaklaşımı esas aldığını, birçok farklı konu için uygulanabilir olduğunu, farklı disiplinlere ait yöntemlerin ve çeşitli materyallerin öğrenciler tarafından kullanılabilmesine fırsat verdiğini belirtmişlerdir. Aybek (2000), disiplinlerarası öğretimin öğrenmede etkililiği ve anlamlılığı sağlamada son derece önemli olduğunu ileri sürmüştür. Suraco (2006) bu yaklaşımın öğrencilerin okula ilgisini ve öğrenme etkinliklerine katılım istekliliğini arttırdığını belirtmektedir. Mason (1996) disiplinlerarası öğretim yaklaşımının eğitim programlarının tüm alanlarını kapsadığını, öğrencilerin söz konusu tüm program alanlarını kullanarak sorunları değerlendirip incelediğini ve bu yaklaşım sayesinde birçok farklı içerik alanları arasında kolaylıkla ilişki kurulabileceğini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilere bir ders kitabının içeriğinden çok daha fazlasını sunmakta ve öğrenmeyi eğlenceli hale getirmektedir (Aybek, 2000). Bu yaklaşım aynı zamanda, öğrencilerin hayat boyu öğrenen ve ihtiyaç duyduğu temel becerileri geliştiren bireyler olmalarına eğitimsel açıdan katkı sağlamaktadır (Wu, 2003). Vars (2001) disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile öğrencilerin kendi öğrenmelerini planlama, yürütme ve değerlendirme süreçlerine doğrudan dahil edildiğini belirtmektedir. Ayrıca bu yaklaşım, öğrencilerin kendi öğrenmelerini daha derinlemesine değerlendirme fırsatı vermektedir (Campbell & Henning, 2010). Aschbacher (1991) disiplinlerarası öğretim uygulamalarının,

öğrencileri bir sonraki eğitim kademelerine hazırladığını ve öğrenciler tarafından oldukça ilgi çekici olduğunu ifade etmektedir.

Demir (2008), insan beyninin doğal çalışma yapısı içerisinde yer alan bütünleştirme kabiliyetinden dolayı öğrenme süreci açısından disiplinlerarası öğretim yaklaşımının ne denli önemli olduğunu belirtmektedir. Caine ve Caine (1991) insan beyninin ortak örüntüler ve bağlantılar arayarak öğrenme eğilimi içerisinde olduğunu ayrıca her yaşantı deneyiminin birçok farklı disipline ait özelliği kendi içerisinde barındırdığını belirterek, disiplinlerarası öğretimin önemini ifade etmektedir. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı öğrencilere bilişsel, duyuşsal ve devinişsel davranış edinimi yönünde olumlu katkılar sağlayabilmektedir. Aynı zamanda bu yaklaşım öğrencilerin birbirlerinden öğrendiği sosyal öğrenmeyi de beraberinde getirmektedir (Bishop-Williams, Roke, Aspenlieder & Troop, 2017). Ramsey (1996) bütünleştirilmiş fen ve teknoloji programının uygulandığı James Madison Üniversitesi öğrencilerinin, öğrendikleri bilimleri gerçek dünya problemlerine uyarladıklarını belirtmektedir. Artık 21.yüzyılın başlaması ile birlikte gerçek dünya problemlerinin çözümünde disiplinlerarası yaklaşımı kullanmak bir zorunluluk haline gelmiştir (Newell, 2013). Ayrıca devlet kurumları, finans kuruluşları ve yükseköğretimin diğer paydaşları, öğrencilerin hayatın çeşitli alanlarında karmaşık işleri üstlenebilmeleri için yükseköğretimde disiplinlerarası öğretim yaklaşımının teşvik edilmesi gerektiğini belirtmektedirler (Kezar & Elrod, 2012; Millar, 2016). Çünkü yükseköğretimde bu yaklaşımın kullanılması disiplinlerarası düşünme gibi sınırları aşan becerileri geliştirmeyi amaçlamaktadır (Spelt, Biemans, Tobi, Luning & Mulder, 2009). Eğitim kurumlarında bu yaklaşımla yetiştirilen bireyler kamu sektörü, özel sektör ve çeşitli topluluklar gibi diğer paydaşlarla diyaloga geçerek kendi disiplinlerarası bilgisinin derinliğini takip edebilmektedirler (Frodeman & Mitcham, 2007).

Alanyazın incelendiğinde, disiplinlerarası öğretim yaklaşımının çok önemli avantajları da beraberinde getirdiği görülmektedir. Bu avantajlar şu şekilde özetlenebilir (Hursh ve diğerleri, 1983; Hawley & Rosenholtz, 1986; Gardner, 1988; Jacobs, 1989a; Jacobs, 1989b; Beane, 1991; Davies, 1992; Lipson, Valencia, Wixson & Peters, 1993; Perkins, 1994; Lake, 1994; Grady, 1994; McDonald & Czerniak, 1994; Erickson, 1995; Yıldırım, 1996; Mason, 1996; Mathison & Freeman, 1997; Elliott, 1999; Aybek, 2000; Aybek, 2001; Ellis & Fouts, 2001; Burton, 2001; Duman & Aybek, 2003; Drake & Burns, 2004; İşler, 2004; Doster, 2004; Özkök, 2004; Savaş, 2006; Demir, 2008; White & Carpenter, 2008; Demirel, Tuncel, Demirhan & Demir, 2008; Armstrong, 2009;

Yarımca, 2010; Aljiffri, 2010; Farrar & Al-Qatawneh, 2010; Demirel & Coşkun, 2010; Villanueva, 2010; Selçuk, Emiroğlu, Tarakçı & Özel, 2011; Styron, 2013; Ellis & Bond, 2016);

- Öğrencilerin karar verme, eleştirel düşünme, problem çözme, analitik düşünme, yaratıcı düşünme, soyut düşünme ve sentez gibi birçok üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinde önemli rol oynar.
- Öğrencilerin çeşitli bilimsel okuryazarlık becerilerini geliştirir.
- Öğrencilerin bilgi ve yeteneklerini arttırır.
- Öğrencilerin bilgileri daha hızlı hatırlamalarını sağlar.
- Öğrencilere çoklu ve bütünsel bakış açısı kazandırır.
- Öğrenciler pasif dinleyici olmaktan çıkarak öğrenme etkinliklerinde aktif rol oynarlar.
- Öğrencilere kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu verir.
- Öğrencilerin kaliteli ve verimli zaman geçirmesini sağlar.
- Öğrencilere hızlı geri bildirim sağlar.
- Öğrenmede kalıcılık ve transferi sağlar.
- Öğrenciler arasında iletişim becerisini geliştirir.
- İlgi çekici ve merak uyandırıcıdır.
- Olumlu tutum geliştirmeye katkı sağlar.
- Gerçek yaşamla tutarlı öğrenme sağlar.
- Öğrencilerin amaç, süreç ve içerikleri birleştirmesine yardımcı olur.
- Okul dışında öğrenme imkanı sunar.
- Sınıftan dünyaya doğru bütünleştirme stratejisi içerir.
- Öğretmenler emek ve çabalarının karşılıklarını alabilir.

Sonuç olarak, disiplinlerarası öğretim yaklaşımı, disipliner yaklaşımın özelliklerini tamamen reddetmemektedir. Aksine her disipline özgü bilgi, beceri ve yöntemin birleşmesiyle birlikte meydana gelen çok boyutlu bakış açısının hayatın her alanında etkin ve verimli bir şekilde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

2.1.1.2. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Tarihsel Temelleri

Drake ve Burns'a (2004) göre programların birleştirilmesi fikri 1800'lü yılların

sonunda Johann Friedrich Herbart adında Alman filozof ile başlamıştır. Herbart, bir tema etrafında yapılan ilişkilendirmeleri, bütünleştirilmiş çalışmalar olarak ifade etmiştir. Konu merkezli eğitim programına alternatif olarak ortaya çıkan bu yaklaşımla ilgili olarak eğitimciler 1890'ların ortalarından 1920'lere kadar Amerika'da deneme çalışmaları yapmışlardır (Wraga, 1997).

1920'lerde John Dewey tarafından öğrencilerin bireysel ve sosyal ilgileri programın merkezine alışmıştır. Bundan dolayı da bütünleştirilmiş yaklaşım proje temelli öğretim olarak tanımlanmıştır (Drake & Burns, 2004; Işık Tertemiz, 2004; Klein, 2006; Savaş, 2006). Columbia Üniversitesi Öğretmen Koleji eğitimcilerinden William Heard Kilpatrick'in ortaya koyduğu proje tabanlı öğretim yöntemi, Amerikan eğitim, kuram ve uygulamaları üzerinde de önemli bir etki yaratmıştır (Gutek, 2014). Kilpatrick (1929) eğitim sürecinde proje tabanlı öğretimde konu alanlarının ilgili disiplinlerle birleştirilmesine vurgu yaparak disiplinlerarası öğretime dikkat çekmiştir. Yine 20.yüzyılın ilk yarısında Columbia Üniversitesinin genel eğitim programlarında disiplinlerarası çalışmaların tanımlayıcı modelleri ortaya çıkmıştır (Klein, 1999).

1930'lu yıllarda İlerlemeci Eğitim Hareketi (Progressive Education Movement) öncülüğünde öğrenci merkezli çekirdek programın ortaya çıkmasıyla birlikte bütünleştirme yaklaşımı desteklenmiştir. Çekirdek programla öğrencilerin ilgileri ve yaşantılarıyla ilgili konuların bütünleştirilmesi amaçlanmıştır (Hartzler, 2000; Drake & Burns, 2004; Klein, 2006; Wraga, 2009). 1933-1941 yılları arasında İlerlemeci Eğitim Derneği (Progressive Education Association) tarafından başlatılan Sekiz-Yıllık Çalışma (Eight-Year Study) ile öğrencilerin üniversiteye nasıl hazırlanacağını test etmek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Araştırma kapsamında konu merkezli geleneksel eğitim yaklaşımı yerine öğrenci ve yaşantı merkezli disiplinlerarası öğretim yaklaşımı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin sosyal gelişim düzeylerinin oldukça arttığı belirlenmiştir (Ellis & Fouts, 2001).

1940 ve 1950'lerde disiplinlerarası yaklaşım, problem merkezli çekirdek program ismi ile tanımlanarak artan şekilde popüler olmuştur (Hartzler, 2000; Drake & Burns, 2004). Özellikle 20.yüzyılın ilk yarısında Cambridge, Oxford ve Paris Üniversitelerinde bu yaklaşımın kullanımı belirgin şekilde artış göstermiştir (Hearn, 2003). Benzer şekilde Türkiye'de 1940 yılında köye yönelik öğretmen yetiştirmek amacıyla kurulan köy enstitülerinde uygulanan öğretim programlarında disiplinlerarası öğretim yaklaşımının izlerini görmek mümkündür (Tebliğler Dergisi, 1943; Bahadır, 1994; Akyüz, 2015; Mindivanlı Akdoğan, 2016; Aytaç, 2017). 20.yüzyılın ikinci

yarısında ise disiplinlerarası yaklaşım yoksulluk, savaş, açlık, aşırı nüfus artışı, aşırı tüketim ve çevresel bozulma gibi gerçek dünya problemlerine yönelmiştir (Frodeman, Mitcham & Sacks, 2001; Frodeman & Mitcham, 2007). 1960'lar ve 1970'ler, disiplinlerarası çalışmaların tarihinde bir dönüm noktası olmuştur. Yeni bilgi alanlarıyla birlikte yeni disiplinler arası kurumlar ve küme kolejleri ortaya çıkmıştır. Evergreen Eyalet Koleji, Hampshire Koleji, Sonoma Eyalet Üniversitesi'ndeki Hutchins Liberal Çalışmalar Okulu, Appalachian Eyalet Üniversitesi'ndeki Watauga Koleji ve diğer alternatif öğrenme ortamları bu konuda çalışmalarına devam etmektedir (Klein, 1999).

Disiplinlerarası yaklaşımı tanımlama çabaları artan popülerliğinden dolayı 1970-1980'lerde zirveye ulaşmıştır. 1980 ve 1990 yılları arasında ise akademik başarıyı arttırdığından dolayı, lisans ve ortaöğretim programlarında yaygın olarak kullanılmıştır (Lattuca, 2001; Drake & Bruns, 2004; Klein, 2006; Trent & Riley, 2009; Wraga, 2009). Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu tarafından yayımlanan raporda tüm eğitim kademelerinde program bütünleştirmenin öneminden bahsedilmiştir (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 1986).

2003 yılında Amerikan kolej ve üniversiteleri tarafından bütünleştirici öğrenme hakkında bir bildiri yayınlanmıştır. Bu bildiride birden çok bilgi kaynağından alınan bilginin tüm üniversite deneyimi boyunca teorik ve pratik olarak bütünleştirilerek öğretilmesi hedeflenmiştir (Dezure, 2010). Günümüzde ABD'de akademik okullarda, mesleki eğitim kurumlarında, öğretmen yetiştirme programlarında kısacası çeşitli kademelerde faaliyet gösteren birçok okulda disiplinlerarası öğretim yaklaşımının daha belirgin bir şekilde uygulandığını görmek mümkündür (Aybek, 2000). Ellis ve Bond (2016) disiplinlerarası öğretim yaklaşımının eğitim programlarında son otuz yıldır daha yoğun şekilde kullanıldığını ifade etmektedir. Turna ve Bolat (2015) eğitimde disiplinlerarası öğretim yaklaşımının kullanımı ile ilgili yapılan akademik çalışmaların 2000 yılından sonra büyük bir artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Hinde (2005) ise 21.yüzyılın başlarında eğitim hedeflerinin karşılanabilmesi için disiplinlerarası yaklaşımın öğretim programı içerisine sağlam bir şekilde yerleştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

2.1.1.3. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Kuramsal Temelleri

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımının kuramsal temelleri, ilerlemeci eğitim felsefesi savunucularından olan John Dewey, William Kilpatrick, George Counts ve

Harold Rugg gibi teorisyenlere dayanmaktadır (Lake, 1994; Ellis & Fouts, 2001; Ellis & Bond; 2016; Thorburn, 2017). Dewey'in ilerlemeci eğitim felsefesine dayanan öğrenmede yaratıcılık ve yaşam deneyimine odaklanan çocuk merkezli yaklaşımı, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına temel teşkil edecek niteliktedir (Head, 1997; Ellis & Fouts, 2001; McKenna, 2007). Dewey, eğitim ortamında kurama değil uygulamaya ağırlık verilmesini savunmaktadır. Çünkü okul gerçek yaşamdan ayrı düşülemez. Aksine gerçek yaşamdaki her türlü olgu ve olaylar eğitim ortamına getirilerek çocuklara sosyal yaşam deneyimleri kazandırılmalıdır (Bender, 2005; Harvie, 2020). Bunun için okulda öğretmen ve öğrenciler eğitim-öğretim etkinliklerini birlikte planlamalı ve problemlerin çözümünde gerçek yaşamla bağlantı kurmalıdırlar (Head, 1997). Dewey'in bu görüşlerinin disiplinlerarası öğretim yaklaşımını desteklediği söylenebilir. Çünkü eğitimin temel amaçlarından biri de bireylere kazandırılan bilgi ve becerilerin gerçek hayatta ortaya çıkabilecek olan karmaşık problemlerin çözümünde doğru ve uygun şekilde ilişkilendirmeler yapılarak kullanılmasıdır.

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ayrıca Piaget'in yapılandırmacılık teorisine dayanmaktadır (Head, 1997; Ellis & Fouts, 2001). Yapılandırmacılık her bireyin kendine özgü gerçekliğini bizzat kendisinin deneyimleyerek yaşamasını ve yapılandırmasını öngörmektedir. Bu durum yaşantı sonucu elde edilen deneyimlerin anlamlı öğrenmede önemli bir rol üstlendiğini ortaya koymaktadır (Ellis & Fouts, 2001). Bu teoriye göre, bireyin anlayarak bilgiyi oluşturabilmesi için var olan önceki bilgiler ile yaşantı sonucu elde ettiği yeni bilgileri ilişkilendirmesi gerekmektedir. İnsan zihninde mevcut bilgilerin yer aldığı şemalar bulunmaktadır. Bu şemalar bireyin çevresi ile girdiği etkileşim sonucunda ortaya çıkan ilişkilere göre bilgiyi özümleme ve düzenleme yöntemleri vasıtasıyla bilişsel gelişimi sağlamaktadır (Head, 1997; Savaş, 2006). Ayrıca yapılandırmacı yaklaşımda disiplinler arasında ilişkilerin kurulması, farklı disiplinlerden gelen bilgileri aynı şema etrafında toplayarak öğrenenlerin anlama becerilerini geliştirmelerinde önemli rol oynamaktadır (Marshall, 2005). Lattuca, Voight ve Fath (2004), Aydın ve Balım (2005) ve Ellis ve Bond (2016) çalışmalarında, disiplinlerin birleştirilmesinde diğer bir deyişle disiplinler arasında ilişkilerin kurulmasında yapılandırmacı yaklaşımın son derece önemli olduğunu ifade etmektedirler.

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı aynı zamanda Howard Gardner'ın çoklu zeka kuramına da dayanmaktadır (Beane, 1995; Sprehn, 1999; Barry, 2008). Gardner (1983) "Zihnin Çerçeveleri" (Frames of Mind) adlı eserinde insanların birbirinden farklı türde

zekalara sahip olduğunu belirtmektedir. Bu zeka türlerini; dilsel zeka, matematiksel-mantıksal zeka, görsel-uzamsal zeka, müziksel zeka, bedensel-kinestetik zeka, sosyal zeka ve öze dönük zeka olmak üzere yedi farklı şekilde tanımlamaktadır. Daha sonra sekizinci zeka alanı olan doğacı zeka da diğer zeka türleri arasına eklenmiştir. Çoklu zeka kuramına göre tüm zeka türleri eşit değere sahiptir (Bümen, 2015). Her bireyin sahip olduğu zeka türlerinin ve potansiyellerinin farklılıkları göz önüne alındığında bu zeka alanları arasında ilişki kurmak ve ayrı ayrı geliştirebilmek için disiplinlerarası yaklaşımın kullanılması oldukça önemli bir role sahiptir (Gardner, 1988). Armstrong (2009), öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanacakları farklı zeka türlerinin geliştirilmesi için disiplinler arasında ilişki kurmanın son derece önemli olduğunu belirtmektedir.

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımının bir tema etrafında anlamlı ilişkiler oluşturmaya odaklı olması, diğer bir deyişle bütünü görme anlayışı gereği Gestalt kuramına da dayanmaktadır (Savaş, 2006). Bu kuram, adını Almanca olan "Gestalt" sözcüğünden almakta ve biçim, şekil, form gibi anlamlara gelmektedir (Demirel, 2015). Kurama göre; bütün, onu oluşturan parçaların toplamından daha fazladır (Koffka, 1936). Birey ise bütünü parçalara ayrıştırarak değil bütünlük içerisinde algılamaktadır (Demirel, 2015). Beane (1991) bu konuda disiplinlerin bütünleştirilmesinin gerekliliğini yapboz analojisi ile açıklamaktadır. Bir bireyden yapboz parçalarının birleştirilmesi istendiğinde bunu yapabilmek için resmin bütününü görmesi gerektiğini belirtmektedir. Çünkü yapbozu anlamlı kılan parçaların kendisi değil ortaya çıkan resmin tamamıdır. Herhangi bir eğitim programı incelendiğinde içerisinde birbirinden bağımsız gibi görünen birçok disiplin yer almaktadır. Bu disiplinlerin her birinin yapbozun bir parçası olduğu düşünüldüğünde resmin tamamını görmek için disiplinlerin birleştirilmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Beane, 1991). Nitekim disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile öğrenciler bu disiplinlerin tamamen ayrı konuları içermediğini görebilmekte ve yaşadıkları dünyayı bütün olarak anlayabilmektedir (Budak Coşkun, 2009). Ayrıca Gestalt kuramcılarına göre, öğrenilenlerin değişik durumda kullanılması yani transfer edilmesi son derece önemlidir (Demirel, 2015). Söz konusu öğrenme transferlerinin farklı öğrenme alanları arasında yapılacağı göz önüne alındığında bu öğrenme alanları arasında kurulması gereken anlamlı ilişkilerin, disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile gerçekleştirilebilmesi mümkün olmaktadır.

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı kuramsal olarak beyin temelli öğrenme ile de bağlantılı olarak ele alınmaktadır (Crowell, 1989; Wu, 2003). Yapılan araştırmalarda,

beynin etkili öğrenme gerçekleştirebilmesi için örüntüler ve ilişkiler aradığı ortaya konmuştur (Caine & Caine, 1991). Bilgiye kişiye özgü anlamların yüklenmesi ve bilginin diğer bilgilerle ilişkiler oluşturularak saklanması hem hızlı öğrenmeyi hem de bilginin kalıcılığını sağlamaktadır (Ellis & Fouts, 2001). Geleneksel eğitim anlayışında edebiyat, matematik, tarih ve fen bilimleri birbirinden ilişkisiz disiplinler gibi görülmektedir. Fakat beyin temelli öğrenme, çeşitli disiplinlerin birbirleriyle ilişkili olduğu ve beynin bu ilişkileri tanıyarak örüntüler oluşturduğu gerçeğine dayanmaktadır (Caine & Caine, 1991). Benzer şekilde disiplinlerarası öğretim yaklaşımının ilkelerinin de çeşitli disiplinler arasında ilişkiler kurmak ve öğrenmeyi bu şekilde daha etkili ve verimli gerçekleştirmek noktasında, beyin temelli öğrenmeye dayandığı ifade edilebilir.

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımının temellerinin genel olarak ilerlemeci eğitim felsefesi bağlamında yapılandırmacılık, çoklu zeka kuramı, Gestalt kuramı ve beyin temelli öğrenmeye dayandığını söylemek mümkündür. Bireylerin kendi yaşantıları yoluyla öğrenme etkinliğini bizzat gerçekleştirmeleri diğer bir deyişle bilgiyi kendi ihtiyaçları doğrultusunda oluşturmaları yapılandırmacı yaklaşımın disiplinlerarası öğretim yaklaşımına kuramsal temel oluşturduğuna işaret etmektedir. Öte yandan bireylerin sahip olduğu farklı zeka türlerinin gelişimine katkıda bulunma ve bu zeka türleri arasında anlamlı ilişkiler oluşturma açısından disiplinlerarası öğretim yaklaşımının çoklu zeka kuramını da temel aldığını göstermektedir. Bireylerin elde ettiği bilgiyi gerçek hayatta parça parça değil de bir bütün olarak birleştirip kullandığı düşünüldüğünde, disiplinlerarası öğretim yaklaşımının, bütünün parçaların toplamından daha büyük olduğunu savunan Gestalt kuramına da dayandığı görülmektedir. Son olarak beyin temelli öğrenmede etkili ve verimli öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için ilişkilerin ve örüntülerin oluşturulması önerilmektedir. Bu durum ise disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ve beyin temelli öğrenmenin örtüştüğünü ortaya koymaktadır. Bu sebeple disiplinlerarası öğretim yaklaşımının kuramsal olarak beyin temelli öğrenmeye de dayandığını söylemek mümkündür.

2.1.1.4. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Felsefi Temelleri

Felsefe, bir düşünme yöntemi ve tekniğidir. Her insan, yaşadığı hayatın çeşitli zorluklarını düşünmekte ve bunları anlamlandırarak açıklamaya çalışmaktadır. Son zamanlarda felsefe; dünyaya farklı bir bakış açısı, problemlere farklı bir yaklaşım, analitik ve eleştirel düşünme faaliyeti olarak algılanmaktadır (Ergün, 2021). Felsefe,

inanç ve değerlerle ilgilenmekte, bireye kim olduğunu, var olma nedenini ve bir ölçüde nereye gideceğini anlamasına yardımcı olmaktadır (Demirel, 2015). Felsefe, insanın evrenle ve evrenin insanlarla kurduğu ilişkiyi sistematik, derinlemesine ve spekülatif olarak düşünmesi sonucunda oluşmuş bir bilgi alanıdır (Gutek, 2014). Felsefe bazı sorunları çözmeye çalışmakta, o alana ilişkin çeşitli açıklama sistemleri (teoriler) geliştirdikten sonra farklı bir alana geçmektedir. Fakat genel olarak doğa ve insan felsefesi bu durumun odağını oluşturmaktadır. Yani bu alandaki bilgiler çözümlenmeye çalışılmaktadır. Felsefenin incelediği konu alanlarının çeşitliliği de disiplinlerin anlaşılmasını zorlaştırmaktadır (Ergün, 2021).

Felsefe ve bilim çok sıkı ilişki içerisindedir (Sönmez, 2015). Her bilim bir felsefeye dayanmaktadır. Örneğin hukuk, politika, ekonomi, tıp, eğitim gibi her bilimin felsefi bir temeli vardır. Bu temeller kaybolduğunda bilgi sistematiği kaybolur ve bilim gelişmez. Aynı şekilde her eğitim sisteminin de bir eğitim felsefesi vardır (Ergün, 2021). Çünkü felsefe bir okul için düşünce tarzını, görüşlerini ve inançlarını yansıttığı ve bu kapsamda eğitimin hedeflerini ve içeriğini etkilediğinden dolayı program geliştirme alanında önemli bir yere sahiptir (Demirel, 2015). Diğer bir ifadeyle eğitim programlarının ve öğretimin temelinde felsefe vardır (Gutek, 2014; Ornstein & Hunkins, 2017). Eğitim, genel anlamda idealizm (idealistlik), realizm (gerçekçilik), pragmatizm (yararcılık) ve existentialism (varoluşçuluk) olmak üzere dört temel felsefeye dayanmaktadır (Ornstein & Hunkins, 2017). Demirel (2015), eğitim felsefeleri üzerinde ortak görüş sağlanmış dört felsefe olduğunu belirtmektedir. Bu felsefeler daimicilik, esasicilik, ilerlemecilik ve yeniden kurmacılıktır. Bu dört eğitim felsefelerinden her biri köklerini daha önceden adı geçen dört felsefi akımdan almaktadır (Ornstein & Hunkins, 2017). Buna göre, daimicilik realizmden, esasicilik idealizm ve realizmden, ilerlemecilik ve yeniden kurmacılık ise pragmatizmden ilham almaktadır. Yeniden kurmacılığın bazen varoluşçulukla da ilgisi bulunduğu belirtilmektedir (Ornstein & Hunkins, 2017).

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı söz konusu eğitim felsefelerinden ilerlemeci eğitim felsefesine dayanmaktadır (Sönmez, 2015). İlerlemecilik, pragmatik felsefenin eğitime uyarlanmasıdır (Demirel, 2015). İlerlemeci felsefenin önde gelen savunucularından John Dewey geleneksel felsefelere karşı çıkarak eğitim sürecini kişi ile çevresi arasındaki ilişkiler bütünü olarak tanımlamaktadır. İlerlemeci felsefe öğretimde geleneksel yaklaşıma karşı çıkarak bireyin ilgi ve ihtiyaçlarının özgür bırakılmasını savunmaktadır (Gutek, 2014). İlerlemeci eğitim felsefesinin dayandığı

temel ilkeler şu şekildedir (Demirel, 2015);

- Eğitim, aktif ve çocuğun ilgilerine göre olmalıdır.
- Öğretimde, problem çözme yöntemi esas alınmalıdır.
- Okul, yaşama hazırlık olmaktan çok, yaşamın kendisi olmalıdır.
- Öğretmenin görevi yönetmek değil, rehberlik etmektir.
- Okul, öğrencileri yarışmaktan çok işbirliğine özendirmeli ve yönlendirmelidir.
- Okulda, demokratik eğitim ortamı olmalıdır.

Bu felsefeye göre öğrenme, bireyin çevresi ile girdiği etkileşim sonucunda gerçekleşmektedir (Ornstein & Hunkins, 2017). Yani bir anlamda çevre, sadece bir disiplinin değil birçok farklı disiplinin günlük hayata yansımasıdır. Dewey bu açıdan okullarda disiplinler arasında bağlantılar kurulması önermekte ve bunun problem çözmeyle desteklenmesi gerektiğini belirtmektedir (Ornstein & Hunkins, 2017). Ayrıca öğrenme yaşantı yoluyla gerçekleşebileceğinden dolayı öğrencilere zengin yaşantılar sunulmalı ve bu yaşantılar önceki öğrenmeleriyle ilişkilendirilmelidir (Sönmez, 2015). Ellis ve Fouts (2001) öğrenmelerin birleştirilmesi ve disiplinlerarası öğretim yaklaşımına uygun programlar oluşturulmasının ilerlemeci eğitim felsefesinin bir parçası olduğunu ifade etmektedir. Öğrenci merkezli ilerlemeci eğitim felsefesi, okulda işlenen konuların gerçek yaşam problemlerini içermesi ve okul ile gerçek yaşam arasında ilişki kurulmasını savunarak disiplinlerarası öğretim yaklaşımına felsefi açıdan temel oluşturmaktadır (Budak Coşkun, 2009).

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına temel oluşturan bir diğer felsefe de varoluşçuluktur. Bu felsefeye göre eğitimin amacı özgürlüklerin arttırılmasıdır. Yani her birey kendi değer sistemini özgürce oluşturmalıdır (Demirel, 2015). Varoluşçuluk toplumsal ve doğal; olgu ve olayları mümkün olduğunca çok çeşitli bir şekilde öğrencinin seçimine sunmayı amaçlamaktadır. Çünkü bu durum kişinin kendini gerçekleştirmesinde bir araçtır (Sönmez, 2015). Bireyin doğru olanı seçmek için gerekli standartları kendisinin belirlemesine ve özgür şekilde seçim yapmasına fırsat verilmelidir (Ornstein & Hunkins, 2017). Gutek (2014) varoluşçu eğitimin niteliklerini şu şekilde özetlemektedir;

- Özgürlüğü sınırlayan kurumlar, güçler ve eğitimlerin farkında olmayı sağlar.
- Seçme özgürlüğünün ne kadar anlamlı ve değerli olduğunu gösterir.
- Her bireye kendini belirleme sorumluluğunu ve faaliyetlerinde kendi varlığına önem vermeyi öğretir.
- Anlamlı ve önemsiz tercihler arasındaki farkı gösterir.

Varoluşçu eğitimin nitelikleri incelendiğinde; bireyin yaşama bakış açısının zenginleşmesi, kendi seçimlerini yapması ve öğrenmenin sorumluluğunu alması açısından disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile örtüşmektedir. Bu nedenle varoluşçu felsefenin disiplinlerarası öğretim yaklaşımının ilkelerine uygunluk gösteren bir felsefe olduğunu söylemek mümkündür.

2.1.1.5. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı ve Öğretim Programları

Türkiye'de disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile ilgili çalışmalar Köy enstitülerinin kurulmasıyla gündeme gelmiştir. Köy enstitülerin kurulması, pragmatik felsefenin öncülerinden olan John Dewey'in 1924 yılında Türkiye'ye davet edilmesine dayanmaktadır. Dewey ziyaretinden sonra "Türkiye Maarifi Hakkında Rapor" isimli çalışmasında köye göre eğitim ve köy öğretmeni yetiştirme konularına yer vermiştir (Akyüz, 2015; Mindivanlı Akdoğan, 2016). Dewey ayrıca bu raporda okulların toplumun merkezinde olması gerektiğini ve toplumdan kopmaması gerektiğini ifade etmiştir. Dönemin toplumsal yapısı dikkate alındığında nüfusun büyük bir kısmının kırsal kesimde yaşaması Dewey'in önerilerinin bu alana çevrilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır (Mindivanlı Akdoğan, 2016). Bu sebeple köyleri eğitim yoluyla kalkındırmak amacıyla "Köy Enstitüleri" 17 Nisan 1940 tarihli ve 3803 sayılı kanunla açılmıştır (Bahadır, 1994; Akyüz, 2015; Aytaç, 2017). Köy enstitülerinin kuruluş amacı, köye yönelik öğretmen yetiştirmek ve köy halkının eğitim ihtiyaçlarını karşılamaktır (Mindivanlı Akdoğan, 2016). Ayrıca köy halkını, ekonomik, toplumsal ve kültürel açıdan desteklemek, okuma-yazma öğretmek ve tarımsal açıdan kalkındırmak da köy enstitülerinin kuruluş amaçları arasındadır (Bahadır, 1994). Bu amaçları gerçekleştirebilmek için köy enstitülerinin 1943 tarihli öğretim programında 22 saat kültür dersleri (Türkçe, Tarih, Coğrafya, Yurttaşlık Bilgisi, Matematik, Fizik, Kimya, Tabiat ve Okul Sağlığı, Yabancı Dil, El Yazısı, Resim-İş, Beden Eğitimi ve Ulusal Oy, Müzik, Askerlik, Ev İdaresi ve Çocuk Bakımı, Öğretmenlik Bilgisi, Zirai İşletmeler

Ekonomisi ve Kooperatifçilik), 11 saat ziraat dersleri (Tarla Ziraatı, Bahçe Ziraatı, Sanayi Bitkileri Ziraatı, Zootekni, Kümes Hayvanları Bilgisi, Arıcılık ve İpek Böcekçiliği, Balıkçılık ve Su Ürünleri, Ziraat Sanatları) ve 11 saat teknik dersler (Köy Demirciliği, Köy Dülgerliği, Köy Yapıcılığı, Köy ve El Sanatları) yer almaktadır (Tebliğler Dergisi, 1943; Akyüz, 2015). Öğretim programında yer alan derslerin çeşitliliği, arasındaki ilişkiler ve hayatın içerisinde yer bulduğu uygulama alanları açısından köy enstitülerinde disiplinlerarası öğretim yaklaşımının uygulandığını ifade etmek mümkündür.

Genel olarak disipliner öğretim anlayışıyla 2005 yılına kadar gelen öğretim programları, 2005-2006 eğitim-öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından değiştirilmiştir (Demir, 2008). Geleneksel eğitim yaklaşımlarının yetersiz kaldığı bilgi ve teknoloji çağında mevcut programın güncel ihtiyaçlara yeterince cevap verememesi nedeni ile yeni oluşturulan programlarda yapılandırmacı yaklaşım esas alınmıştır (Savaş, 2006; MEB, 2009a). MEB tarafından uygulanmaya başlanan yeni öğretim programları içerisinde çoklu zeka yaklaşımı, beyin temelli öğrenme, öğrenci merkezli eğitim, bireysel farklılıklara duyarlı eğitim, tematik, sarmal ve beceri yaklaşımı gibi güncel eğitim yaklaşımları ve modelleri göz önünde bulundurulmuştur (MEB, 2009a). Hayat Bilgisi, Matematik, Sosyal Bilgiler, Türkçe, Fen ve Teknoloji derslerinin öğretim programlarında, disiplinlerarası ve tematik program anlayışının benimsendiği görülmektedir (Savaş, 2006). Disiplinleri bütünleştirme çalışmaları; diğer derslerle, ünite kazanımları arasında ve ara disiplinlerle (Sağlık Kültürü, Girişimcilik, İnsan Hakları ve Vatandaşlık, Kariyer Bilinci Geliştirme, Rehberlik ve Psikolojik Danışma, Spor Kültürü ve Olimpik Eğitim, Özel Eğitim, Afetten Korunma ve Güvenli Yaşam) olmak üzere üç başlık altında toplanmıştır (MEB, 2009a; MEB, 2009b). Ayrıca Türkçe dersi ile ilgili olarak bir eğitim-öğretim yılı içerisinde dört zorunlu ve dört seçmeli olmak üzere toplamda sekiz tema belirlenerek öğrencilerin öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük hayata aktarması amaçlanmıştır (MEB, 2009a).

Öğretim programları 2018 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından değiştirilerek 2018-2019 eğitim-öğretim yılında yeni program uygulanmaya başlanmıştır. Bu programla eğitim sisteminde değerler ve yetkinliklerle bütünleştirilmiş bilgi, beceri ve davranışa sahip bireyler yetiştirmek amaçlanmıştır. Değerler kısmında temel amaç öğrencilere "kök değerler" olarak, adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik ve yardımseverlik gibi değerlerin kazandırılmasıdır. Yetkinlikler kısmında ise Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde

belirlenen; anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade gibi yetkinliklerin öğrencilere kazandırılması amaçlanmaktadır. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile genel olarak; bütünsel öğrenme çıktıları, önceki öğrenmelerle ilişkilendirilmiş diğer disiplinlerle ve günlük hayatla değerler, beceriler ve yetkinlikler çerçevesinde bütünleştirilmiş bir öğretim programı hazırlanmıştır (MEB, 2018a, b, c, d). Fen bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde, alana özgü kazandırılması gereken beceriler arasında mühendislik ve tasarım becerileri yer almaktadır. Bu becerileri, Fen Bilimleri, Matematik, Teknoloji ve Mühendislikte bütünleştirmeye vurgu yapılmaktadır. Burada öğrencilerin mühendislik, bilim ve disiplinler arasındaki etkileşimi anlamaları amaçlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle problemlere disiplinlerarası bir bakış açısıyla yaklaşılması hedeflenmektedir (MEB, 2018a). Sosyal bilgiler dersi öğretim programında ise konuların Tarih, Coğrafya, İnsan Hakları ve Vatandaşlık olarak ayrı ayrı işlenmesi yerine disiplinlerarası yaklaşımla işlenmesi önerilmektedir. Yani kazanımların gerçekleştirilmesinde disiplinlerarası yaklaşımın dikkate alınmasına vurgu yapılmaktadır (MEB, 2018b). Matematik dersi öğretim programında, matematiğin hayatın bir parçası olduğu ve bu amaçla yeri geldikçe diğer derslerle ilişkilendirmeler yapılması gerektiği önerilmektedir (MEB, 2018c). Türkçe dersi öğretim programında ise ölçme-değerlendirme yaklaşımı olarak soruların eski ve yeni bilgileri birleştirmesi, diğer disiplinlerle ve günlük hayatla ilişkilendirmeler yapılması gerektiği ifade edilmektedir (MEB, 2018d). Fen bilimleri, Sosyal bilgiler, Matematik ve Türkçe dersi öğretim programlarında disiplinlerarası öğretim yaklaşımının benimsendiği ve bu kapsamda disiplinler arasında ilişkiler ve örüntüler oluşturulmasına vurgu yapıldığı görülmektedir. Ayrıca gerçek hayat problemlerinin kullanılması da disiplinlerarası öğretim yaklaşımını destekler bir nitelik taşımaktadır.

2.1.1.6. Disiplinleri Bütünleştirme Yöntemleri

Disiplinlerin bütünleştirilmesine yönelik birçok farklı yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler kendi içerisinde bütünleştirmenin derinliğine veya derecesine göre farklılık göstermektedir (Ayvaz Tuncel, 2009). Eğitimde disiplinlerin bütünleştirilmesinde bütünsel eğitim, tematik eğitim, çoklu disiplin eğitimi, disiplinlerarası tematik eğitim, disiplinlerarası eğitim, bütünleştirilmiş eğitim, sinerjik eğitim gibi farklı adlandırmalar

kullanılsa da asıl amacın disiplinler arasında ilişki kurmak olduğunu vurgulamaktadır (Jacobs, 1989a; Lake, 1994; Drake & Burns, 2004). Holley (2017), disiplinlerin birleştirilmesinin farklı epistemolojik biçimlerin harmanlanması ve birbirine bağlanması yoluyla mümkün olabileceğini belirtmektedir.

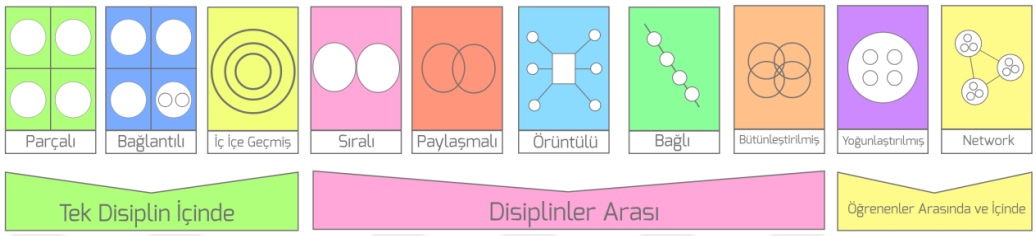
Jacobs (1989a), Fogarty (1991), Grady (1994) ve Drake ve Burns (2004) bütünleştirme düzeyine ve sürecine ilişkin farklı modeller önermişlerdir. Her model, disiplinleri bütünleştirmenin farklı bir yolunu belirtmektedir (Lepone, 2016). Helmane ve Briska (2017) bütünleştirme modelleri arasındaki temel farkları; muhakeme stratejisi, ilişkilendirmelerin karışıklığı ve bağlamların karmaşıklığı olarak ifade etmektedirler. Fakat hepsinin önerdiği en önemli ortak nokta, öğretmenlerin bütünleştirmeye alt seviyedeki türlerden başlayarak daha sonra üst seviye türlerine geçmeleridir. Bütünleştirme modelleri genel olarak incelendiğinde, konu merkezlilikten öğrenci merkezliliğe ve basit düzeyden karmaşık düzeye doğru bir yol izlendiği anlaşılmaktadır (Göğebakan Yıldız, 2012). Diğer bir deyişle modeller bütünleştirmenin boyutunu göstermektedir (Lepone, 2016).

Jacobs (1989a) disiplin bütünleştirme ile ilgili disiplinler arası, çapraz disiplinler, çoklu disiplinler, çok katılımlı disiplinler ve disiplinler üstü olmak üzere beş farklı şekilde sınıflandırma yapmaktadır. Jacobs bu birleştirme tekniklerini şu şekilde açıklamaktadır;

- **Disiplinler arası (Interdisciplinary):** Merkezi bir tema, konu, problem, durum veya deneyimi incelemek için birden fazla disiplinin dilini ve yöntemini kullanan program bütünleştirme yaklaşımıdır (Jacobs, 1989a).
- **Çapraz disiplinler (Crossdisciplinary):** Bir disipline diğer bir disiplinin bakış açısı ile bakılmasıdır. Müziğin fiziği, matematiğin tarihi (Meeth, 1978).
- **Çok disiplinli (Multidisciplinary):** Doğrudan bir bütünleştirme çabası olmaksızın, birkaç farklı disiplinin bir problem üzerine odaklanmasıdır (Piaget, 1972; Meeth, 1978).
- **Çok katılımlı disiplinler (Pluridisciplinary):** Disiplinler arasında az ya da çok ilişkili olarak kabul edilmesidir. Matematik-Fizik ve Fransızca-Latince gibi (Piaget, 1972).

- **Disiplinler üstü (Transdisciplinary):** Disiplinlerin kapsamlarının ötesine geçerek bir problemi disiplinlerden gelen bilgilerle çözüme kavuşturmaktır (Meeth, 1978).

Fogarty (1991) disiplinlerin bütünleştirmesine yönelik tek disiplin içerisinde üç model, disiplinler arasında beş model ve öğretmenler arasında ve içinde iki model olmak üzere toplam on model önermiştir. Bu bütünleştirme modelleri şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. Eğitim programı bütünleştirmenin on yöntemi
Kaynak: Fogarty, 1991

Şekil 2'de yer alan bütünleştirme yöntemlerinin tanımı ve örnekleri Fogarty (1991) tarafından şu şekilde açıklanmaktadır;

- **Tek disiplin içinde bütünleştirme:** Parçalı, bağlantılı ve iç içe geçmiş model olarak üç gruba ayrılmaktadır. Parçalı model, programa bir periskop kullanarak bakmaya benzer. Birbirinden ayrı ve bağımsız disiplinler üzerine kurulur. Konu alanları arasındaki ilişkiler dolaylı olarak gösterilir. Bağlantılı model, programa bir opera dürbünü kullanarak bakmaya benzer. Bir disiplin içindeki ayrıntıları, incelikleri ve bağlantıları birleştirmeye çalışır. İç içe geçmiş model, programa üç boyutlu bir gözlükle bakmaya benzer. Bir derste neden-sonuç ilişkisi kurma, sosyal beceri gelişimi gibi birçok farklı boyutu görmeye odaklıdır.
- **Disiplinler arasında bütünleştirme:** Sıralı, paylaşmalı, örüntülü, bağlı ve bütünleştirilmiş olmak üzere beş modele ayrılmaktadır. Sıralı model, programa ayrı camlara sahip fakat ortak çerçevede bütünleşen bir gözlükle bakmaya benzer; konu alanları ve üniteler ayrı ayrı öğretilmesine rağmen uyum sağlamak amacı ile bir çatı oluşturulur ve yeniden düzenlenip sıralanırlar. Paylaşmalı model, programa bir dürbünden bakmaya benzer; iki

bağımsız disiplinin paylaştıkları kavram ve becerileri tek bir noktaya odakmış hale getirmeye çalışır. Örüntülü model, programa bir teleskoptan bakmaya benzer; birbirinden farklı disiplinlerin benzerliklerini tek seferde ortaya koymak ve ortak bir tema belirlemek amaçlanır. Bağlı model, programa bir mercekten bakmaya benzer; düşünme becerileri, sosyal beceriler, ders çalışma becerileri, teknoloji becerileri gibi becerileri çeşitli disiplinler yoluyla birbirine bağlanmaya çalışılır. Bütünleştirilmiş model, programa bir kaleydoskoptan bakmaya benzer; sıralı, paylaşmalı, örüntülü ve bağlı modellerdeki disiplinlerin bilgilerini, kavramlarını ve becerilerini üst üste koyarak bu modelleri bütünleştirir.

- **Öğrenenler arasında ve içinde bütünleştirme:** Yoğunlaştırılmış ve network model olarak ikiye ayrılır. Yoğunlaştırılmış model, programa bir mikroskoptan bakmaya benzer; öğrenenler ilgi ve yetenekleri doğrultusunda kendi uzmanlıklarını belirleyerek bütünleştirmelerini yaparlar. Network model, programa bir prizmadan bakmaya benzer; öğrenenler kendi uzmanlıkları ile bir tema ya da konu alanını odak olarak belirler ve diğer disiplinlerle ilişki kurarak kendi bütünleştirmelerini yaparlar.

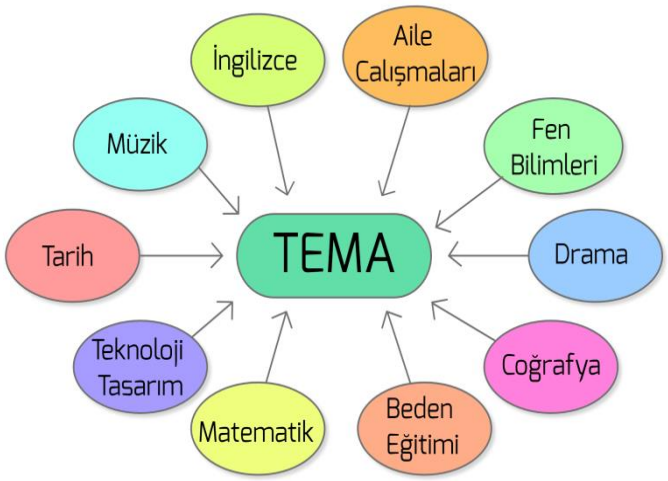
Grady (1994) disiplinlerin çok disiplinli, disiplinler arası ve geçişli disiplinler olarak üç farklı yöntemle bütünleştirilebileceğini ifade etmiştir. Bu bütünleştirme yöntemleri şu şekildedir;

- **Çok disiplinli (Multidisciplinary):** Tek bir tema ya da konu üzerinde birçok farklı disiplinin odaklanmasıdır. Öğrenme ortamında farklı öğretmenler ve farklı konular kapsamında tek bir temaya odaklanılır. Bu bütünleştirme de disiplinler arasında çok az bağlantı kurulur. Bir konu alanına ilgili disiplinin lensinden bakmaya benzetilebilir.
- **Disiplinler arası (Interdisciplinary):** Öğrencilerin sorgulama esasına dayalı olarak öğretmenlerin harmanlaması ile disiplinler arasında bağlantılar kurulan yaklaşımdır. Öğretmen tarafından belirlenen konu veya temalara ilişkin olarak karmaşık süreçleri içerir.

- **Disiplinler üstü (Transdisciplinary):** Bir tema, konu veya probleme yönelik olarak her bir disiplinin diğer disipline katkı sağlayacak şekilde birleştirme yapılmasıdır. Her disiplin bir öğrenme parçası olarak kabul edilir.

Drake ve Burns (2004) disiplinlerin çok disiplinli, disiplinler arası ve disiplinler üstü olarak üç farklı yolla bütünleştirilebileceğini ifade etmiştir. Bu bütünleştirme teknikleri şu şekildedir;

- **Çok disiplinli (Multidisciplinary):** Bu birleştirme tekniği başlıca bir disiplin üstüne odaklanır. Belirli bir tema üstüne farklı disiplinlerin farklı açılardan odaklanmasını temel alır. Çok disiplinli birleştirme modeli şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Çok disiplinli birleştirme modeli
Kaynak: Drake & Burns, 2004

- **Disiplinler arası (Interdisciplinary):** Ortak öğrenme alanlarına yönelik olarak disiplinlerin birleştirilmesidir. Diğer bir deyişle farklı disiplinlere ait kavram ve becerilerin ortak bir tema etrafında birleşmesidir. Disiplinlerarası birleştirme modeli şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Disiplinlerarası birleştirme modeli
Kaynak: Drake & Burns, 2004

- **Disiplinler üstü (Transdisciplinary):** Konu alanlarına yönelik olarak temaların ve kavramların program çerçevesinde birleştirilmesidir. Bu birleştirme modelinde gerçek yaşamdan içerikler seçilerek disipliner ve disiplinlerarası beceriler sayesinde öğrencilerin yaşam becerilerinin geliştirilmesi amaçlanır. Disiplinler üstü birleştirme modeli şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Disiplinler üstü birleştirme modeli
Kaynak: Drake & Burns, 2004

Disiplinlerin birleştirilmesinde farklı yol ve yöntem izleyen birçok yaklaşım vardır. Her birleştirme yaklaşımının kendine ait farklı özellikleri bulunmaktadır (Choi & Pak, 2006). Drake (2007) birçok teorisyenin yaklaşımları arasında hiyerarşik bir aralığın olduğunu ve bu aralığın yaklaşımları daha bütünleşik bir hale getirdiği

konusunda hemfikir olduğunu ifade etmektedir. Bu yaklaşımlardan hangisi kullanılırsa kullanılsın önemli olan disiplinlerin birleştirilmesi noktasında çok dikkatli olunması ve kullanılan birleştirme yönteminin uygulanabilir olmasıdır (Lake, 1994).

2.1.1.7. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına Uygun Tasarım Hazırlama Yaklaşımları

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı genel olarak merkeze alınan bir konu, kavram, fikir ya da problemin diğer disiplinlerle anlamlı ilişkiler oluşturarak parçalardan bütün etme olarak tanımlanmaktadır. Tanımlama genel anlama bu şekilde yapılmış olsa da disiplinlerarası öğretim yaklaşımında öğretimin tasarlanma süreci ve aşamaları farklı şekillerde yapılabilmektedir. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına yönelik olarak öğretim programının geliştirilip uygulanabilmesi için yöneticilerin desteği, programların esnetilmesi, öğretmenlerin planlama yapması, araştırma yapılması, öğretim planlama takımı liderinin belirlenmesi, değerlendirmenin planlanması, komite onayı ve yeterli zamana sahip olunması gerekmektedir (Grady, 1994). Yıldırım (1996) disiplinlerarası öğretimin bir ders saati içerisinde biraz tarih, biraz coğrafya, biraz matematik ya da müzik işlemekten ibaret olmadığını ifade etmiştir. Aksine bu durumun yapay bir birleştirme olacağını ve geleneksel disipliner öğretime kılıf geçirmekten öteye gitmeyeceğini belirtmiştir. Bu bağlamda, öğretim programı tasarımı yapılırken disiplinlerarası yaklaşımın ilkelerinin tam olarak bilinmesi ve seçilen disiplinler arasında yeterli ilişkiler ağı olması gerekmektedir (Yarımca, 2010). Akins ve Akerson (2002) bazı disiplinlerin daha soyut kavramlar içermesinden dolayı disiplinler arasında kurulacak olan ilişkilerin daha zor olabileceğini belirtmektedir. Ayrıca tek bir disiplinin etkisi altında kalmamak için mümkün olduğunca aralarında ilişki kurulabilen farklı disiplinlerden yararlanılmalıdır (Budak Coşkun, 2009). Vars' a (1991) göre disiplinlerarası program tasarım süreci öğrencilerin ya da toplumun yaşadığı yerden başlayarak ihtiyaçlar ve problemler doğrultusunda ilerlemelidir. Yıldırım (1996) disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre program tasarımı yapılırken mümkün olduğunca farklı konu alan uzmanlarının bu sürece katılması gerektiğini vurgulamakta aksi takdirde programın bir disiplinin etkisi altına girebileceğini belirtmektedir. Çünkü disiplinlerarası öğretim dikkatli planlama gerektiren dinamik bir süreci içermektedir (Modo & Kinchin, 2011). Aybek (2000) disiplinlerarası program tasarımında okullarda okutulan derslerin birlikte düşünülerek düzenlenmesi gerektiğinin önemine vurgu

yapmaktadır. Özkök (2004) her disiplinin güçlü yönlerinin diğer disiplinlerle oluşturacağı bağlantıyı etkin bir biçimde göstermenin oldukça önemli olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca Mason (1996), hazırlanan disiplinlerarası programın değerlendirilmesinde hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin performans değerlendirmelerinin disiplinlerarası nitelikte olması gerektiğinin önemini belirtmektedir. Sion (2002) disiplinlerarası program tasarımında belirlenecek olan temaların eğitim programı, etkinlikler ve değerlendirmeler ile desteklenmesinin önemli olduğunu ifade etmektedir. Ellis ve Bond (2016) benzer şekilde tema seçiminde gerçek yaşam problemleri, gelecekte yaşam, çatışma ve çözüm önerileri gibi durumların göz önünde bulundurulmasının gerekliliğine vurgu yapmaktadır.

Jacobs (1989a), disiplinlerin birleştirilmesinde şu aşamaların dikkate alınması gerektiğini ifade etmektedir;

- Eğitimciler öğretim programlarını bütünleştirmede kendi yaratıcılıklarını kullanmalıdır.
- Eğitim kurumlarındaki diğer çalışanlar bütünleştirme uygulamasına destek vermelidir.
- Bütünleştirme, programların esnekliğine bağlıdır.
- Her bütünleştirme, içereceği disiplinlere göre süre bakımından farklılık gösterebilmektedir.
- Bütünleştirmede öğrenci ihtiyaçları dikkate alınmalıdır.

Yıldırım (1996), etkili bir disiplinlerarası program hazırlarken dikkat edilmesi gerekenleri şu şekilde özetlemektedir;

- Öğrencilerin güncel ve gelecekteki ihtiyaçlarına yönelik olmalıdır. Konular bu ihtiyaçları dikkate alarak seçilmelidir.
- Program teorik değil pratik uygulamalar odaklı olmalıdır.
- Merkeze alınan tema ya da kavramın disiplinler arası nitelikte olması gerekmektedir.
- Disiplinlerarası öğretimin disipliner öğretime göre daha etkili olması gerekmektedir.

- Farklı disiplinlerden gelen katkının hatırı sayılır düzeyde olması gerekmektedir.
- Farklı düşünme biçimlerine katkı sağlaması ve farklı disiplinlerden gelen bilgilerin etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi gerekmektedir.

Davies (1992) ise iyi bir disiplinlerarası program tasarımı hazırlamak için şu kurallara uyulması gerektiğini ifade etmektedir;

- Öğrencilerin ilgi duyacağı ve doğrudan yaşamla ilişkisi olan konular seçilmelidir.
- Seçilen konuların amaç ve içerikleri öğrencilerle paylaşılmalıdır.
- Bireysel araştırma, proje, teknik gezi, röportaj, tartışma gibi grup etkinlikleri yapılmalıdır.
- Öğrencileri motive etmek ve kendi öğrenme sorumluluklarını almaları için konu, proje ve grupları seçme şansı verilmelidir.
- Öğrencilere etkinlikleri tamamlamaları için yeterli zaman verilmelidir.
- Öğrenme ürünleri beceri geliştirme aracı olarak kullanılmalıdır.
- Öğrencileri konu ile ilgili deneyimler yaşaması için teknik geziler düzenlenmelidir.
- Öğrenciler arasında işbirliği sağlayacak şekilde grup çalışmaları planlanmalıdır.
- Öğrencilerin bilgi ve projelerini diğer katılımcılarla (yönetici, veli, takım, arkadaş) paylaşması sağlanmalıdır.
- Ebeveynleri ve toplumun ilgili diğer üyeleri sürece dahil edilmelidir.

Malik ve Malik (2011) araştırmalarında, disiplinlerarası program tasarımı hazırlamak için on iki ipucu önermiştir. Bu ipuçları şu şekildedir;

- Sürece dahil olan bireylere eğitim verilmelidir.
- Bütünleştirmenin kapsamı uygun şekilde kararlaştırılmalıdır.
- Bütünleştirilecek disiplinlerin seviyeleri belirlenmelidir.
- Bütünleştirme hem yatay hem de dikey olarak yapılmalıdır.

- Bütünleştirme için çalışma grupları oluşturarak görev paylaşımı sağlanmalıdır.
- Öğrenme çıktılarının neler olacağını belirlenmelidir.
- Bilgi, beceri ve tutum için içerikler tanımlanmalıdır.
- Temalar oluşturulmalıdır.
- Geniş kapsamlı çalışma takvimi hazırlanmalıdır.
- Ölçme-değerlendirme yöntemi belirlenmelidir.
- Öğrenciler ve öğretmenler arasında iletişimi sağlanmalıdır.
- Program gözden geçirilerek varsa gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

Yukarıda ifade edilen disiplinlerarası program tasarımı hazırlama ilke ve kuralları doğrultusunda Jacobs (1989b), Jacobs (2004), Erickson (1995) ve Drake ve Burns (2004) tarafından ileri sürülen disiplinlerarası program tasarımı modelleri ve uygulama aşamaları aşağıda açıklanmıştır.

Jacobs (1989b) disiplinlerarası yaklaşıma uygun olarak program tasarımı hazırlamak için dört aşamalı model önermiştir;

- **Konu belirleme aşaması:** Bu aşamada, disiplinlerarası öğretim yaklaşımının uygulanacağı bir konu belirlenir. Belirlenen konu bir tema, kavram, olay veya problem çerçevesinde olabilir. Merkeze alınan konu belirlenirken çok geniş ve çok dar kapsamlı olmamasına dikkat edilmelidir. Disiplinler arası ilişkilerin kurulabileceği konular seçilmelidir. Seçilen konunun ilginç ve merak uyandırıcı olması da önemlidir.
- **Beyin fırtınası ile ilişkiler kurma aşaması:** İlk aşamada, belirlenen konulara ilgili olarak alt konular ve bu konularla ilişkilendirilecek olan disiplinler beyin fırtınası ile belirlenir. İlişkilendirilecek disiplinler seçilen konulara farklı perspektiften bakmalıdır.
- **Belirlenen konular ile disiplinlerin sistematik olarak ilişkilendirilmesi:** Bu aşamada, ikinci aşamada belirlenen konular ile disiplinler arasındaki en iyi ilişkiyi kurmak esastır. Bu kapsamda ilişkilerin belirlenmesi için yol gösterici sorular sorulmalıdır. Kavramlar ve disiplinler arasındaki ilişkiler bu aşamada açıkça ortaya konmalıdır.

- **Programın geliştirilmesi ve uygulanması:** Bu aşamada, belirlenen konular/temalar kapsamında önceki aşamalar da dikkate alınarak disiplinler arası programın tasarımı ve uygulaması gerçekleştirilir.

Jacobs (2004) önceden geliştirmiş olduğu disiplinlerarası program tasarım aşamalarını dört adımdan yedi adıma çıkartmıştır. Bu yedi adıma ayrıca iki ön adım da eklemiştir. Toplam dokuz adımdan oluşan program tasarım aşamaları şu şekildedir;

- **Ön adım 1 Öğrenen analizi:** Disiplinlerarası öğretimin ilk aşamasında öğrenenlerin ilgi, ihtiyaç ve istekleri hakkında oldukça geniş ve derin veriler toplanarak planlamanın yapılması gerekmektedir.
- **Ön adım 2 Ortam analizi:** Disiplinlerarası öğretimin uygulanacağı öğrenme ortamlarının analiz aşamasıdır. Programın uygulanabilmesi için gerekli olan diğer çevresel faktörler ve değişkenler bu aşamada incelenmelidir.

1. **Aşama Format seçimi:** Öğrenen ve ortam analizi sonuçlarına göre değerlendirmenin yapılma aşamasıdır.
2. **Aşama Başlık ve tema belirleme:** Disiplinlerarası öğretime uygun olarak hazırlanan program için öğrencilere yönelik ilgi çekici bir başlık ve öğretimin merkezinde yer alan bir tema belirleme aşamasıdır.
3. **Aşama Kavram çemberi kullanarak beyin fırtınası yapma:** Merkeze alınan konu alanı ile ilgili olarak ilişkili disiplinlerin yer aldığı bir kavram çemberi oluşturulur. Her disiplinle ilgili olarak program geliştirme sürecine katılan kişilerle beyin fırtınası yapılır.
4. **Aşama Temel soruları geliştirme:** Temel sorular öğrencilerin ders süresi içerisinde bilmesi ve incelemesi gereken şeylerin toplamıdır. Belirlenecek olan bu sorular, öğrencilerin disiplinler arasındaki ilişkileri keşfetmesi sağlamalıdır. Temel sorular şu şekildedir;

- Merkeze alınan konu veya kavramı çevrelemeli,
- Üst düzey düşünmeye yönlendirmeli,
- Daha küçük sorulara ayrılacak kadar karmaşık yapıda olmalı,
- Disiplinler arası kavram ve ilkeler arasında ilişki kurmalı,
- Uygun bir zaman dilimine sahip olmalı,
- Materyaller kolay hazırlanabilir olmalı,

- Öğrenci yaşamında anlam ifade etmeli,
- Gerçek yaşam problemlerine ilişkin olmalı,
- Anlamlı olmalı,
- Öğrenciler için ilginç ve yaşamlarıyla ilişkili olmalıdır.

5. **Aşama Temel sorularla becerileri ve değerlendirmeyi birleştirmek:** Merkezde yer alan konu veya kavrama yönelik olarak içerikler, beceriler, değerlendirme yöntemleri ve ilişkili disiplinler birleştirilir.
6. **Aşama Etkinliklerin günlük olarak planlanması:** Öğrencilerin kazanmasını istediği beceriler için etkinliklerin planlanması aşamasıdır. Etkinlikler, temel sorularla ilişki kurabilecek şekilde plan dahilinde hazırlanmalıdır. İçerik, beceri, değerlendirme ve disiplinler arasındaki ilişkiler bütünleştirilerek ders planları oluşturulur.
7. **Aşama Son kontrollerin yapılması:** Disiplinler arası öğretimin planlandığı ilk altı aşamanın tekrar gözden geçirilerek varsa eksikliklerin düzeltildiği aşamadır.

Drake ve Burns (2004) disiplinlerarası program tasarımı için yedi aşamadan meydana gelen bir model önermiştir. Modelin aşamaları şu şekildedir;

1. **Aşama Standartların belirlenmesi:** Merkeze alınan konulara yönelik olarak ilişkili disiplinlerin yatay ve dikey olarak taranması ile standartların belirlenerek gruplandırılması aşamasıdır.
2. **Aşama Konu/Temanın belirlenmesi:** Öğrencilerin özelliklerini ve disiplinler arasındaki ilişkileri dikkate alarak konu veya temaların belirlenme aşamasıdır.
3. **Aşama Disiplinlere göre ilişkilerin belirlenmesi:** Merkeze alınan tema ile ilişki kurulacak disiplinlerin belirlenmesi aşamasıdır.
4. **Aşama Bilmek/Yapmak/Olmak (Know/Do/Be) köprüsünün kurulması**: Bu aşamada, modelin içerisinde yer alan özel bir yapı tanımlanmaktadır. Bilmek; öğretilmesi planlanan olgular, kavramlar ve temaların bilgi düzeyinde verilmesi aşamasıdır. Yapmak; disiplinlere ait çeşitli becerilerin kazandırılmasını içeren uygulama aşamasıdır. Olmak; öğrencilerin kazandığı

davranışların kişilik haline getirilme aşamasıdır. Modelin aşamalarını gösteren üçgensel tasarım modeli şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Üçgensel tasarım modeli
Kaynak: Drake & Burns, 2004

5. **Aşama Değerlendirme araçlarının tasarlanması:** Bu aşamada diğer disiplinlere ilişkin toplam değerlendirmenin yapılacağı çeşitli araçların geliştirilmesi amaçlanmaktadır.
6. **Aşama Rehber soruların oluşturulması:** Çeşitli disiplinlerin farklı öğrenme alanlarına yönelik kazanımlarının belirlenmesi aşamasıdır.
7. **Aşama Öğretim etkinliklerinin planlanması:** Öğretim etkinliklerinin planlanması ve ders planlarının oluşturulması aşamasıdır.

Erickson (1995) disiplinlerarası program tasarımı için on bir aşamalı model önermiştir. Modelin aşamaları şu şekildedir;

1. **Aşama Çalışma alanı seçme:** Programın geliştirileceği bir çalışma alanı veya önemli bir konu belirlenir.
2. **Aşama Önemli kavramları tanımlama:** Programın odaklanacağı önemli kavramlar belirlenir ve özellikleri ile birlikte açıklanır.
3. **Aşama Tema belirleme:** İlk iki adım doğrultusunda belirlenen konu alanı ve önemli kavramlar çerçevesinde tema belirlenir.

4. **Aşama İlişki haritası oluşturma:** Belirlenen kavramlar ve temalar etrafında çalışmak için ilişkili disiplinlerin bağlantılarını gösteren haritalar oluşturulur.
5. **Aşama Beyin fırtınası yapma**: Öğrenmenin transfer edilebilmesi için anahtar kavram ya da büyük fikri belirleyebilmek amacıyla beyin fırtınası yapılır.
6. **Aşama Rehber sorular için beyin fırtınası yapma:** Düşük seviyedeki olgulardan yüksek seviyedeki anlamlara ulaşabilmek için ünite çıktıları ve genellemeler doğrultusunda beyin fırtınası yaparak sürece rehberlik edebilecek sorular hazırlanır.
7. **Aşama Ünite çıktılarını ve etkinliklerini hazırlama:** Ünite çıktıları ve etkinliklerin hazırlanmasında disiplinlerarası öğretim etkinliği dikkate alınarak öğrencilerin ne bildiği ve ne anladığına yönelik sorular sorulur. Bu soruların cevapları doğrultusunda ünite çıktıları ve etkinlikler hazırlanır.
8. **Aşama Ünite çıktıları ve etkinlikleri değerlendirmek için rubrik hazırlama:** Öğrencilerin çalışma kalitelerini ve performanslarını değerlendirmek amacıyla rubrikler hazırlanır.
9. **Aşama Yönlendirici öğretim çıktılarını yazma:** Sürecin sonunda öğrencilerin ne bilmesi ya da ne yapabilmesi gerektiğini gösteren yönlendirici öğretim çıktıları yani kazanımlar hazırlanır.
10. **Aşama Üst düzey düşünme becerisine karar verme**: Bu aşamada öğrencilere hangi üst düzey düşünme becerisinin öğretileceğine karar verilir.
11. **Aşama Gün gün öğretim etkinliklerinin planlanması:** Disiplinlerarası öğretim etkinliği sonucunda ulaşılması istenilen kazanımların günlük planlar şeklinde aşamalı olarak tasarlanmasıdır.

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına uygun program tasarımı hazırlamak için önerilen birçok model bulunmaktadır (Jacobs, 1989b; Erickson, 1995; Jacobs, 2004; Drake & Burns, 2004). Bu modeller arasında seçim yapmadan önce öğretim etkinliğinin bütün bileşenleri değerlendirilmeli ve bu doğrultuda saptanan ihtiyaçlara göre model seçimi yapılmalıdır.

2.1.1.8. Disiplinlerarası Öğretimde Ölçme - Değerlendirme Yaklaşımları

Disiplinlerarası değerlendirme sıklıkla kullanılan bir kavram değildir. Çünkü

üniversiteler bu anlamda akademik disiplinlere hizmet eden bölüm temelli yapılar olarak düzenlenmiştir. Bu nedenden dolayı disiplinlerarası çalışmalara yeterince önem verilmediği ortaya çıkmaktadır. Bunun sonucunda da disiplinlerarası çalışmaların etkili bir şekilde değerlendirilmesi, disipliner değerlendirmelerin gerisinde kalmıştır (Stowe & Eder, 2002). Bu durumu bir örnekle açıklayan Drake (2007), her disiplinin iletişim becerisine ihtiyaç duyduğunu ve bu becerinin sadece ingilizce ya da edebiyatın alanına değil tüm disiplinlerin alanına giren bir yaşam becerisi olduğunu belirterek disiplinlerarası yaklaşımla değerlendirilmesinin önemine dikkat çekmektedir. Ayrıca disiplinlerarası öğretimin değerlendirilmesi sadece öğrencilerin gelişimi hakkında fikir vermekle kalmaz aynı zamanda uygulanan programı iyileştirmek için de faydalı bir temel oluşturma fırsatı da sunar (Ivanitskaya, Clark, Montgomery & Primeau, 2002). Disiplinlerarası değerlendirmenin amacı, eğitim programında ortaya konulan büyük resme bakış açısıyla ilişkilidir. Büyük resmi oluşturan her bir parçanın farklı disiplinlere ait olduğu göz önüne alındığında disiplinlerarası değerlendirmenin de disiplinlere göre farklılaşan çeşitli değerlendirme yaklaşımlarından elde edilen bir bütünü kullanmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Drake, 2007). Bu açıdan disiplinlerarası değerlendirme ulaşılması hedeflenen amaçlara yönelik çeşitli teknikler içermelidir (Erickson, 1995). Disiplinlerarası değerlendirmede kullanılan teknikler tanılayıcı değerlendirme, sonuca dayalı (düzey belirleyici) değerlendirme ve süreç temelli (biçimlendirici) değerlendirme olarak sıralanmaktadır (Earl, 2003; Drake, 2007). Tanılayıcı değerlendirme; eğitim süreci başlamadan önce öğrencilerin sahip olduğu bilgi, beceri, ilgi ve tutum gibi bazı psikolojik özelliklerin önceden belirlenmesi amacıyla yapılan değerlendirme türüdür (Kilmen, 2017). Sonuca dayalı değerlendirme; ünite, kurs, program gibi bir eğitim süreci sonunda öğrenmeyi onaylamayı ve genellikle öğrencilerin diğer öğrencilere kıyasla konumlarını işaret ederek, okuldaki ilerlemeleri hakkında rapor vermeyi amaçlamaktadır. Okullarda baskın olan ve öğretmen merkezli olan bu geleneksel değerlendirme türünde yazılı sınavlar ve testler kullanılarak sonuçlar sembolik olarak ifade edilmektedir (Earl, 2003). Süreç temelli değerlendirme ise öğretim etkinliklerinin bir süreç olarak değerlendirilmesini ifade etmektedir. Bu değerlendirmede öğrenciler, kendi öğrenmelerini değerlendiren aktif değerlendiriciler olarak yer alırlar. Öğrenci merkezli olan bu değerlendirme tekniğinde sürekli devam eden geribildirim söz konusudur (Drake, 2007). Black (1993) süreç temelli değerlendirme öncesinde tanılayıcı değerlendirme yaparak, değerlendirme planlamasının buna göre yapılmasının uygun olacağını belirtmektedir. Ayrıca süreç temelli değerlendirmeden elde edilen

verilerin sonuca dayalı değerlendirmede kullanılmasının son derece önemli olduğunun altını çizmektedir. Field ve Lee (1992) disiplinlerarası öğretimin değerlendirilmesinde kullanılacak yaklaşımlar kadar değerlendirme için standartların belirlenmesinin de önem taşıdığını belirtmektedir. Field, Lee ve Field (1994) disiplinlerarası değerlendirmenin bir program dahilinde yapılması gerektiğini belirterek kurum kültürü, felsefi bakış açısı farklılıkları, geri bildirim ve farklı ölçme araçlarının kullanımı gibi durumların dikkate alınmasının faydalı olacağına işaret etmektedir.

Disiplinlerarası öğretim farklı disiplinler arasında ilişkilerin kurulması açısından yapılandırmacı yaklaşıma dayanmaktadır (Marshall, 2005; Aydın & Balım, 2005; Ellis & Bond, 2016). Öğrenmeyi karmaşık zihinsel yapılara ve deneyimlere dayanan bir süreç olarak nitelendiren yapılandırmacı yaklaşım eğitim programlarında yer alan ölçme-değerlendirme öğesinde de değişimleri beraberinde getirmektedir (Abalı Öztürk & Şahin, 2013). Bu açıdan Harlen ve James (1997), yapılandırmacı yaklaşımın temel alındığı öğretim etkinliklerinde süreç boyunca formal ve informal değerlendirmeler yapmanın gerekli olduğunu ifade etmektedirler. Benzer şekilde Abalı Öztürk ve Şahin (2013) bu yaklaşımda öğrenmenin gerçekleşirken ölçülmesinin, ölçülürken de öğrenmenin sağlanmasının ve varsa öğrenme eksikliklerinin giderilmesinin bir gereklilik olduğunu belirtmektedirler. Drake ve Reid (2017) 21.yüzyılda disiplinlerarası değerlendirmenin nasıl olması gerektiğini araştırmışlardır. Bu kapsamda Kanada'da bir okulda bütünleştirilmiş program uygulayarak konuya ilişkin öğretmen görüşlerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda değerlendirmenin çeşitli performans görevleriyle süreç temelli ve teknoloji destekli olarak yapılmasının daha uygun olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Britten ve Mullen (2003) ise çalışmalarında disiplinlerarası öğretmen eğitiminin değerlendirilmesinde performansa dayalı olmasının önemini açıklamakta ve değerlendirme aracı olarak dijital portfolyo dosyaları kullanmayı önermektedirler. Mansilla, Duraisingh, Wolfe ve Haynes (2009) Miami Üniversitesi öğrencileri ile gerçekleştirdikleri araştırmalarında disiplinlerarası düşünme becerisinin değerlendirilmesine rubrik kullanmanın farklı değerlendirme bileşenleri açısından son derece önemli olduğunu belirtmektedirler. Başka bir çalışmada ise Drake (2007) disiplinlerarası değerlendirmede tanılayıcı, sonuca dayalı ve süreç temelli değerlendirmenin birlikte kullanılabileceğini ifade etmektedir. Ayrıca süreç temelli değerlendirmeye vurgu yaparak öğrencilere çeşitli performans görevleri verilmesi ve bu görevlerin kontrol listeleri, rubrikler, sınıf testleri, haritalar, öz değerlendirme, akran değerlendirme, grafik düzenleyici, kavram haritaları, ürün dosyaları ve konferanslar gibi

çeşitli değerlendirme araçlarıyla değerlendirilmesini önermektedir. Benzer şekilde Erickson (1995) disiplinlerarası öğretimde sürecin değerlendirilmesi gerektiğini belirterek, bu anlamda performans ve otantik değerlendirmeyi ön plana çıkartmaktadır. Sonuç olarak disiplinlerarası öğretimin değerlendirilmesi farklı yaklaşımları bir arada kullanmayı gerektirmektedir. Ancak alanyazında yer alan birçok çalışma (Erickson, 1995; Britten & Mullen, 2003; Drake, 2007; Drake & Reid, 2017) geleneksel değerlendirme yöntemleri yerine sürece dayalı olarak performans görevleri bağlamında alternatif değerlendirme araçlarını kullanmayı önermektedir.

2.1.1.9. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Uygulanmasında Öğretmenlerin Sahip Olması Gereken Özellikler

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımının eğitim sisteminde uygulanabilmesi için öğretmenlere çok önemli görevler düşmektedir. Disiplinlerarası öğretimin yaklaşımında öğretmen, öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir role sahiptir (Grady, 1994). Bu yaklaşımın başarıya ulaşması için öğretmenlerin birlikte çalışması oldukça önemlidir (Jacobs, 1989a; Newell, 1990; Yıldırım, 1996; Mason, 1996). Ayrıca öğretmenlerin, yöneticiler ve diğer öğrenme çevreleri ile işbirliği içerisinde olması da gerekmektedir (Özkök, 2004). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı öğretmenler arasında mesleki işbirliğini destekleyici yönde bazı katkılar da sağlamaktadır. Bu sayede, öğretmenlerin farklı alanları daha iyi tanımaları mümkün olabilmekte ve dolayısıyla öğretmenler daha etkili öğretim etkinlikleri tasarlama imkanı bulabilmektedirler (Yıldırım, 1996; Gürgil, 2016).

Grady (1994), öğretmenlerin disiplinlerarası öğretim yaklaşımını uygulayabilmesini için gönüllü, yaratıcı, yenilikçi, risk alabilen, öğrenmeye istekli, teknoloji okuryazarı, yüksek iletişim becerine sahip, öğrencileri ve öğrenmeyi seven bireyler olması gerektiğini ifade etmektedir. Santau ve Ritter (2013) çalışmalarında öğretmenlerin fen bilimleri ve sosyal bilimler arasında ilişkilendirme yapmadıklarını tespit etmişlerdir. Bu durum öğretmenlerin geleneksel eğitim anlayışlarını değiştirmede zorlandığını ortaya koymaktadır (Handal & Bobis, 2004). Mason (1996) ise öğretmenlerin bu yaklaşımla ilgili olarak hizmet öncesi eğitim almaları gerektiğini önermektedir. Ayrıca bu eğitimlerin sadece hizmet öncesinde değil aynı zamanda hizmet içi eğitim olarak da verilerek bu durumun sürekli desteklenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Aslan Yolcu (2013) sınıfta disiplinlerarası ilişkilerin gösterildiği panoların hazırlanması ile dersler arasında sağlanan bütünselliği görselleştirmenin

önemli olduğunu belirtmektedir.

Disiplinlerarası yaklaşımın ilkesi gereği yaşamla ilgili konuların seçilmesi, ancak güncel olayların takip edilmesiyle mümkün olmaktadır. Bu sebeple öğretmenlerin gündemi takip ederek öğrencinin ilgisini çekebilecek şekilde program tasarısı hazırlamaları gerekmektedir (Yarımca, 2010). Öğrenci merkezli ve araştırma temelli bir öğretimi amaçlayan disiplinlerarası yaklaşım, öğretmenlerin yönlendirici rehberlik becerilerini çalıştırma sürecinde de önemli rol oynamaktadır (Aslantaş, 2012). Disiplinlerarası öğretimin başarıya ulaşması için öğrenciler, öğretmenler ve yöneticiler arasında iyi bir iletişim ve koordinasyon olması gerekmektedir (Mason, 1996; Feng, 2012; Styron, 2013). Ayrıca disiplinler arası öğretim yaklaşımının uygulanabilmesi için öğretmenlerin ihtiyaç duyabileceği finansal giderler de karşılanmalıdır (Smith & Karr-Kidwell, 2000). Wallace (2007) ve Schumacher (1995) disiplinlerarası öğretim yaklaşımını uygulamada görev alan takımların, öğrencilerin sosyal ilişkilerinde olumlu yönde önemli bir etkiye sahip olduğunu ifade etmektedirler. Ackerman (1989) disiplinlerin bütünleştirilmesine ayak uydurabilmek için öğretmenlerin mesleki gelişime ihtiyaç duyduğunu belirtmektedir. Bunun için de araştırma yapmayı, ziyaretlerde bulunmayı ve çalıştaylara katılmayı önermektedir. Kuzey Carolina Üniversitesi tarafından yayımlanan bir raporda disiplinlerarası öğretimin başarılı olabilmesi için öğretmenlerin; takım çalışmasına istekli olması, planlama için yeterince zaman ayırması ve farklı materyaller/ kaynaklar kullanmasının önemli olduğunu belirtilmektedir (North Carolina University [NCU], 1987). Benzer şekilde Kanada'da faaliyet gösteren Alberta Eğitim Departmanı disiplinlerarası öğretim yaklaşımında öğretmenlerin; beyin fırtınası, durum çalışması, karalama defteri, tartışma, teknik gezi, çalıştay, hikâye tamamlama, görüşme, akran öğretimi, soru-cevap, rol oynama ve simülasyon gibi yaratıcı öğretim yöntemleri kullanmalarını önermektedir (Alberta Department of Education [ADE], 1994). Ayrıca bu yaklaşımı uygulayacak olan öğretmenlerin teknoloji destekli öğrenme ortamları ve probleme dayalı öğrenme yöntemini kullanarak disiplinler arasında ilişkilendirmeler yapmaları eğitsel açıdan oldukça önemli görülmektedir (Kortsarts, Morris & Utell, 2010; Brears, Maclntyre & O'Sullivan, 2011; Smarkusky & Toman, 2016).

Alanyazın incelendiğinde, disiplinlerarası öğretim yaklaşımında öğretmenin sahip olması gereken özellikler şu şekilde özetlenmiştir (Jacobs, 1989b; Erb, 1992; Grady, 1994; Erickson, 1995; Yıldırım, 1996; Loepp, 1999; Aybek, 2000; Aybek, 2001; Sanders, 2003; Drake & Burns, 2004; Özkök, 2004; Budak Coşkun, 2009; Taşdemir &

Taşdemir, 2011; Lenuta, 2011; Karakuş & Aslan, 2016);

- Çok fazla zaman ve iş yükünü beraberinde getirdiğinden dolayı öğretmenlerin bu yaklaşımı uygulamaya gönüllü olması gerekmektedir.
- Öğretmenlerin geleneksel eğitim anlayışlarını yapılandırmacı eğitim anlayışıyla değiştirmeleri gerekmektedir. Bunun için birkaç haftalık kurs almaları önerilmektedir.
- Birçok farklı konu alanları ile ilişki kurulduğundan dolayı öğretmenlerin öğrenmeye istekli olması gerekmektedir.
- Öğrencilerin farklı zeka alanlarına sahip olmasından dolayı bu durumun farkında olması ve öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına cevap vermesi gerekmektedir. Ayrıca öğretmenin öğrencileri sevmesi ve onları motive etmesi de bu yaklaşımın temel gerekleri arasındadır.
- Disiplinler arasında kurulması planlanan bağlantıların güç olmasından dolayı öğretmenlerin risk alabilen bir yapıya sahip olması gerekmektedir.
- Birçok farklı konu alanı uzmanı ile çalışacak olmasından dolayı öğretmenlerin iletişime açık olması önemli görülmektedir.
- Temaların veya konuların seçiminde kapsamın diğer disiplinlerle ilişki kuracak kadar geniş, öğretim etkinlikleri ile ulaşılabilecek kadar sınırlı olması gerektiğinden dolayı öğretmenlerin kendi alanlarında uzman ve kültürlü kişiler olması gerekmektedir.
- Öğretmenler disiplinler arasında ilişki kurmada yaratıcılık becerisini ortaya koymalı ve bu bağlamda öğrencilere yenilikçi fikirler sunmalıdır.
- Öğretmenler, öğrencilerden gelen fikir ve önerilere açık olmalı ve gerekirse öğretim programında güncellemeler yapabilmelidir.
- Öğretim etkinlikleri günlük hayattan örnekler içermeli, esnek, ilgi çekici ve merak uyandırıcı olacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Disiplinlerarası öğretim yaklaşımının amaçlarından biri de işbirlikçi öğrenme ortamı oluşturmak ve öğrencilerin birlikte çalışmasını sağlamaktır. Bu bağlamda öğrenme ortamları öğretmenler tarafından farklı disiplinlerin birlikte öğretimine uygun olacak şekilde düzenlenmelidir.

- Öğretmenler ölçme ve değerlendirme etkinliklerinde geleneksel araçlar yerine dereceleme anahtarları, portfolyo dosyaları, performans testleri vb. gibi çağdaş ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanmalıdır.

2.1.1.10. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Uygulanmasında Öğrencilerin Sahip Olması Gereken Özellikler

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımında en önemli noktalardan biri de öğrencilerin bir tema etrafında toplanan disiplinler arasındaki ilişkiyi kurabilmesidir. Bu nedenle öğrencilerin entegrasyon, diğer bir deyişle bütünleştirme becerisine sahip olması gerekmektedir. Ayrıca bu yaklaşımda öğrencilerden pasif dinleyici olmanın ötesinde öğrenme sürecinde etkin rol oynayan, kendi öğrenmesini izleyen ve işbirliğine önem veren bireyler olması beklenmektedir (Nesin & Lounsbury, 1999). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı temelinde oluşturulan temalar işlenirken öğrencilere grup çalışmasının yaptırılması farklı fikirlerin ortaya çıkmasına yardımcı olmaktadır. Bu nedenle öğrenciler grup çalışmasına istekli olmalı ve grup üyelerinin fikirlerine önem vermeye dikkat etmelidirler (Budak Coşkun, 2009). Bu yaklaşımda öğrencilerin öğretmene bağlı olmadan bilgiye ulaşmak için çaba sarf etmesi ve bunun için de kendi öğrenme sorumluluğunu alması gerekmektedir (Duman & Aybek, 2003). Örneğin Abraham Lincoln Lisesi tarafından 2010 yılında disiplinlerarası öğretim yaklaşımının temel alındığı bir program geliştirilmiştir. Program kapsamında öğrenciler akademik diyaloga dahil edilerek disiplinlerarası tematik temelli öğretim birimleri kurulmuştur. Öğrencilerin fikir ve düşünceleri temaların belirlenmesi sürecinde önemli rol oynamıştır (Abraham Lincoln High School [ALHS], 2010). Drake ve Reid (2018) bu yaklaşımda öğrencilerin ölçme ve değerlendirme süreçlerine de aktif katılım göstermelerini önermektedir.

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı öğrenciyi merkeze alan ve aktif kılan bir yaklaşım olduğundan dolayı öğrencilerin sahip olması gereken bazı özellikleri şu şekilde sıralamak mümkündür (Jacobs, 1989a; Grady, 1994; Yıldırım, 1996; Duman & Aybek, 2003; Drake & Burns, 2004; Özkök, 2004);

- Öğrencilerin düşünme odaklı olması gerekmektedir.
- Öğrencilerin süreç içerisinde daha aktif ve araştırmacı bir rol üstlenmesi gerekmektedir.

- Öğrenciler disiplinler arasındaki ilişkileri çözebilme yeteneğine sahip olmalıdır.
- Öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alabilmelidir.
- Öğrencilere, öğrenilen yeni bilgi ve becerileri farklı alanlara transfer edebilme şansı verilmelidir.

2.1.1.11. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Sınırlılıkları

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı uygulanan programların yürütülmesinin zor olması sebebi ile bu yaklaşımla oluşturulan programların sayısı oldukça azdır (Ellis & Fouts, 2001). Bu yaklaşıma göre program geliştirme, disipliner yaklaşıma oranla daha fazla eğitim, zaman, çaba ve işbirliği gerektirmektedir (Aybek, 2000; Saez & Sancho, 2017). Özellikle derslere ayrılan süre disiplinlerarası öğretim açısından yeterli görülmemektedir (Özay Köse, 2016). Ayrıca belirli bir tema etrafında iki ya da daha fazla disiplin birleştirildiğinde, disiplinlere ait bilgi ve beceriler öğretilirken asıl temadan uzaklaşılabilmektedir. Bu durum, öğrencilerin seçilen temayı tam anlamıyla ilişkilendirerek kavramasını engellemektedir (Budak Coşkun, 2009). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımının özelliklerini belirlemek hem fazla sayıdaki disiplinlerin kombinasyonlarını içermesinden hem de öğretmenlerin epistemolojik bilgilerinin disipline ait bilgilerle tutarlı olmamasından dolayı kolay değildir (Lattuca ve diğerleri, 2004). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımında ölçme ve değerlendirme işlemlerinde de çeşitli problemler vardır. Hangi disiplinin hangi ölçütlere göre değerlendirileceği, ele alınması gereken farklı bir soruna işaret etmektedir (Ellis & Bond, 2016). Buna ek olarak kalabalık öğrenci gruplarıyla yapılan öğretim etkinliklerinin bazılarında fiziki şartların yetersizliği de bir sınırlılık olarak görülebilmektedir (Aslantaş, 2012). Ayrıca okul yöneticilerinin bu yaklaşımın uygulanmasına karşı olumsuz tutum geliştirmeleri, diğer bir sınırlılığı da beraberinde getirmektedir (Holmbukt & Larsen, 2016).

Alanyazın incelendiğinde, disiplinlerarası öğretim yaklaşımının sınırlılıkları şu şekilde sıralamak mümkündür (Pring, 1971; Grady, 1994; McDonald & Czerniak, 1994; Yıldırım, 1996; Dervişoğlu & Soran, 2003; Duman & Aybek, 2003; Özkök, 2004; İşler, 2004; Drake & Burns, 2004; Yarımca, 2010; Lenuta, 2011; Karakuş & Aslan, 2016; Turna & Bolat, 2016; Gürgil, 2016; Karakuş, Türkkan & Karakuş, 2017).

- Disiplinler arasında ilişki kurmak karmaşık ve zor olabilmektedir.

- Disiplinlerarası öğretim fazla zaman gerektirmektedir.
- Öğretimin planlanmasında karşılaşılan sorunlar sınırlılık teşkil etmektedir.
- Öğretim programlarının kazanımlarının fazla olması nedeniyle bu yaklaşımı uygulamak güç olabilmektedir.
- Değerlendirme yöntemlerini tasarlamak ve uygulamak zor olabilmektedir.
- Sınıf mevcudunun kalabalık olması uygulama açısından zorlukları da beraberinde getirmektedir.
- Fiziki koşulların ve materyallerin yetersiz olması sebebi ile etkinlikler tam olarak yapılmayabilmektedir.
- Programın yetişmesini engelleyebilmektedir.
- Ana derse geçişte sıkıntı oluşturabilmektedir.
- Bazı öğretmenler tarafından disiplinlerarası öğretim yaklaşımı tam olarak bilinmemekte ve bundan dolayı uygulamada bazı sorunlar ortaya çıkabilmektedir.

2.1.2. Bilgi İşlemsel Düşünme

Bu bölümde bilgi işlemsel düşünmenin; tanımı, önemi, bileşenleri, tarihsel temelleri, kuramsal temelleri, öğretim programındaki yeri, öğretim yöntemleri ve kullanılan ölçme- değerlendirme yaklaşımları ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

2.1.2.1. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Tanımı ve Önemi

Bilgi işlemsel düşünme becerisi günlük yaşamda giderek artan bir öneme sahip olması nedeniyle çeşitli tanımlarla açıklanmaya çalışılmıştır (Haseski, İlic & Tuğtekin, 2018). Bilgi işlemsel düşünme, ilk olarak Seymour Papert tarafından kullanılmış olsa da son zamanlarda yaşanan teknolojik gelişmelerden dolayı bu kavrama olan ilgi yeniden canlanmış ve Jeannette Wing tarafından 2006 yılında yayınlanan makale sonrasında adını duyurmuştur (Papert, 1980; Wing, 2006; Voogt, Fisser, Good, Mishra & Yadav, 2015). Wing (2006) makalesinde bilgi işlemsel düşünmeyi; bilgisayar bilimlerine ait temel kavramları kullanarak problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlama olarak tanımlamaktadır. Daha sonra Wing (2008) bilgi işlemsel düşünmenin bir tür analitik düşünme olduğunu belirterek problem çözme sürecinde matematiksel düşünmeyi, karmaşık bir sistemin tasarlanmasında ve değerlendirilmesinde mühendislik düşüncesini, zeka ve insan davranışlarını anlamada da bilimsel düşünmeyle ortak

yapılar kullandığını ifade etmektedir. Wing 2010 yılında bilgi işlemsel düşünmenin tanımını Cuny ve Snyder ile tekrar güncellemiştir. Bu tanıma göre bilgi işlemsel düşünme, problemlere yönelik üretilen çözümlerin bilgi işlem birimi tarafından etkili bir şekilde uygulanabilmesi için problemlerin ve çözümlerin formüle edilmesini içeren düşünme sürecidir (Akt. Wing, 2010). Aho (2012) bu düşünme şeklini bir problemin çözüm formülüne yönelik olarak hesaplama adımlarının belirlenmesi ve algoritmaların oluşturulmasını içeren bir süreç olarak ele almıştır. Israel, Pearson, Tapia, Wherfel ve Reese (2015) ise öğrencilerin fikirlerini modellemek ve program geliştirmek için bilgisayarların kullanılması olarak açıklamaktadırlar. Başka bir çalışmada Özden (2015), hayattaki problemlerinin çözümünde bilgisayarları üretim amaçlı olarak kullanabilmek için gerekli olan bilgi, beceri ve tutuma sahip olmak şeklinde tanımlamıştır. Csizmadia vd. (2015) ise problem çözümlerinin, ürünlerin, süreçlerin ve sistemlerin daha iyi anlaşılabilmesi için mantıksal akıl yürütmeyi içeren bir düşünme süreci olarak ifade etmektedirler. Korkmaz, Çakır ve Özden (2017) ise bilgi işlemsel düşünmenin teknolojinin desteği ile düşünce birleşimini güçlendiren bir problem çözme yaklaşımı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Kert'e (2018) göre bilgi işlemsel düşünme, karşılaşılan farklı problemler karşısında çok yönlü alt düşünme becerilerinin kullanılarak temel değişkenlerin belirlenmesi ve ulaşılan çözüm yolunun tekrar tekrar kullanmaya yönelik formüle edilmesidir. Ayrıca bilgi işlemsel düşünme bilgisayarları yönlendirebilecek bir vizyon anlamına da gelmektedir (Wing, 2006). Bununla birlikte incelik ve derinlik içeren bir düşünme biçimidir (Bundy, 2007). Bu tanımlardan hareketle bilgi işlemsel düşünme; bilgi ve iletişim teknolojilerinin çalışma mantığını anlamak ve çeşitli problemlerin çözümünde işe koşmak amacıyla üst düzey düşünme becerileri ile düşünme setleri oluşturarak bir bilgisayar bilimcisi gibi düşünmek olduğu ifade edilebilir.

Uluslararası alanyazında "computational thinking" olarak geçen bilgi işlemsel düşünme kavramı ile ilgili ulusal alanyazında farklı şekillerde "bilgisayarca düşünme" (Korkmaz, Çakır & Özden, 2015; Yünkül, Durak, Çankaya & Mısırlı, 2017; Kirmit, Dönmez & Çataltaş, 2018; Çakır & Yaman, 2018), "bilişimsel düşünme" (Sayın & Seferoğlu, 2016; Yıldız, Çiftçi & Karal, 2017; Çiftci, Çengel & Paf, 2018; Karal, Çakmak Şılbır & Yıldız, 2018), "hesaplamalı düşünme" (Özçınar, 2017; Özçınar & Öztürk, 2018), "bilgisayımsal düşünme" (Doğan, Çınar, Bilgiç & Tüzün, 2015), "kompütasyonel düşünme" (Şahiner & Kert, 2016), "bilgi işlemsel düşünme" (Kalelioğlu, Gülbahar & Kukul, 2016; Batı, Çalışkan & Yetişir, 2017; Demir &

Seferoğlu, 2017; Ataman Uslu, Mumcu & Eğin, 2018; Yağcı, 2018; Şılbır, Atasoy & Yıldız, 2018; Yıldız & Karal, 2018; Tecim, 2019; Bulut & Yılmaz, 2021; Bilici & Güler, 2021) olarak isimlendirmeler yapıldığı görülmektedir. Selby ve Woollard (2013) bilgi işlemsel düşünmeyi gelişmekte olan dinamik bir tanım olarak ifade etmektedirler. Benzer şeyleri ifade eden bu kavramlar üstünde hem isimlendirme olarak hem de tanımlama olarak görüş birliği sağlanmış değildir (Hemmendinger, 2010; Grover & Pea, 2013; Gonzalez, 2015; Kalelioğlu ve diğerleri, 2016; Hsu ve diğerleri, 2018; Allsop, 2019). Shute, Sun ve Asbell Clarke (2017) bilgi işlemsel düşünme için açık ve net bir şekilde tanımlama yapılması için daha çok erken olduğunu vurgulamaktadırlar. İleri sürülen çeşitli tanımlar bilgisayar eğitimcileri arasında halen tartışılmaya devam edilen bir konu olmaya devam etmektedir (Mohaghegh & McCauley, 2016). Ulusal alanyazın incelendiğinde "bilgi işlemsel düşünme" kavramının diğer kavramlara göre nispeten daha sık kullanıldığı görülmektedir. Bu nedenden dolayı araştırmada "bilgi işlemsel düşünme" kavramının kullanılması tercih edilmiştir.

Bilgi işlemsel düşünmenin amacı, insanların bilgisayar gibi düşünmesini sağlamak değildir (Wing, 2006). 21.yüzyılı anlamak için öncelikle bilgi işlemsel düşünmenin anlaşılması gerekmektedir (Bundy, 2007; Guzdial, 2008; Tabesh, 2017). Bilgi işlemsel düşünme becerisi 21.yüzyılda herkes için temel bir okuryazarlık becerisidir (Chande, 2015; Wing, 2016); bundan dolayı düşünme becerilerinin birleşiminden oluşmaktadır (Bundy, 2007). Problem çözme, analitik düşünme, algoritmik düşünme, matematiksel düşünme, soyutlama, analiz, yaratıcılık ve günlük hayattaki olaylar arasında hızlı ilişki kurma, kurulan ilişkileri çözümleme ve uygun karar verme becerilerini kapsamaktadır (Wing, 2006, 2008; Denning, 2009; Settle & Perkovic, 2010; Lee vd., 2011; Weinberg, 2013; Resnick, 2013; Lye & Koh, 2014; Czerkawski & Lyman, 2015; Chande, 2015; Şahiner & Kert, 2016; Demir & Seferoğlu, 2017). Diğer düşünme becerilerinden farkı ise problemlerin çözümünde bilgisayarlar gibi çeşitli teknolojik araç gereçler kullanmasıdır (Barr, Harrison & Conery, 2011; Demir & Seferoğlu, 2017).

Bir bilgisayar bilimcisi gibi düşünmek bir program yapabilmekten çok daha fazlasını ifade etmektedir (Wing, 2006, 2008, 2010). Papert (1980) insanların bir bilgisayar bilimcisi gibi düşünebilmesinin ve bu düşünme becerisini günlük hayata entegre edebilmesinin oldukça önemli olduğunu belirtmektedir. Bilgisayar bilimleri alanında kullanılan terimleri anlamak ve ilişkileri çözmek için bilgi işlemsel düşünme becerisi gerekmektedir (Wing, 2006). Bilgi işlemsel düşünmenin derinlemesine

öğretilmesi daha karmaşık problemlerin çözümünde, büyük miktarda verinin analiz edilmesinde ve bilgilerin sayısallaştırılmasında önemli katkılar sunmaktadır (Wing, 2008). Bilgi işlemsel düşünme bilgisayarları e-posta, kelime işlemci programı ve web tarayıcı kullanma gibi amaçlarının ötesine taşımaktadır (Bundy, 2007). Hsu ve diğerleri (2018) bir problemin çözümünde önce çözüme ilişkin adımları düşünmeyi sonrasında ise sorunu çözmeye yardımcı olması için bilgisayardan yardım alarak bilgi işlemsel düşünme becerisi gibi teknik becerileri kullanmayı önermektedirler. Bir başka çalışmada Settle ve Perkovic (2010) bilgisayar kullanımının etkili ve verimli olabilmesi için insanların üç farklı beceriye sahip olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu beceriler bilgisayar okuryazarlığı, bilgisayar akıcılığı ve bilgi işlemsel düşünme becerileridir. Booth (2013) bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğrencilerin bilgisayar kullanma kaygısında önemli ölçüde azalmaya neden olduğunu ifade etmektedir. Howland ve Good (2015) bu becerinin öğrencilerin motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini ve yeteneklerini keşfetmede katkıda bulunduğunu bildirmişlerdir. Bilgi işlemsel düşünme becerisi sadece bilgisayar bilimleri ile uğraşan kişiler için sahip olunması gereken bir beceri değildir. Okuma, yazma ve aritmetik gibi gelecekte herkes tarafından kullanılması öngörülen temel bir beceridir (Wing, 2006).

Bilgi işlemsel düşünmenin 21. yüzyılda insanlar için ne denli önemli olduğunu açıklamak, farkındalık oluşturmak ve bu konuya dikkat çekmek amacıyla Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council [NRC]), Dünya Ekonomik Forumu (World Economic Forum [WEF]), Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation [NSF]), Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu (International Society for Technology in Education [ISTE]), Bilgisayar Bilimleri Öğretmenleri Derneği (Computer Science Teachers Association [CSTA]), Bilgisayar Biliminin Eğlenceli Tarafı (Computer Since For Fun [CS4FN]) gibi topluluklar, dernekler, organizasyonlar ve kuruluşlar çeşitli raporlar yayınlamaktadırlar.

ISTE ve CSTA (2011), bilgi işlemsel düşünmenin içerisinde bazı özellikler bulunduran bir problem çözme süreci olduğunu ifade etmektedir. Bu özellikler şu şekilde sıralanmaktadır;

- Problemlerin formüle edilmesi için bilgisayarları ya da diğer araçları kullanmak.
- Verileri mantıklı şekilde düzenlemek ve analiz etmek.
- Modelleme ve simülasyon gibi soyutlama yoluyla verileri sunmak.

- Düzenli ve sıralı adımlar dizisi olan algoritmik düşünme ile çözümleri otomatikleştirmek.
- En etkili ve verimli aşamalarla kaynakları birleştirerek problem çözümüne yönelik olarak tanımlama yapmak, analiz etmek ve uygulama geliştirmek.
- Problem çözme sürecini farklı problemlere genellemek ve transfer etmek.

NRC (2011) tarafından yayınlanan raporda, bilgi işlemsel düşünme genelleştirilmiş bir problem çözme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Özellikle günlük hayatın içerisinde, oyun ve oyunlaştırmada, fen bilimleri öğretiminde, mühendislik alanında ve gazetecilikte problem çözerken çok kullanılan bir beceri olduğunun altı çizilmektedir. NSF (2011) ise raporunda 2020 eğitim sisteminde C^4 (continuous, collaborative, computational, cloud) zeka bileşenlerini devamlılık, işbirliklilik, bilişimsellik ve bulut teknolojiler olarak ifade etmiş ve bilgi işlemsel düşünmenin söz konusu bileşenler için bir girdi niteliği taşıdığını belirtmiştir. Dolayısıyla bilgi işlemsel düşünmenin eğitim sisteminde kazandırılması gereken önemli bir beceri olduğuna dikkat çekilmiştir. CS4FN (2014), bilgi işlemsel düşünmenin problem çözümünde bir bilgisayar bilimcisi gibi davranmak olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte bilgi işlemsel düşünmenin algoritmik düşünme ile neredeyse benzer kavramlar olduğunu vurgulamıştır. WEF (2016) raporunda, 2020'ye doğru ilerlerken endüstri 4.0 ile birlikte gereksinim duyulacak ilk on yetkinliği; karmaşık problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, insan yönetimi, takım çalışması, duygusal zeka, karar verme, hizmet odaklılık, müzakere ve bilişsel esneklik olarak sıralamaktadır. Bu yetkinlik alanlarının büyük bir bölümünün aslında bilgi işlemsel düşünme becerisinin bileşenleri arasında olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. ISTE (2016) 21.yüzyıl becerileri olarak öğrencilerin sahip olması gereken standartları; güçlendirilmiş öğrenen, dijital vatandaş, bilgi inşa eden, yenilikçi tasarımcı, bilgi işlemsel düşünen, yaratıcı iletişimci ve küresel işbirlikçi olarak sıralamaktadır. ISTE standartları arasında da yer alan bilgi işlemsel düşünme artık 21.yüzyılda tüm bireylerin sahip olması gereken beceriler arasında yerini almıştır. Aynı zamanda bilgi işlemsel düşünür bireylerin teknolojik araç ve sistemleri tasarlama, geliştirme ve oluşturma gibi önemli özelliklere de sahip olacağının altı çizilmiştir (CSTA & ISTE, 2011). Ayrıca ISTE ve CSTA (2011) bilgi işlemsel düşünmenin karmaşıklıkla başa çıkabilmek için güven duygusu, zor problemlerin üstünde çalışmak için sabırlı olma, belirsiz durumlar karşısında tahammül etme, açık uçlu problemlerle baş etme, ortak bir hedefe ulaşabilmek için başkaları ile iletişim

kurma ve birlikte çalışma gibi bazı davranış ve tutumları desteklediğini bildirmişlerdir.

Bilgi işlemsel düşünme bilgisayar bilimlerine ait problem çözme sistematiğini toplumsal hayatın diğer alanlarında karşılaşılan problemlerin çözümüne transfer etmeye imkan vermektedir (Kert, 2018). Her ne kadar bilgi işlemsel düşünme, uygulama alanı olarak bilgisayar bilimleriyle ilişkili olarak düşünülse de dijitalleşmenin getirileriyle birlikte tüm alanlarda etkin olmaya başlamıştır (Wing, 2008). Özellikle bireylerin sosyal yaşamında olduğu kadar mesleki yaşamında da kritik bir öneme sahip olmaya devam etmektedir (Yıldız & Karal, 2018). Denning (2009), bu becerinin aslında bilimin bir özelliği olduğunu ifade ederek tüm disiplinler için kullanılabilir olduğunu belirtmektedir. Bu açıdan bilgi işlemsel düşünme, finanstan elektronik ticarete kadar tüm alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Sosyal bilimler alanında araştırma yapan bireyler her geçen gün daha fazla arşiv belgesinin veri tabanlarına taşınmasıyla birlikte bilgi işlemsel düşünme becerisini yoğun olarak kullanmaya ihtiyaç duymaktadırlar. Farklı sanat alanlarında sanatçılar, yaratıcılıklarını ve üretkenliklerini arttırmanın bir yolu olarak bilişim teknolojilerini kullanmayı benimsemişlerdir. Bu sebeple de bilgi işlemsel düşünme becerisinin kullanılması oldukça önemli hale gelmektedir (Settle & Perkovic, 2010). Son zamanlarda özellikle kariyer fırsatları açısından kodlama ve programlama öğrenimine karşı yoğun bir ilgi vardır (Şılbır ve diğerleri, 2018). Bunun nedeni programcılar ve bilgisayar bilimcileri için iş sayısında arzın çok ötesinde taleple birlikte hızlı bir artışın söz konusu olmasıdır (Resnick, 2013). Bu anlamda bilgi işlemsel düşünmenin çağa ayak uydurabilmek ve istidam olanaklarını güçlendirmek için son derece önemli olduğunun altı çizilmektedir (Bocconi ve diğerleri, 2016). Bilgi işlemsel düşünmeye eğitimciler açısından bakıldığında ise kendi uzmanlık alanlarının geliştirilmesinde, güçlü ve zayıf yönlerinin farkına varılmasına oldukça büyük katkı sağlamaktadır (ISTE, 2018). Çünkü eğitimciler de tıpkı öğrenciler gibi; problem çözme, işbirliği ve öğretme etkinliklerinde bilgi işlemsel düşünme becerisine ihtiyaç duymaktadırlar (NRC, 2011).

2.1.2.2. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Bileşenleri

Bilgi işlemsel düşünmenin tanımında olduğu gibi bileşenlerinin neler olduğu üzerine de görüş birliği sağlanmış değildir. Alanyazın incelendiğinde bu düşünme becerisinin bileşenlerine ait farklı sınıflama ve tanımlamaların yapıldığı görülmektedir. Farklı araştırmacılara göre kabul edilen bilgi işlemsel düşünme becerisinin bileşenleri

Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.

Araştırmacılara Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Bileşenleri

Araştırmacılar	**Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Bileşenleri**
Wing (2006, 2008, 2011)	Soyutlama, Algoritmalar, Genelleştirme, Ayrıştırma, Otomasyon, Hata ayıklama
ISTE & CSTA (2011)	Veri toplama, Veri analizi, Veri sunumu, Parçalara ayırma, Soyutlama, Algoritma tasarımı, Otomasyon, Simülasyon ve Paralel işleme
Barr & Stephenson (2011)	Soyutlama, Algoritmalar ve prosedürler, Otomasyon, Problemi ayrıştırma, Paralel işleme ve Simülasyon
Lee vd. (2011)	Soyutlama, Otomasyon ve Analiz
Brennan & Resnick (2012)	Bilgi işlemsel kavramlar (diziler, döngüler, paralellik, olaylar, operatörler, veriler, koşullar), bilgi işlemsel uygulamalar (test etme ve hata ayıklama, yeniden kullanma, soyutlama, deneme ve yeniden kullanma), bilgi işlemsel bakış açıları (ifade etme, bağlantı kurma ve sorgulama)
Selby & Woollard (2013)	Soyutlama, Parçalara ayırma, Algoritmik düşünme, Değerlendirme, Genelleme
Grover & Pea (2013)	Soyutlama ve örüntü genelleme, Bilginin sistematik işlenmesi, Sembol sistemleri ve gösterimi, Algoritmik kontrol akışı, Problemi ayrıştırma, Yineleme, öz yineleme ve paralel düşünme, Verimlilik ve performansa ilişkin kısıtlamalar, Hata ayıklama ve sistematik hata tespiti
Csizmadia vd. (2015)	Mantıksal akıl yürütme, Algoritmik düşünme, Parçalara ayırma, Genelleme, Soyutlama ve Değerlendirme
Wang (2015)	Soyutlama, Otomatikleştirme, Özyineleme, Göz ve akıl iletişim hassasiyeti, Mantıksal sonuçlar, Sorunları tahmin etme
Angeli vd. (2016)	Soyutlama, Genelleme, Ayrıştırma, Algoritmalar, Hata ayıklama
Weintrop vd. (2016)	Veri uygulaması, Modelleme ve simülasyon uygulaması, Bilgi işlemsel problem çözme uygulaması, Sistemsel düşünme uygulaması
Kalelioğlu ve diğerleri (2016)	Soyutlama, Ayrıştırma, Veri toplama, Veri analizi, Örüntü tanıma, Kavramsallaştırma, Veri görselleştirme, Matematiksel düşünme, Algoritma ve Prosedür oluşturma, Paralelleştirme, Otomatikleştirme, Modelleme ve simülasyon, Test etme, Hata ayıklama ve Genelleme
Chen vd. (2017)	Problemleri ve çözümleri formüle etme, Veri analizi, Algoritma tasarımı, Problem çözümüne ilişkin farklı modeller sunma, Etkililik ve verimliliği değerlendirme

Tablo 1 incelendiğinde, farklı araştırmacıların bilgi işlemsel düşünme

becerisinin bileşenlerini farklı şekillerde sınıfladığı görülmektedir. Bilgi işlemsel düşünme kavramını yeniden gündeme getiren Wing (2006, 2008, 2011) bu beceriye ait bileşenleri soyutlama, algoritmalar, genelleştirme, ayrıştırma, otomasyon ve hata ayıklama olarak ifade etmektedir. ISTE ve CSTA (2011) bu becerinin 21.yüzyıl becerisi olduğunun altını çizmiş ve bileşenlerini veri toplama, veri analizi, veri sunumu, parçalara ayırma, soyutlama, algoritma tasarımı, otomasyon, simülasyon ve paralel işleme olarak sıralamıştır. Barr ve Stephenson (2011) yaptıkları literatür taraması sonucu elde ettiği kavramları soyutlama, algoritmalar ve prosedürler, otomasyon, problemi ayrıştırma, paralel işleme ve simülasyon olarak açıklamışlardır. Lee vd. (2011) ise çeşitli 3D etkinler uygulaması kapsamında soyutlama, otomasyon ve analiz bileşenlerini çalışmalarında kullanmışlardır. Brennan ve Resnick (2012) farklı bir bakış açısıyla öncelikle bilgi işlemsel kavramları tanımlamışlardır. Daha sonra bir ileri aşamaya geçerek soyutlama, yeniden kullanma, test etme ve hata ayıklama, deneme ve yeniden kullanma gibi bilgi işlemsel uygulamalarını sıralamışlardır. Son olarak ise ifade etme, bağlantı kurma ve sorgulama bileşenleri ile bilgi işlemsel bakış açılarının ne olması gerektiğini belirtmişlerdir. Selby ve Woollard (2013) ise yaptıkları literatür taraması sonucunda bilgi işlemsel düşünme becerisine ait bileşenlerin soyutlama, parçalara ayırma, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme olduğunu ileri sürmüşlerdir. Grover ve Pea (2013) ise daha teknik bir yaklaşımla bilgi işlemsel düşünme becerisinin bileşenlerini soyutlama ve örüntü genelleme, bilginin sistematik işlenmesi, sembol sistemleri ve gösterimi, algoritmik kontrol akışı, problemi ayrıştırma, yineleme, öz yineleme ve paralel düşünme, verimlilik ve performansa ilişkin kısıtlamalar, hata ayıklama ve sistematik hata tespiti olarak ifade etmişlerdir. Csizmadia vd. (2015), İngiltere'de bilgisayar bilimleri eğitimi üzerine çalışan Computing at School topluluğu ile birlikte bilgi işlemsel düşünmenin bileşenlerini mantıksal akıl yürütme, algoritmik düşünme, parçalara ayırma, genelleme, soyutlama ve değerlendirme olarak açıklamışlardır. Başka bir çalışmada Wang (2015) bilgi işlemsel düşünmenin soyutlama, otomatikleştirme, özyineleme, göz ve akıl arasında iletişim hassasiyeti, mantıksal sonuçlar ve sorunları tahmin etme bileşenlerinden meydana geldiğini bildirmiştir. Angeli vd. (2016) ise bu bileşenleri soyutlama, genelleme, ayrıştırma, algoritmalar ve hata ayıklama olmak üzere beş başlıkta toplamışlardır. Weintrop vd. (2016) matematik ve fen bilimleri alanına yönelik bir sınıflama yaparak bilgi işlemsel düşünmenin bileşenlerini veri uygulaması, modelleme ve simülasyon uygulaması, bilgi işlemsel problem çözme uygulaması ve sistemsel düşünme uygulaması olarak

belirtmişlerdir. Kalelioğlu ve diğerleri (2016) yaptıkları çalışmada alınyazında yer alan tanımlardan yola çıkarak yeni bir çerçeve ortaya koymuşlardır. Bu çerçeve içerisinde bilgi işlemsel düşünmenin bileşenlerini problem çözme süreci ile ilişkilendirerek soyutlama, ayrıştırma, veri toplama, veri analizi, örüntü tanıma, kavramsallaştırma, veri görselleştirme, matematiksel düşünme, algoritma ve prosedür oluşturma, paralelleştirme, otomatikleştirme, modelleme ve simülasyon, test etme, hata ayıklama ve genelleme olarak tespit etmişlerdir. Chen vd. (2017) ise bilgi işlemsel düşünme ve robotik programlamayı konu alan çalışmalarında bu becerinin bileşenlerini problemleri ve çözümleri formüle etme, veri analizi, algoritma tasarımı, problem çözümüne ilişkin farklı modeller sunma, etkililik ve verimliliği değerlendirme şeklinde açıklamışlardır. Alanyazında yer alan çalışmalar incelendiğine bilgi işlemsel düşünmeye ait bileşenlerin kesin çizgilerle ayrılmış bir sınırının olmadığı görülmektedir (Selby & Woollard, 2014). Fakat soyutlama, ayrıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme gibi bazı bileşenlerin farklı çalışmalarda nispeten daha fazla yer aldığı anlaşılmaktadır.

Soyutlama (Abstraction): Birçok araştırmada bilgi işlemsel düşünme bileşenleri arasında yer alan soyutlama, bilgisayar biliminin özünde yer alan bir kavramdır (Armoni, 2012). Problemin çözümü gerçekleştirmeden önce belirli detayları görmezden gelerek problemin basitleştirilmesi için kullanılır (Çetin & Toluk Uçar, 2018). Soyutlama, problemin içeriğine odaklanmayı kolaylaştırmak amacıyla hangi detayların geri planda kalacağına hangi detayların ön planda tutulacağına karar verme sürecidir (Wing, 2008). Soyutlamada önemli noktalar göz ardı edilmeden gizlenecek detaylar belirlenmektedir (Csizmadia vd., 2015). Wing (2006) bilgi işlemsel düşünmede karmaşık ve zor problemleri basitleştirmek için soyutlama bileşeninin kullanıldığını belirtmektedir. Grover ve Pea (2013) ise problemin anlaşılması ve çözülebilmesine odaklanmak için soyutlama becerisini kullanmayı önermektedir. Alanyazında soyutlama bileşenine yönelik farklı görüşler olsa da bilgi işlemsel düşünmenin bir bileşeni olduğuna dair fikir birliği bulunduğunu söylemek mümkündür (Wing, 2006, 2008, 2011; ISTE & CSTA, 2011; Barr & Stephenson, 2011; Lee vd., 2011; Brennan & Resnick, 2012; Grover & Pea, 2013; Selby & Woollard, 2013; Csizmadia vd., 2015; Wang, 2015; Kalelioğlu ve diğerleri, 2016; Angeli vd., 2016).

Ayrıştırma (Decomposition): Bilgi işlemsel düşünmenin bir diğer bileşeni ise ayrıştırmadır. Ayrıştırma, büyük bir problemin olduğu şekliyle değil de daha küçük parçalara bölerek çözüme ulaşmak için kullanılan bir bileşendir (Çetin & Toluk Uçar, 2018). Wing'e (2008) göre ayrıştırma, karmaşık ve büyük problemlerin çözümü ile

uğraşırken gereklidir. Çünkü büyük ve karmaşık bir problemi çözmektense problemi parçalara ayırarak her problem parçası için çözüm üretmek ve daha sonra bunları birleştirmek çözümü kolaylaştırma adına tercih dilen bir yöntemdir (Çetin & Toluk Uçar, 2018). Bir başka çalışmada ayrıştırma, bütünü oluşturan parçaları düşünmenin bir yolu olarak tanımlanmakta ve bu parçaların daha sonra ayrı ayrı incelenebilir, çözülebilir, genişletilebilir ve değerlendirilebilir olduğu belirtilmektedir (Csizmadia vd., 2015). Örneğin, Angeli vd. (2016) çalışmalarında karmaşık bir görevin daha basit alt görevlere ayrıştırılmasını bu bileşen kapsamında ele almışlardır. Alanyazında ayrıştırmanın bir bilgi işlemsel düşünme bileşeni olduğuna ilişkin ortak görüşte olan birçok farklı çalışma yer almaktadır (Wing, 2006, 2008, 2011; ISTE & CSTA, 2011; Barr & Stephenson, 2011; Selby & Woollard, 2013; Grover & Pea, 2013; Csizmadia vd., 2015; Kalelioğlu ve diğerleri, 2016).

Algoritmik Düşünme (Algorithmic Thinking): Bilgi işlemsel düşünmenin bir diğer bileşeni olan algoritmik düşünme, algoritma kavramına dayanmaktadır. Algoritma kelimesi 9.yüzyılda Orta Asya'da Harizmi bölgesinde yaşamış bir matematikçi olan El-Harizmi'den gelmektedir (Knuth, 1985). Alanında önemli isimlerden olan Donald E. Knuth bilgisayar bilimlerini "algoritma çalışmaları" olarak tanımlamıştır (Knuth, 1974). Algoritma, bir problemle ilgili olarak giriş bilgilerini almak ve istenilen çıktıları oluşturmak için işlemlerin adım adım tasarlanmasını içeren soyutlama sürecidir (Wing, 2008). Futschek (2006) ise algoritmayı, tam olarak tanımlanmış talimatlardan oluşan problem çözme yöntemi olarak tanımlamaktadır. Selby ve Woollard (2013) algoritmayı, herhangi bir alanda bir işin ya da görevin adım adım aşamalı olarak yerine getirilmesi olarak tanımlamaktadır. Algoritmik düşünme ise problemin çözümüne yönelik olarak adımların net bir şekilde tanımlanmasıdır. Benzer problemlerin çözümünde tekrar tekrar kullanılabilmesi yönüyle oldukça önemli bir beceridir (Csizmadia vd., 2015; Angeli vd., 2016). Buna ek olarak günlük yaşam problemlerinin çözümünde insanların ihtiyaç duyduğu bir beceridir (Mumcu & Yıldız, 2018). Algoritmik düşünmeyi Futschek (2006) algoritmaların anlaşılması ve oluşturulmasıyla ilgili beceriler havuzu olarak ifade etmiş ve bu becerileri şu şekilde sıralamıştır;

- Verilen problemi analiz etme becerisi
- Problemi tam olarak ifade etme becerisi
- Verilen probleme uygun basit eylemleri belirleyebilme becerisi

- Basit eylemleri kullanarak verilen probleme ilişkin doğru algoritmayı oluşturma becerisi
- Problem durumuna ilişkin tüm özel ve olağan durumları düşünme becerisi
- Algoritmanın etkinliğini arttırma becerisi

Alanyazında farklı araştırmacıların algoritma, algoritmik düşünme veya algoritma tasarımı gibi kavramları ortak bir görüşle bilgi işlemsel düşünmenin bileşeni olarak tanımladığı görülmektedir (Wing, 2006, 2008, 2011; ISTE & CSTA, 2011; Barr & Stephenson, 2011; Grover & Pea, 2013; Selby & Woollard, 2013; Csizmadia vd., 2015; Kalelioğlu ve diğerleri, 2016; Angeli vd., 2016; Chen vd., 2017).

Değerlendirme (Evaluation): Bilgi işlemsel düşünmenin değerlendirme bileşeni, belirli bir problemin çözümünü doğruluk, verimlilik, uygunluk gibi çeşitli parametreler açısından incelemeyi ifade etmektedir (Csizmadia vd., 2015). Top (2018) ise değerlendirmeyi, programların, ürünlerin, işlem basamaklarının veya nesnelerin değer ve faydalarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bir soruşturma işlemi olarak tanımlamaktadır. Schneider ve Gersting (2010) değerlendirme kavramını algoritma açısından ele alarak verimli, kolay anlaşılır, estetik ve şık olması gerektiğini belirtmektedirler. Ayrıca değerlendirme kavramı bilgisayar bilimlerinde hata ayıklama anlamında da kullanılmaktadır. Hata ayıklama; çözüm üzerinde varsa sorunun nereden kaynaklandığını belirlemek, sorun olan bölümlerdeki hatayı tespit etmek ve hatayı ayıklamak olarak belirtilmektedir (Brennan & Resnick, 2012). Papert (1980) ise bu kavramı prosedürel düşünmenin en güçlü fikri olarak tanımlamaktadır. Değerlendirme; bilgi işlemsel araçlar, yöntemler, teknikler ve problem arasındaki uyumla ilişkilidir. Böylece bilgi işlemsel araçların, yöntemlerin ve tekniklerin etkililik ve sınırlılıklarının da test edilmesi sağlanabilmektedir (Wing, 2010). Özellikle probleme yönelik olarak hazırlanan çözümlerin değerlendirilmesinin gerekliliği alanyazında yer alan birçok çalışmada bu kavramın bilgi işlemsel düşünme bileşenleri arasında gösterilmesine neden olmuştur (Brennan & Resnick, 2012; Grover & Pea, 2013; Selby & Woollard, 2013; Csizmadia vd., 2015; Kalelioğlu ve diğerleri, 2016; Chen vd., 2017).

Genelleme (Generalization): Bilgi işlemsel düşünmenin son bileşeni arasında yer alan genelleme; kalıpların, benzerliklerin, farklılıkların ve ilişkilerin tanımlanarak benzer durumlara uygulanmasıdır (Csizmadia vd., 2015). Bir problemin çözümüne ilişkin her türlü bilgi, beceri, yöntem ve tekniğin farklı bir problemin çözümüne transfer edilmesidir. Bu şekilde genellemeler eski deneyimleri de göz önüne alarak problemin

hızlı ve etkili bir şekilde çözülmesine imkan vermektedir (Barr & Stephenson, 2011; Selby & Woollard, 2013; Csizmadia vd., 2015). Genellemeler oluşturabilmek için "bu daha önce çözdüğüm probleme benziyor mu?", "farkı nedir?", "aralarında bir bağlantı var mı?" ve "önceki problemin çözümünde kullandığım stratejiler burada da kullanılabilir mi?" gibi sorular sorulmaktadır (Csizmadia vd., 2015; Çetin & Toluk Uçar, 2018). Sonrasında ise bir problemin çözümünde kullanılan bir algoritma ya da veri yapısını belirli tipteki problemin çözümü için de kullanılabileceği ortaya konursa genelleme gerçekleşmiş olmaktadır (Çetin & Toluk Uçar, 2018). Bu durum için arama motorları örnek oluşturmaktadır. Her arama yapıldığında çalışan algoritma aynı olmakla birlikte aranan kelimeler değişmektedir. Başka bir genelleme örneğinde ise bir öğrenci yer kaplumbağası kullanarak kare ve üçgen gibi şekiller çizmek istemektedir. Öğrenci iki şekli çizmek için bir bilgisayar programı yazar. Daha sonra bir sekiz bir de on kenarlı şekil çizmek ister. Kare ve üçgenle yaptığı çalışmada şekildeki kenar sayısı ile ilgili açılar arasında bir ilişki olduğunu fark ederek bu ilişkiyi ifade eden bir algoritma yazar. Sonrasında bu algoritmayı herhangi bir normal çokgen çizmek için kullanabilmektedir (Csizmadia vd., 2015). Bir problemin çözümünde önceki deneyimlerin çözüm sürecine transferini tanımlayan genelleme kavramı alanyazında birçok farklı çalışmada bilgi işlemsel düşünmenin bileşeni olarak kabul görmüştür (Wing, 2006, 2008, 2011; Brennan & Resnick, 2012; Grover & Pea, 2013; Selby & Woollard, 2013; Csizmadia vd., 2015; Angeli vd., 2016).

Sonuç olarak; bilgi işlemsel düşünme becerisinin bileşenlerine ilişkin yapılan çalışmalar karşılaştırmalı olarak incelendiğinde temelde beş ana bileşen üzerinde durulduğunu söylemek mümkündür. Bunlar; soyutlama (abstraction), ayrıştırma (decomposition), algoritmik düşünme (algorithmic thinking), değerlendirme (evaluation) ve genelleme (generalization) bileşenleridir.

2.1.2.3. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Tarihsel Temelleri

Son yıllarda adı sıklıkla duyulan bilgi işlemsel düşünme kavramının ortaya çıkışı oldukça eski zamanlara dayanmaktadır. Denning (2017) bilgi işlemsel düşünmenin kökleri 1940'lara dayanan zengin bir soyağacı olduğunu ifade ederek 1945'te George Polya tarafından yayınlanan "How to Solve it" (Nasıl çözülür) adlı kitabı ile bu düşünme biçiminin öncüsü olduğunu ileri sürmektedir. Polya bu eserinde bilgi işlemsel düşünmenin temeli olan problem çözmenin dört temel aşamasını; problemi anlamak,

plan oluşturmak, planı uygulamak ve çözümü kontrol etmek olarak sıralamaktadır (Polya, 1973). Yine Denning (2009), farklı bir bakış açısıyla bu kavramın 1950'lerde ve 1960'larda bilgi işlemsel düşünme olarak değil de algoritmik düşünme olarak kullanıldığını ileri sürmüştür. Perlis (1967) algoritmaların zaten günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanıldığını buna ek olarak algoritmaların bir programlama dili aracılığı ile bilgisayara aktarılarak problemlerin çok daha hızlı çözülebileceğini ifade etmiştir. Ayrıca ünlü bir bilgisayar bilimci olan Donald Knuth algoritmik yaklaşımın öğrenilmesinin her türlü kavramın anlaşılmasına yardımcı olduğunu belirtmektedir (Knuth, 1974). Kay ve Goldberg (1977) ise Smalltalk programlama dili ve Dynabook aracıyla fen ve matematik alanlarında problem çözmenin kolaylaşacağını ve ilgili programlama dilini çocuklar dahil herkesin öğrenebileceğini iddia etmektedirler. Başka bir çalışmada Dijkstra (1979) insan zihninin hesaplamaya ilişkin sahip olabileceği düşünmenin iyi bir programlama becerisi kazanmada önemli rol oynadığını belirtmiştir. Ayrıca bilgi işlemsel düşünmenin bileşenleri arasında olan soyutlama becerisini etkili kullanımının programlama için oldukça önemli olduğunu vurgulamaktadır. Oysaki bu kavram ilk olarak Seymour Papert tarafından kaleme alınan "Mindstorms: Children, Computer and Powerful Ideas" isimli çalışmada kullanılmıştır (Papert, 1980). Bu çalışmanın öncesinde ise Papert ve Feurzeig 1960'lar da Logo programlama dilini geliştirmişlerdir. Logo programlama dilinin tasarlanmasının temel amacı; küçük bir kaplumbağa robotu hareket ettirerek öğrencilere matematik, dil, sanat, müzik ve diğer alanlarla ilgili çeşitli ilginç görevler vererek matematiksel ve mantıksal düşünme yollarını geliştirmeye katkı sağlamaktır (Feurzeig & Papert, 2011). Kullanılan bu programlama dili, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünerek eğitsel görevleri yerine getirmelerine yardımcı olmuştur. 1980'lerde bilgisayarlarda kullanıcı dostu ara yüzlerin gelişmesi ile günlük yaşamda bilgisayar kullanımı artış göstermekte ve bu sebeple insan bilgisayar arasındaki etkileşim ortaya çıkmaktadır. Bu noktada bilgisayarlar işlemsel yönleriyle bireylerin düşünme süreçlerini etkilemeye ve yönlendirme başlamıştır (Haseski ve diğerleri, 2018). Wilson (1989) ise bilimsel modellere bilgi işlemsel (computational) model olarak yeni bir model önermiştir. Bilgi işlemsel modeli, algoritmalar oluşturarak karmaşık bilimsel problemlerin çözümünde kullanılması olarak açıklamış ve algoritmaların çalıştırılabilmesi için de bilgisayar bilimlerine ihtiyaç duyulduğunu ifade etmiştir. Disessa (2000) araştırmasında bilgi işlemsel okuryazarlık (computational literacy) kavramını ortaya atmıştır. Bu kavram, insanların bilgisayar üstünde yaratıcılık ve tüketicilik olmak üzere iki farklı okuryazarlık türüne sahip

olduğunu açıklamıştır. Bir başka çalışmada Bogost (2005) bilgi işlemsel düşünmeyle benzerlik gösteren işlemsel okuryazarlık (procedural literacy) kavramını detaylı olarak açıklamıştır. Bu kavram programlama ile problem çözme, oyun ve sistem gibi kavramları ilişkilendirmektedir (Grover & Pea, 2013). İşlemsel okuryazarlığın sadece bilgisayar bilimi ile ilgili olmadığını farklı alanlarda kullanılabilecek önemli bir beceri olduğunu belirtmektedir. Son olarak, bilgi işlemsel düşünme kavramı 2006 yılında Jeannette Wing tarafından yayınlanan makale sonrasında dikkatleri üzerine çekmiştir (Voogt ve diğerleri, 2015; Csizmadia vd., 2015). Wing (2006) çalışmasında bilgi işlemsel düşünmenin bir bilgisayar bilimcisi gibi düşünmek olduğunu belirterek 21. yüzyılda herkesin sahip olması gereken bir beceri olduğunun altını çizmiştir.

2.1.2.4. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Kuramsal Temelleri

Bilgi işlemsel düşünmenin kuramsal temelleri Seymour Papert tarafından ileri sürülen inşacılık (constructionism) yaklaşımına dayanmaktadır (Ackermann, 2001; Kafai, 2005; Bers, 2008). Papert 1950'lerin sonunda ve 1960'ların başında Cenevre'de Piaget ile çalışmıştır. Piaget'in çalışmaları o dönemde genç bir matematikçi olan Papert'ı çok etkilemiştir (Ackermann, 2001). Papert bu etkiyi "Piaget tarafından eğitimli gözlerimle (Piaget-trained eyes) olaylara farklı bakmayı öğrendim" cümlesiyle kendisi de dile getirmektedir (Papert, 2005). Papert, Piaget'in (1954, 1964) zihinsel yapıların nasıl oluştuğuna odaklanan yapılandırmacı yaklaşımdan yola çıkarak aktif katılım, kişisel deneyimler, kültürel katkılar ve somut ürünler yoluyla zihinsel yapılar üzerinde bilginin inşa edilebileceği varsayımına dayanan inşacılık yaklaşımını ileri sürmüştür (Papert, 1980; Papert, 1999; Ackermann, 2001). Papert ve Harel (1991) inşacılığı, yapılandırmacılığın öğrenme tanımına ve koşullarına bakmaksızın bilgi yapıları inşa etmek olarak açıklamaktadırlar. Sonrasında ise bir örnekle; ister sahilde kumdan bir kale isterse bir evren teorisi olsun, ancak öğrencilerin bilinçli olarak bir varlığı inşa etmekle meşgul olduğu bir bağlamda öğrenmenin başarılı bir şekilde gerçekleşeceğini inşacılık yaklaşımı ile ifade etmektedirler. Piaget ve Papert'ın yaklaşımlarını karşılaştırmalı olarak inceleyen bir araştırmada, Piaget'in yapılandırmacı yaklaşımı çocukların farklı düşünmelerinde ortak olan yönlerin gelişim aşamaları açısından nasıl değiştiğini açıklarken gelişim ve öğrenmede bağlamın, bireysel tercihlerin veya stillerin önemini gözden kaçırdığını belirtmekte ve Papert'ın inşacılık yaklaşımının bu eksikleri tamamladığını ifade etmektedir (Ackermann, 2001). Bir başka

çalışmada Minsky (1985), Piaget'in görüşlerine katıldığını ifade ederek bu konuda Papert'ın ortaya koyduğu anlayışın da son derece önemli olduğunu belirtmektedir. Bu durumu Papert'ın adına bir ilke tanımlayarak (Papert's Principle) şu şekilde açıklamaktadır; zihinsel gelişimdeki en önemli adımlar yalnızca yeni beceriler kazanmaya yönelik olmamalı aynı zamanda kişinin zaten bildiklerini kullanmak için yeni yollar edinmesine yönelik olmalıdır. Bir anlamda Papert, önerdiği pedagojik ilkelerle yapılandırmacı yaklaşımın genişlemesini sağlamıştır. Bu anlamda da öğrenme bilimi alanında çalışan birçok araştırmanın dikkatini çekmiştir (Kafai, 2005). Bu yaklaşımda öğrenciler programlama etkinlikleri aracılığıyla öğrenme sürecinde pasif bir alıcı olmanın ötesinde aktif bir bilgi inşacısı olarak yer almaktadırlar. Bu sayede hem yaparak öğrenme (learning-by-making) gerçekleşmiş olmakta hem de öğrenciler öğrenme sürecinde üzerinde düşünecekleri bir nesneye (object-to-think-with) sahip olarak kendi öğrenme süreçlerini yönetme fırsatı bulmaktadırlar (Papert, 1980; Papert & Harel, 1991). Papert (1972) araştırmasında, öğrencilere çeşitli geometrik şekilleri öğretmek amacıyla kaplumbağa geometrisi olarak isimlendirilen bir robot ve bilgisayar programı önermiştir. Çalışmada, kaplumbağa robota bilgisayar programı ile çeşitli komutlar verilerek farklı geometrik şekillerin nasıl çizdirilebileceği anlatılmıştır. Bu şekilde öğrencilerin hem yaparak öğrenmeleri hem de üzerinde düşündükleri bir nesneye sahip olmaları inşacı yaklaşımın bakış açısına göre ortaya konmuştur (Kynigos, 2015). Ayrıca Papert (1996), kaplumbağa geometrisinin programlama konusuna yeni başlayanlar için sıklıkla kullanıldığını belirtmektedir. Buna ek olarak robotlarla gerçekleştirilen bilgi işlemsel düşünme çalışmaları ile öğrencilerde teknolojik becerilerin yanı sıra matematiksel becerilerin de geliştiği belirtilmiştir. Bu açıdan inşacılık, programlamanın işlevlerine dair kavramsal bir model çizmektedir (Machanick, 2007). Öte yandan eğitsel robotların potansiyel bir öğrenme aracı olduğu gerekçesiyle inşacı öğrenme ortamlarında teknolojik tasarıma da vurgu yapılmaktadır (Ackermann, 2001; Üçgül, 2013). Brennan (2015) inşacı yaklaşıma göre hazırlanan bir öğrenme ortamında tasarım, kişiselleştirme, paylaşım ve yansıtma olmak üzere dört boyut içermesi gerektiğini belirtmektedir. Tasarım boyutu; öğrencilerin çeşitli üst düzey düşünme becerileri kullanarak yaratıcı bakış açısını desteklemeyi, kişiselleştirme boyutu; bireysel öğrenmede farklı bilişsel ve duyuşsal özelliklerin dikkate alınmasının gerekliliğini, paylaşım boyutu; bireysel olarak hazırlanan ürünlerin veya ortaya çıkan düşüncelerin sosyal ortamlarda paylaşılmasının önemini ve yansıtma boyutu ise öğrencilerin kendi öğrenmelerini sorgulamasını ve değerlendirmesini ifade etmektedir.

Diğer bir çalışmada Han ve Bhattacharya (2001), inşacılık yaklaşımının temel alındığı bir sınıfta öğretmenlerin rehberliğinde öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol oynayan, sorunları araştıran, yaratıcı düşünen ve çözen bireyler olması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca öğrenme sosyal bir bağlamda gerçekleştiğinden dolayı öğrencilerin bu süreçte arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle olan etkileşimleri öğrenmenin vazgeçilmez bir parçası olarak görülmektedir (Papert, 1980, 1993). Buna ek olarak Papert çocukların öğrenme güçlüğü çekmemeleri için sosyal ve kültürler faktörlere yer verilmesinin son derece önemli olduğunun altını çizmektedir (Kafai, 2005). İnşacılık yaklaşımı bilgisayar bilimi eğitimi alanına kavramsal bir çerçeve çizdiğinden dolayı alanyazında bu yaklaşımdan giderek daha fazla bahsedilmektedir (Schulte, Magenheim, Niere & Schäfer, 2003). Bu sonuçlardan hareketle bilgi işlemsel düşünmenin kuramsal açıdan yapılandırmacılık kapsamında inşacılık yaklaşımına dayalı olduğunu söylemek mümkündür.

2.1.2.5. Bilgi İşlemsel Düşünme ve Öğretim Programları

Wing tarafından 2006 yılında tekrar gündeme gelen bilgi işlemsel düşünme sadece bilgisayar bilimcileri için değil herkes için 21.yüzyılda sahip olunması gereken temel bir okuryazarlık becerisi olarak görülmektedir (Wing, 2006, 2016; Chande, 2015). Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu öğrenciler için yayınladığı standart listesine bilgi işlemsel düşünmeyi ekleyerek bu konuya dikkat çekmiştir (ISTE, 2016). Benzer şekilde Bilgisayar Bilimleri Öğretmenleri Derneği, standartlarını 2017 yılında güncelleyerek bilgi işlemsel düşünmenin çeşitli eğitim kademelerinde hangi şekillerde uygulanabileceğinin altını tekrar çizmiştir (CSTA, 2017). Bilgi işlemsel düşünmenin problem çözme, matematiksel düşünme, analitik düşünme, algoritmik düşünme, yaratıcı düşünme, analiz, soyutlama, karar verme gibi birçok üst düzey düşünme becerisi ile yakından ilişkili olması (Wing, 2006, 2008; Denning, 2009; Settle & Perkovic, 2010; Lee vd., 2011; Weinberg, 2013; Resnick, 2013; Lye & Koh, 2014; Czerkawski ve Lyman, 2015; Chande, 2015; Şahiner ve Kert, 2016; Demir ve Seferoğlu, 2017), diğer disiplinleri etkilemesi ve 21.yüzyıl yeterlilikleri arasında yer alması (Voogt, Erstad, Dede & Mishra, 2013) nedeniyle bu becerinin kazandırılması ve öğretim programlarıyla bütünleştirilmesi eğitim alanında yapılan birçok çalışmanın odak noktası haline gelmeye başlamıştır (Bocconi ve diğerleri, 2016; Tabesh, 2017; Hsu ve diğerleri, 2018; Gülbahar & Kalelioğlu, 2018; Bocconi, Chioccariello & Earp, 2018). Avrupa komisyonu

tarafından yayınlanan bir raporda dijital dünyaya katılım için gerekli olan 21.yüzyıl becerilerini geliştirmek ve özellikle istihdam olanaklarını güçlendirmek için bilgi işlemsel düşünmenin öğretim programlarıyla bütünleştirilmesine yönelik gerekçeler ülke bazında Tablo 2'de gösterilmiştir (Bocconi ve diğerleri, 2016).

Tablo 2.

Avrupa Ülkelerinin Bilgi İşlemsel Düşünmeyi Öğretim Programlarına Entegre Etme Gerekçeleri

Gerekçeler	**Avustralya**	**Çek Cumhuriyeti**	**Danimarka**	**Finlandiya**	**Fransa**	**Yunanistan**	**Macaristan**	**İtalya**	**Litvanya**	**Polonya**	**Portekiz**	**İsviçre**	**Türkiye**
Mantıksal düşünme becerilerini geliştirmek	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Problem çözme becerilerini geliştirmek	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Diğer anahtar yetkinlikleri geliştirmek		X		X		X		X	X	X	X	X	X
Daha fazla öğrenciyi bilgisayar bilimlerine teşvik etmek				X	X				X	X			X
Kodlama ve programlama becerilerini geliştirmek				X	X				X	X	X	X	X
BİT sektöründe istihdamı arttırmak				X	X								X

Kaynak: Bocconi ve diğerleri, 2016

Tablo 2 incelendiğinde, bilgi işlemsel düşünmenin öğretim programlarına entegre edilme gerekçelerinin öğrencilerin mantıksal düşünme becerisini geliştirmek, problem çözme becerilerini geliştirmek, diğer anahtar rolde olan yetkinlikleri geliştirmek, bilgisayar bilimlerine daha fazla öğrenciyi teşvik etmek ve BİT sektöründe istihdamı arttırmak olduğu anlaşılmaktadır. Avustralya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Yunanistan, Macaristan, İtalya, Litvanya, Polonya, Portekiz ve İsviçre gibi ülkeler bahsedilen gerekçelerin birkaçı ya da tamamından dolayı öğretim programlarına bilgi işlemsel düşünmeyi entegre etmeye başlamışlardır (Mannila vd., 2014; Bocconi ve diğerleri, 2016). Bocconi ve diğerleri (2016) çalışmalarında ülkelerin bilgi işlemsel düşünmeyi dört farklı yaklaşıma göre öğretim programına entegre ettiklerini bildirmişlerdir. Bunlardan ilki entegrasyon için programın yenilenmesi yaklaşımı, ikincisi bilgi işlemsel düşünmeyi tanıtmayı amaçlayan yaklaşım, üçüncüsü uzun zamandır süre gelen bilgisayar bilimleri geleneği üstüne inşa etme yaklaşımı ve

son olarak dördüncüsü bölgesel düzeyde tanımlanan politikalar yaklaşımıdır. Bilgi işlemsel düşünme aynı zamanda dijital okuryazarlık, mantıksal düşünme, iletişim, simülasyon, modelleme, problem çözme, kodlama, programlama ve algoritmik düşünme ile ilişkilendirilen bir beceridir. Bu anlamda ülkelerin öğretim programları sadece bilgi işlemsel düşünme odaklı değil aynı zamanda ilişkili diğer becerileri de kapsayan şekilde düzenledikleri ortaya çıkmaktadır (Bocconi ve diğerleri, 2018).

Royal Society (2012) raporuna göre Birleşik Krallık'ta bilgi işlemsel düşünme, bilgisayar bilimleri programı içerisine konumlandırılmıştır (Webb vd., 2017; Voogt ve diğerleri, 2015). Bu raporda, her çocuğun bilgisayar bilimi ve bilişim teknolojisi dahil olmak üzere en başından itibaren bilgisayar kavramlarını ve ilkelerini öğrenme fırsatına sahip olması gerektiği belirtilerek 14 yaşına kadar istediği bilgisayar alanında eğitim almayı seçebileceği ifade edilmektedir (Royal Society, 2012). Söz konusu rapora dayanarak bilgi işlemsel düşünme ile ilgili yeni bir öğretim programının uygulanmasına başlanmıştır (Voogt ve diğerleri, 2015). Farklı eğitim kademeleri için sunulan bu programda öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini ve yaratıcılıklarını kullanarak dijital dünyanın katılımcıları olmaları amaçlanmaktadır (Department for Education, 2013). Fransa'da ise bilgi işlemsel düşünme becerisi öğretimi kapsamında 2016 yılında öğretim programlarında reform hazırlıkları yapılarak ilkokul ve ortaokul öğrencilerine dijital okuryazarlık kavramını tanıtmak, düşünme ve iletişim için yeni bir dil sağlamak ve bir araç olarak algoritma ve programlama kavramlarını öğretmek amaçlanmıştır (French Government, 2015). Bir diğer ülke olan Polonya'da ise 1985 yılından bu yana bilgisayar bilimleri dersi öğretim programlarında yer almaktadır. 2015 yılında uygulamaya konulan yeni programda öğrencilerin mantıksal, soyut ve algoritmik düşünme becerisi kazanması, bilgisayar ve diğer dijital cihazları kullanarak program yazmaları ve bilgisayar ağlarını yönetmeleri gibi beceriler yer almaktadır. Söz konusu becerilerle, öğrencilere bilgi işlemsel düşünmeyi kullanarak uygulama konusunda motive etmek ve çeşitli gerçek yaşam problemlerine çözüm geliştirmek amaçlanmıştır (Webb vd., 2017). Danimarka'da ise bilgi işlemsel düşünme ayrı bir ders kapsamında değildir. Bilgi işlemsel düşünme ve medya ilk ve orta öğretimde yer alan diğer dersler bütünleşik olarak işlenmektedir. Ancak bilgi işlemsel düşünme ve medya yalnızca problem çözme ve mantıksal düşünme gibi becerileri içermekte olup diğer bilgi işlemsel düşünme becerisi bileşenlerini içermemektedir. Danimarka, 2017 yılında 10-12. sınıfların programında bilişim dersinin zorunlu ders kapsamına alınacağını duyurmuştur (Bocconi ve diğerleri, 2016). Bilgi işlemsel düşünmeyi programına entegre

eden bir başka ülke olan Hırvatistan 2015'te eğitim reformunu duyurmuştur. Bilişim dersi öğretim programında öğrencilerin dijital okuryazarlık, bilgi işlemsel düşünme, eleştirel düşünme, teknolojiyi etkin kullanma gibi becerileri edinmesi amaçlanmıştır. Bu amaçlara ulaşmak için bilişim dersi programı bilgi ve dijital teknolojiler, bilgi işlemsel düşünme ve programlama, dijital okuryazarlık, iletişim ve e-toplum olmak üzere dört alanda organize edilmiştir (Kralj, 2016). Diğer bir örnek olan Litvanya'da bilgi işlemsel düşünme ortaokullarda zorunlu ders olan bilgi teknolojileri dersine entegre edilmiştir. Bilgi işlemsel düşünme bilgi, dijital teknolojiler, algoritmalar ve programlama, sanal iletişim ve güvenlik, etik ve yasal ilkeler olmak üzere beş bileşeni bünyesinde bulundurmaktadır. Lise düzeyinde ise bilgi işlemsel düşünme temel ve ileri düzey modüllerde sunulan seçmeli ders kapsamında yer almaktadır (Dagiene & Stupuriene, 2016a). Güney Kore'de ise öğrencilere verilen yazılım eğitimi programı bilgi işlemsel düşünme, kodlama becerileri ve yaratıcı ifade geliştirmeye odaklanmıştır. Bu eğitimin ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite gibi tüm eğitim kademelerinde yaygın olarak kullanılması planlanmaktadır. Ayrıca ilkokulda öğrencilere tüm dersler ilkokul öğretmenleri tarafından verildiğinden bu öğretmenlere verilecek olan eğitim de son derece önemli görülmektedir (Park, 2016).

Türkiye'de uygulanan öğretim programlarında ise ilk olarak temel bilgisayar okuryazarlığı becerisini arttırmak amacıyla bilgisayar dersi 1997 yılında ilköğretim kademesi seçmeli dersler listesinde yerini almıştır (Tebliğler Dergisi, 1997). Daha sonra 2006 yılında ön incelemesi yapılan ve Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2007 yılında kabul edilen ilköğretim bilgisayar dersi (1-8.sınıflar) öğretim programında dersin adı "Bilişim Teknolojileri" şeklinde değiştirilerek uygulamaya konmuştur (Tebliğler Dergisi, 2007; Seferoğlu, 2007). Bu ders için 1. 2. ve 3. sınıflarda haftada 1 ders saati, 4. ve 5. sınıflarda haftada 2 ders saati ve 6. 7. ve 8. sınıflarda haftada 1 ders saati ayrılmıştır (Seferoğlu, 2007). 2010 yılında haftalık ders çizelgesinde düzenleme yapılarak bilişim teknolojileri dersi 1. 2. 3. 4. ve 5. sınıflardan tamamen kaldırmış, 6. 7. ve 8. sınıflarda haftada 1 ders saati olacak şekilde güncellenmiştir (Tebliğler Dergisi, 2010). 2013 yılında ise dersin adı "Bilişim Teknolojileri ve Yazılım" olarak değiştirilerek 5. ve 6. sınıflarda zorunlu dersler kapsamında haftada 2 ders saati, 7 ve 8. sınıflarda ise seçmeli dersler kapsamında haftada 2 ders saati olarak uygulanmıştır (Tebliğler Dergisi, 2013). 2018 yılında öğretim programlarının yeniden güncellenmesiyle bilişim teknolojileri ve yazım dersi, ilkokul 1. 2. 3. ve 4. sınıflarda seçmeli ders kapsamında, ortaokul 5. ve 6. sınıflarda zorunlu

dersler kapsamında 2 ders saati olarak, 7. ve 8. sınıflarda seçmeli dersler kapsamında 2 ders saati olarak uygulamaya konmuştur (Tebliğler Dergisi, 2018a, b). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programında bilişim teknolojileri, etik ve güvenlik, iletişim, araştırma ve iş birliği, problem çözme ve programlama olmak üzere beş konu yer almaktadır (MEB, 2018e, f, g). Ortaöğretim kurumlarında ise 2016 yılında okutulmak üzere "Bilgisayar Bilimi" dersi kur 1 ve kur 2 olarak öğretim programına eklenmiştir (Tebliğler Dergisi, 2016). 2017 yılında haftalık ders çizelgesi ortaöğretim kurumlarında bilgisayar bilimi dersi anadolu liselerinde seçmeli ders kapsamında 9. 10. 11. ve 12. sınıflarda haftada 2 ders saati, hazırlık sınıfı bulunan anadolu ve sosyal bilimler liselerinde zorunlu ders kapsamında hazırlık sınıflarında haftada 4 ders saati, fen liselerinde zorunlu ders kapsamında 9. ve 10. sınıflarda haftada 2 ders saati ve spor liselerinde seçmeli ders kapsamında 11. ve 12. sınıflarda haftada 2 ders saati olacak şekilde düzenlenmiştir (Tebliğler Dergisi, 2017). Daha sonra bu öğretim programı 2018 yılında kabul edilerek uygulamaya konmuştur (Tebliğler Dergisi, 2018a). Bilgisayar bilimleri dersi öğretim programında yer alan kur 1'de etik, güvenlik ve toplum, problem çözme ve algoritmalar ve programlama konuları, kur 2' de ise robot programlama, web tabanlı programlama ve mobil programlama konuları yer almaktadır (MEB, 2018h). Bilişim teknolojileri ve yazım dersi ile bilgisayar bilimi dersi öğretim programları içerisinde yer alan özel amaçlar bilgi işlemsel düşünme açısından incelendiğinde; bilişim teknolojilerini doğru ve etkili kullanma, dijital vatandaş olarak teknoloji kullanma, problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerileri edinme ve geliştirme, algoritma tasarımına ilişkin anlayış geliştirme, programlama konusunda teknik birikim oluşturma ve programlama dillerini kullanma gibi amaçların yer aldığı görülmektedir (MEB, 2018e, f, g, h). Yükseköğretim düzeyinde ise çeşitli bölüm ve programlara göre farklılık göstermekle birlikte bilgisayar, bilgi iletişim teknolojileri ve bilgisayar teknolojileri gibi dersler verilmektedir. 2018 yılında öğretmen yetiştirme programlarının Yükseköğretim Kurulu (YÖK) tarafından yenilenmesiyle birlikte Eğitim Fakültesi programlarına "Eğitimde Bilgi Teknolojileri" dersi eklenmiştir. Bu ders, tüm programlarda ilk akademik dönemde verilmesi gereken üç kredilik ders olarak belirlenmiştir. Dersin içeriği incelendiğinde ise bilgi işlemsel düşünme, problem çözme, bilişim teknolojileri, algoritma ve akış şemaları gibi kavramların yer aldığı görülmektedir (YÖK, 2018).

Sonuç olarak, bilgi işlemsel düşünme kavramının yeniden gündeme gelmesi hem akademisyenlerin hem de çeşitli ulusal ve uluslararası kuruluşların dikkatini çekmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda 21.yüzyıl becerileri arasında gösterilen bilgi işlemsel düşünme, tüm eğitim kademelerinde öğrencilere kazandırılması gereken temel bir okuryazarlık becerisi olarak görülmektedir. Bu kapsamda bilgi işlemsel düşünme becerisi dünyanın birçok farklı ülkesinde öğretim programlarında yerini almaya başlamıştır.

2.1.2.6. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Öğretim Yöntemleri

Wing tarafından 2006 yılında gündeme gelen bilgi işlemsel düşünmenin tanımına ve bileşenlerine ait alanyazında kavramsal çerçeve oluşturma çalışmaları devam ederken bu becerinin nasıl öğretilebileceği de bir diğer önemli konuyu beraberinde getirmektedir. Alanyazın incelendiğine sınıf içinde ve dışında gerçekleştirilen çeşitli uygulamalar, oyunlar, robotlar, programlama ve disiplinlerarası etkinliklerle bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğretilmesine yönelik farklı yöntemlerin olduğu görülmektedir (Basawapatna ve diğerleri, 2014; Apostolellis ve diğerleri, 2014; Lee ve diğerleri, 2014; Prater & Mazur, 2014; Boechler ve diğerleri, 2014; Weintrop vd., 2016; Hsu ve diğerleri, 2018; Caeli & Yadav, 2019). Weinberg doktora çalışmasında bilgi işlemsel düşünmenin dört farklı şekilde öğretilebileceğini ileri sürmüştür. Bunlar; bilgisayarsız uygulamalar, blok tabanlı programlama ortamı, robot ya da oyun programlama ve disiplinlerarası uygulamalardır (Weinberg, 2013). Alanyazında bilgi işlemsel düşünmenin öğretimine ilişkin farklı görüşlerin bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu görüşleri genel olarak bilgisayarsız uygulamalar (bilgisayarsız bilgisayar bilimi), robot programlama, blok tabanlı programlama, metin tabanlı programlama ve disiplinlerarası uygulamalar şeklinde sıralamak mümkündür.

2.1.2.6.1. Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi (B^3)

Bilgisayar olmadan bilgi işlemsel düşünmenin öğretimi incelendiğinde, bilgisayar ve diğer teknolojilerin desteği olmadan sınıf içinde ya da dışında yapılan etkinliklerle de bilgi işlemsel düşünme becerisini öğretmek mümkündür (Kalelioğlu & Keskinkılıç, 2018). Çünkü bilgi işlemsel düşünme dijital değil zihinsel bir beceridir (Caeli & Yadav, 2019). Buradaki amaç bilgisayar biliminin sadece programlama eğitiminden ibaret olmadığını göstermenin yanı sıra bilgisayar olmayan sınıflarda bilgi işlemsel düşünme eğitimi yapılması için fırsat eşitliği sağlamaktır (Kalelioğlu & Keskinkılıç, 2018). Bilgi işlemsel düşünme bireylere küçük yaştan itibaren öğretilmesi

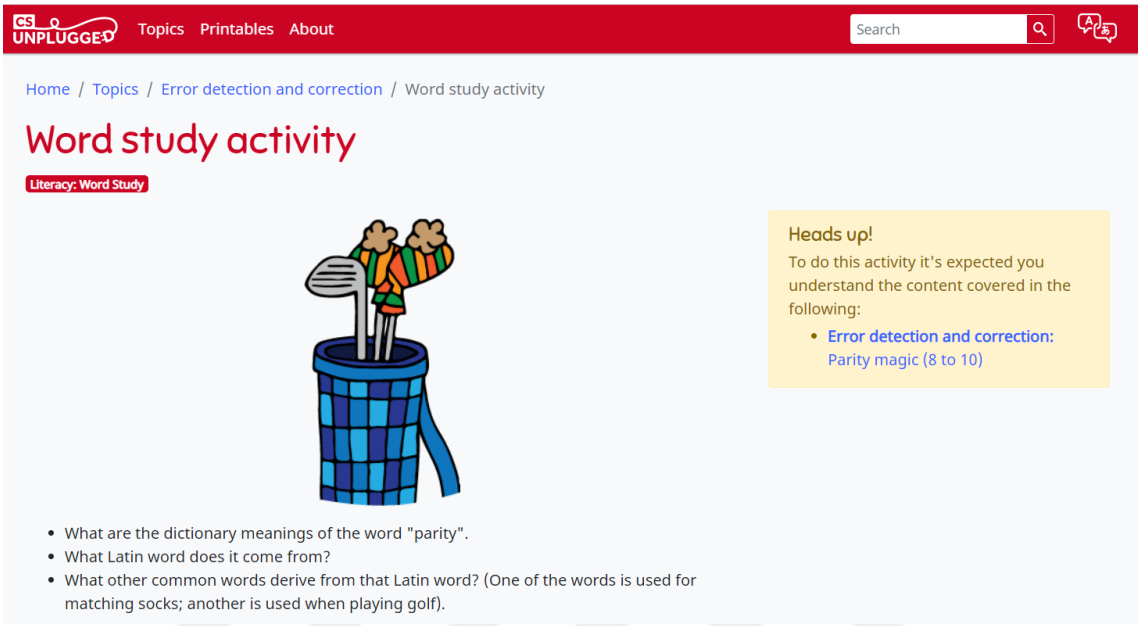
gereken bir beceridir (Howland & Good, 2015). Fakat bilgisayar bilimlerine ve bilgi işlemsel düşünmeye ait bazı kavramların ilk ve orta derecede öğrenim gören öğrenciler için zor olabilmektedir. (Nishida vd., 2009; Caeli & Yadav, 2019). Bu nedenden dolayı bilgisayarsız bilgisayar bilimi (Computer Science Unplugged) etkinlikleri zor olarak kabul edilen konuların daha kolay öğretimi için bir alternatif sunmaktadır (Kalelioğlu & Keskinkılıç, 2018). Bilgisayarsız bilgisayar bilimi (B^3) bilgisayar kullanmayı gerektirmeden ve öğrencilere programlama öğrenmeden bilgisayar bilimini keşfetme fırsatı vermektedir (Bell, Alexander, Freeman & Grimley, 2009). Nishida vd. (2009) bilgisayarsız bilgisayar biliminin özelliklerini; bilgisayar kullanmamak, oyun tabanlı etkinlikler planlamak, fiziksel objeler kullanmak, etkileşimli aktiviteler oluşturmak, aktivite hazırlamada kolay ve pahalı olmayan donanım kullanmak, fikir paylaşımında bulunmak ve ilgi çekici hikâyeler anlatmak olarak sıralamaktadır. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi kapsamında ilk çalışmalar Bell, Witten ve Fellows (http://csunplugged.org) tarafından yapılmıştır. Özellikle ilkokul öğrencileri başta olmak üzere tüm yaş grupları için bilgisayar olmadan bilgisayar biliminin temel kavramlarını kâğıt kalem etkinlikleri, oyunlar, bulmacalar ve drama ile öğretmek mümkün olabilmektedir (Bell, Witten & Fellows, 1998). Ayrıca ikili sayılar, görüntü işleme, veri sıkıştırma, yapay zeka, hata ayıklama ve düzeltme, bilgi kuramı, arama ve sıralama algoritmaları, şifreleme, dallanmış ağaç yapıları gibi daha spesifik bilgisayar kavramları da B^3 etkinlikleriyle öğretilebilmektedir (Bell, Witten, & Fellows, 2015). Buna ek olarak B^3 etkinlikleri; işbirlikli öğrenme, problem çözme ve yaratıcı düşünme gibi becerilerin kazandırılmasına da yardımcı olmaktadır (Cortina, 2015). Bu kapsamda B^3 etkinlikleri içeren Cs-Unplugged, Bebras, CS4FN ve Keşfet Projesi platformlarına ait örnekler aşağıda verilmiştir.

2.1.2.6.1.1. CS Unplugged Platformu

Öğrencilerin bilgisayar bilimi ile ilgili olumsuz tutum içerisinde olmasından dolayı zorluklar yaşadığını gözlemleyen Tim Bell ve arkadaşları, CS Unplugged adlı öğrenme etkinlikleri geliştirmişlerdir (Kalelioğlu & Keskinkılıç, 2018). Bu platformda bilgisayar kullanmadan kartlar, ipler ve boya kalemleri gibi çeşitli materyaller kullanarak öğrencilere bilgisayar bilimini öğretmek amaçlanmıştır. Ayrıca her ders ve ünitede bilgi işlemsel düşünmeyle ilgili birçok etkinlik yer almaktır. Bu etkinlikler problemi tanımlama, önemli ayrıntıları belirleme, problemi parçalara ayırma, çözüm

için algoritma oluşturma ve değerlendirme gibi bilgi işlemsel düşünme becerisinin bileşenlerini içermektedir (CS Unplugged, 2022).

B[3] etkinlikleri kapsamında cs-unplugged platformundan bir örnek Şekil 7'de gösterilmiştir.



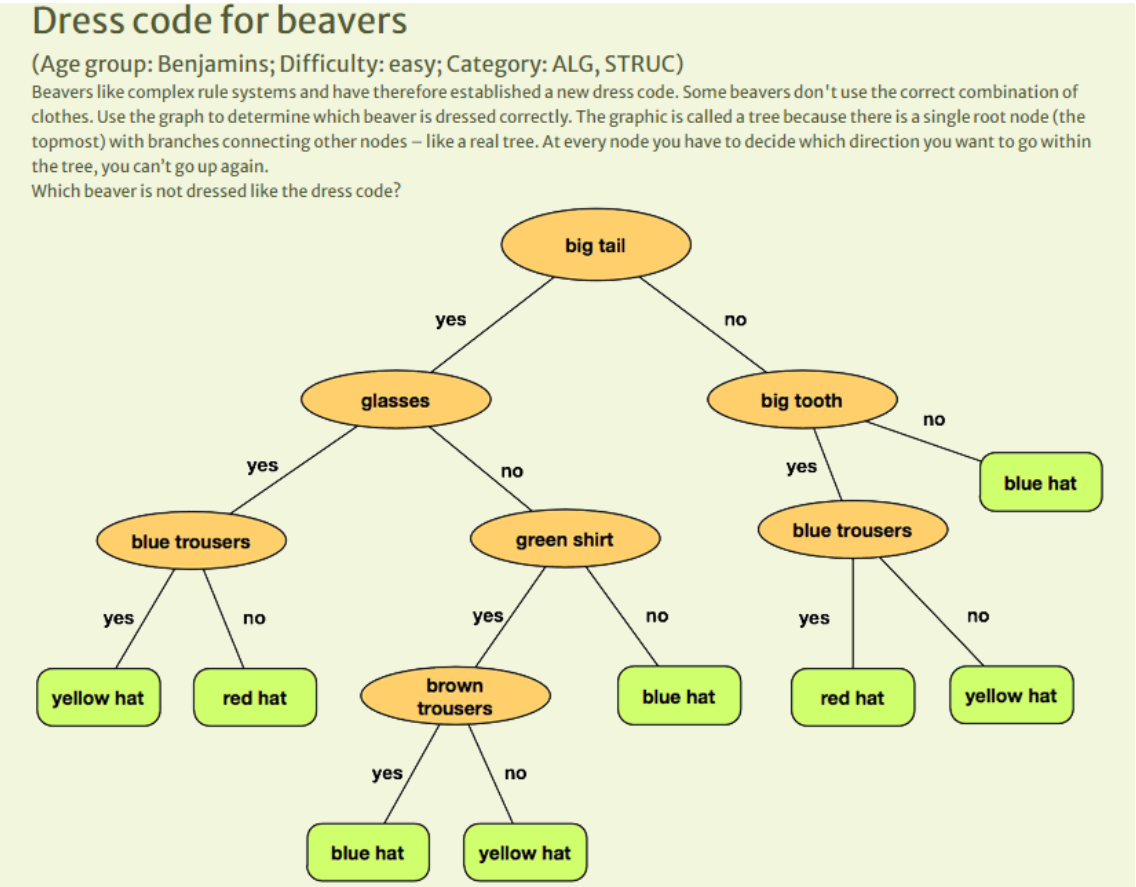
Şekil 7. Kelime çalışması etkinliği
Kaynak: CS Unplugged, 2022

Şekil 7'de Cs-Unplugged platformundan örnek olarak kelime çalışması etkinliği yer almaktadır. Bu etkinlikte öğrencilerin bilgisayar biliminde kullanılan hata algılama ve düzeltme kavramını bilgisayarsız öğrenmeleri amaçlanmaktadır.

2.1.2.6.1.2. Bebras Platformu

2003 yılında Litvanya'da Vilnius Üniversitesi'nden Prof. Dr. Valentina Dagiene tarafından çocuklara enformatiği öğretme amaçlı geliştirilmiş bir platformdur. Her yıl birçok farklı ülkenin katılımıyla uluslararası etkinlikler düzenlemektedir. Etkinlikler kapsamında öğrencilere bilgisayar kullanmadan çeşitli görevler aracılığı ile bilgi işlemsel düşünme ve bileşenlerinin öğretimi amaçlanmaktadır (Bebras, 2022).

B[3] etkinlikleri kapsamında Bebras platformundan bir örnek Şekil 8'de gösterilmiştir.



Şekil 8. Kunduzlar için kıyafet kuralları

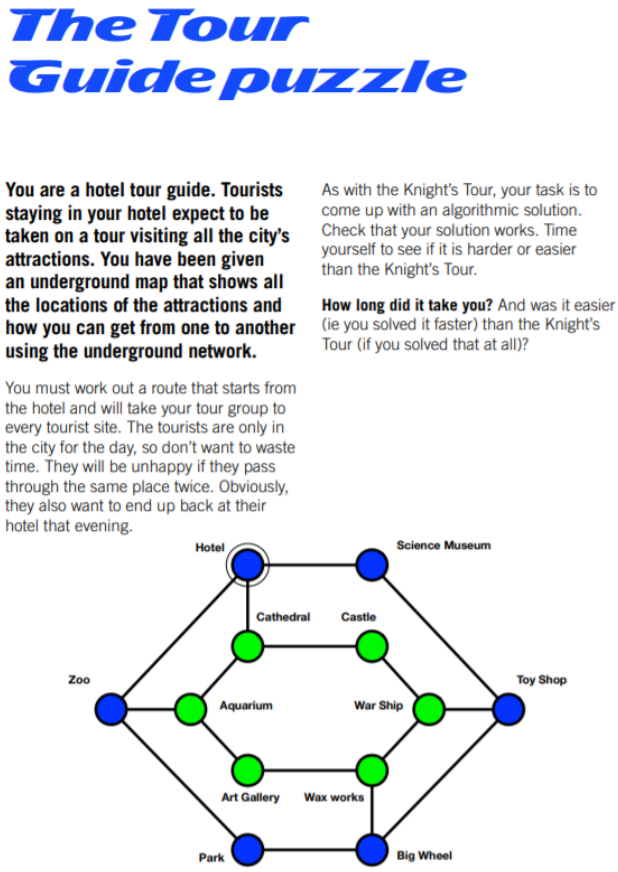
Kaynak: Bebras, 2022

Şekil 8'de Bebras platformundan örnek olarak kunduzların kıyafet kuralları etkinliği yer almaktadır. Bu etkinlikte öğrencilerin bilgisayar biliminde kullanılan karar ağacı yapısını bilgisayarsız öğrenmeleri amaçlanmaktadır.

2.1.2.6.1.3. CS4FN Platformu

Bilgisayar biliminin eğlenceli olduğu sloganıyla yola çıkan CS4FN platformu 2005 yılında Paul Curzon ve Peter McOwan tarafından kurulmuştur. Bilgisayar bilimleri hakkında Londra için destek sağlamak amacıyla kurulan CS4FN zaman içinde uluslararası alanlarda kaynak sağlamaya başlamıştır. Bilgi işlemsel düşünmeyi B^3 etkinlikleri ile öğretmek için ücretsiz olarak atölye hizmeti vermektedir (CS4FN, 2022).

B^3 etkinlikleri kapsamında CS4FN platformundan bir örnek Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 9. Tur rehberi yapboz

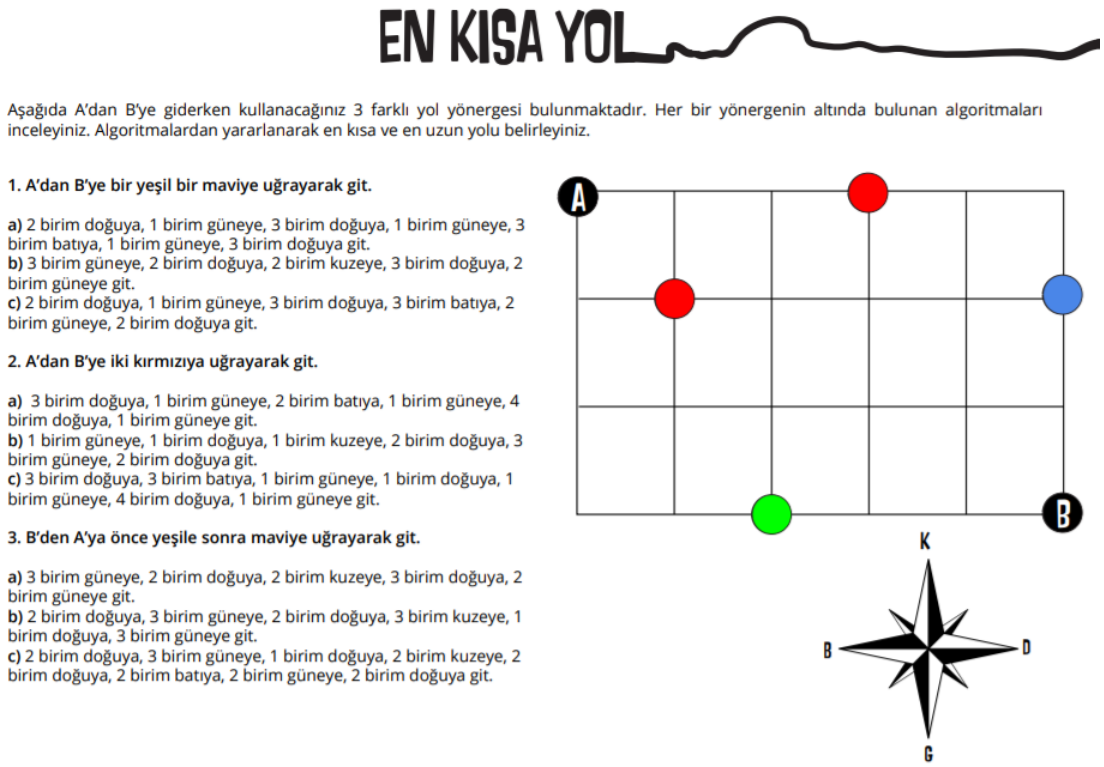
Kaynak: CS4FN, 2022

Şekil 9'da CS4FN platformundan örnek olarak tur rehberi yapboz etkinliği yer almaktadır. Bu etkinlikte öğrencilerin algoritma oluşturma işlemini bilgisayarsız öğrenmeleri amaçlanmaktadır.

2.1.2.6.1.4. Keşfet Projesi Platformu

İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Google ve İnternet Geliştirme Kurulu ortaklığı ile 2014 yılında geliştirilen Keşfet Projesinde, öğrencilerde internet okuryazarlığı bilinci oluşturarak dijital yurttaşlık kurallarını önemsemeleri amaçlanmaktadır. Aynı zamanda farklı yaş gruplarından öğrencilere kodlama eğitimleri de verilmektedir. Bilgi işlemsel düşünme kapsamında ise çeşitli B^3 etkinlikleri ile öğrencilere bu becerinin kazandırılması amaçlamaktadır (Keşfet Projesi, 2022).

B^3 etkinlikleri kapsamında Keşfet Projesi platformundan bir örnek Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. En kısa yol

Kaynak: Keşfet Projesi, 2022

Şekil 10'da keşfet projesi platformundan örnek en kısa yol etkinliği yer almaktadır. Bu etkinlikte öğrencilerin en kısa ve en uzun yol algoritması oluşturma işlemini bilgisayarsız öğrenmeleri amaçlanmaktadır.

2.1.2.6.2. Robot Programlama

Bilgi işlemsel düşünme becerisini öğretim yöntemlerinden bir diğeri robot programlamadır. Robotlar, çevrelerini algılayabilen ve algıladıklarını çeşitli değişkenlere göre yorumlayarak bağımsız tepkiler ortaya koyan makinelerdir (Üçgül, 2018). Robotların eğitimde kullanılma fikri Seymour Papert'ın çalışmalarına dayanmaktadır (Papert, 1980). Papert'ın ileri sürdüğü inşacılık kuramına göre, öğrencilerin yaparak öğrenmeleri (learning-by-making) ve öğrenme sürecinde üzerinde düşünecekleri bir nesneye (object-to-think-with) sahip olmaları gerekmektedir (Papert, 1980; Papert & Harel, 1991). Bu açıdan eğitimde robot kullanımının önemine işaret eden Papert 1960'lı yıllarda Logo programlama dilini geliştirerek Kaplumbağa adı verilen robotla öğrencilerin çeşitli geometrik şekiller çizmesini sağlamıştır (Papert, 1972, 1980, 1996). Eğitsel robotları diğer programlama araçlarından ayıran en önemli

özellik fiziksel parçalara sahip olup gerçek dünyada çalışıyor olmalarıdır (Üçgül, 2018). Böylece öğrencilerin mekanik parçalar, sensörler, motorlar, programlama ve dijital bileşenler hakkında bilgi sahibi olmalarına imkan vermektedir (Bers, 2010). Diğer yandan özellikle erken çocukluk döneminden itibaren bilişsel, sosyal ve duygusal yönden oldukça önemli bir etkiye sahiptir (Bers, 2008). Üçgül (2018) eğitsel robotların programlanmasını bilgi işlemsel düşünme bileşenleri yönünden incelemiştir. Robotun karşısına çıkabilecek bir engel karşısında nasıl hareket edeceğini mantıksal sorgulama, yapacağı işlemleri sıraya koymasını algoritmik düşünme, bütünleşik sorunların bölünmesini ayrıştırma, problemin çözümü için yazılan programı değerlendirme ve önceki programla sonraki program yazımı arasındaki benzerliği genelleme bileşeni ile açıklamaktadır. Başka bir çalışmada Atmatzidou ve Demetriadis (2016) öğrencilerin çalışma sayfası rehberliğinde robot programlama problemini bilgi işlemsel düşünmenin soyutlama, genelleme, algoritma, modülerlik ve ayrışma bileşenlerini kullanarak çözdüklerini bildirmişlerdir. Bu şekilde öğrenciler bilgi işlemsel düşünme becerilerini robot programlama ile gereken sıralı adımları kodlayarak geliştirebilmektedirler (Chalmers, 2018). Eğitsel robotlar genellikle matematik, fen bilimleri ve mühendislik eğitimi alanında sıklıkla kullanılmaktadır (Bers, 2008; Eguchi, 2016). Bu açıdan eğitim sistemine entegre edilmeleri bir zorunluluk olarak görülmektedir (Nagai, 2001). Bununla birlikte okulda dışı olan robot kampı ve robot kulübü gibi öğrenme ortamlarında kullanılması bireylerin üst düzey düşünme becerisi geliştirmeleri açıdan oldukça önemli görülmektedir (Bers, 2008). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte eğitimde robotların kullanımı gittikçe artmaktadır. Robot programlama kapsamına yaygın olarak kullanılan Lego mindstorms, Osmo coding, Robbo ve Ozobot robot setlerine ait örnekler aşağıda verilmiştir.

2.1.2.6.2.1. Lego Mindstorms Robot Seti

Lego firması 1932 yılında Ole Kirk Kristiansen tarafından kurulmuştur. Özellikle robot alanında çeşitli çalışmalara sahip olan firma okul önceci, ilkokul ve ortaokul öğrencileri için bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik alanlarında programlanabilir robotlar üretmektedir. Ayrıca bu alanda dijital kaynaklar ve çeşitli materyal desteği sağlayarak öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirmeyi hedeflemektedir. Bununla birlikte ay üssü, hayvan duyuları, şehir güvenliği, duygusal tasarım, nesneleri yakalama, inceleme, mesaj gönderme ve volkan uyarısı gibi çeşitli derslerle robot

programlama ile bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmeyi amaçlamaktadır (Lego, 2022).

Robot programlama kapsamında Lego mindstorms robot setinden bir örnek Şekil 11'de gösterilmiştir.



Şekil 11. Lego mindstorms ev3 robotu
Kaynak: Lego, 2022

Şekil 11'de yer alan Lego mindstorm ev3 robot seti, bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminde kullanılabilmektedir.

2.1.2.6.2.2. Osmo Coding Robot Seti

Tangible Play firması tarafından geliştirilen Osmo kodlama seti düz bir zemine dizilen kodlama blokları, ayna ve mobil cihazın yerleştirildiği platformdan oluşmaktadır. Mobil cihaz ve ayna yardımı ile kodlama bloklarını kullanarak verilen problemin çözümü sağlanmaktadır. Osmo kodlama seti ile kodlama, sıralama ve döngüler, bilgi işlemsel düşünme, problem çözme, mantıksal düşünme, örüntü tanıma, yaratıcı kodlama, ritim, uyum ve melodi, iş birliği ve ekip çalışması gibi çeşitli becerilerin farklı seviyelerde yer alan çeşitli uygulamalarla öğretilmesi amaçlanmaktadır (Osmo Coding, 2022).

Robot programlama kapsamında Osmo coding kodlama setinden bir örnek Şekil 12'de gösterilmiştir.



Şekil 12. Osmo coding kodlama seti
Kaynak: Osmo Coding, 2022

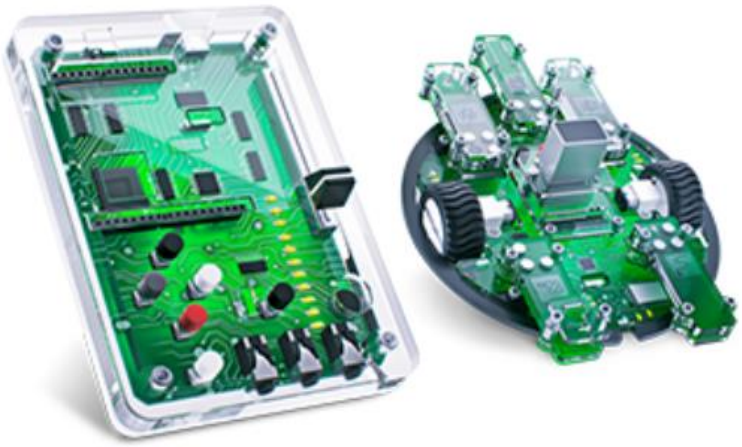
Şekil 12'de yer alan Osmo coding kodlama seti, bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminde kullanılabilmektedir.

2.1.2.6.2.3. Robbo Robot Seti

Robbo, robotik ve elektronik uygulamaların birlikte gerçekleştirilebilmesine imkan veren açık kaynak kodlu işletim sistemine sahip eğitsel bir robottur. Farkı eğitim seviyelerine programlanabilme özelliğine sahiptir. Robbo'nun özellikleri programlama parçaları temel kullanımı, ok yönlendirme, bağımsız hareket, sensörler, arduino ile bütünleştirme olarak sıralanmaktadır. Robbo robot seti ile öğrencilere hesaplama, programlama, robotik, fen kavramları ve 21.yüzyıl becerilerinin kazandırılması amaçlanmaktadır. Bununla birlikte robbo firması tarafından yayınlanan bir raporda bu robotla çalışan öğrencilerde aralarında bilgi işlemsel düşünme becerisinin bileşenleri de bulunan problem çözme, kodlama, hesaplama, değerlendirme ve grup çalışması gibi becerilerde önemli ölçüde gelişme olduğu ortaya konmuştur (Robbo, 2022).

Robot programlama kapsamında Robbo setinden bir örnek Şekil 13'de

gösterilmiştir.



Şekil 13. Robbo robot seti
Kaynak: Robbo, 2022

Şekil 13'de yer alan Robbo robot seti, bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminde kullanılabilmektedir.

2.1.2.6.2.4. Ozobot Robot Seti

Ozobot, altında renk sensörleri bulunan bu sayede hareketleri zemine çizilen siyah, mavi, kırmızı ve yeşil çizgilerle kontrol edilen eğitsel bir robottur. Ozobot hem kendi görsel ara yüzü ile tablet veya akıllı telefonlarla hem de renk kodları ile ekransız olarak programlanabilmektedir. Ozobot öğrencilere kodlama eğitiminde etkileşimli ve disiplinlerarası bir yaklaşım sergilemektedir. Bu kapsamda matematik, fen bilimleri, sosyal bilimler, sanat ve müzik öğretimini kodlama eğitimi ile bütünleştirmektedir. Öğrencilere verilen bütünleştirilmiş kodlama eğitimi ile bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişmesine de katkı sağlamaktadır (Ozobot, 2022).

Robot programlama kapsamında Ozobot setinden bir örnek Şekil 14'de gösterilmiştir.



Şekil 14. Ozobot robot seti
Kaynak: Ozobot, 2022

Şekil 14'de yer alan Ozobot robot seti, bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminde kullanılabilmektedir.

2.1.2.6.3. Blok Tabanlı Programlama Platformları

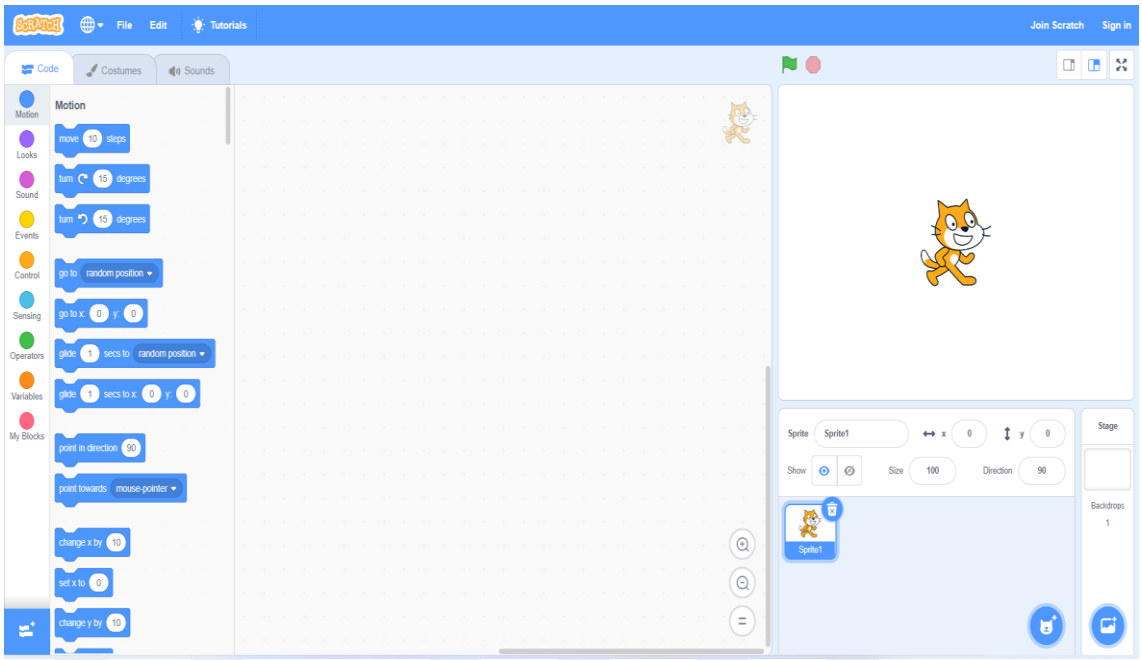
Bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğretiminde kullanılan bir diğer yöntem blok tabanlı programlamadır. Blok tabanlı olmayan çoğu programlama dili ilk bakışta ingilizce olmasından ve karmaşık söz dizimi yapısı içermesinden dolayı öğrenilmesi zor olarak görülmektedir (Malan & Leitner, 2007). Blok tabanlı programlama ortamlarında ise söz dizimi içeren karmaşık ifadeler yer almamaktadır. Bunun yerine görsel bloklar halinde gelen programlama parçaları sürükle-bırak yoluyla bir araya getirilerek programlar oluşturulmaktadır (Yükseltürk & Altıok, 2018). Tıpkı bir puzzle metaforu gibi görsel blokların bir araya getirilmesine benzemektedir (Weintrop & Wilensky, 2017). Sommerville (2006) programlamanın bileşenlerini; standardizasyon, bağımsızlık, birleştirme, konuşlandırma ve belgelendirme olarak tanımlamaktadır. Mohamad, Patel, Tew, Latih ve Qassim (2011) bu bileşenleri blok tabanlı programlama uyarlayarak şu şekilde açıklamaktadır. Standardizasyon; her bloğun standartlaşmış modellere uymasını, bağımsızlık; her bloğun diğer bloklardan bağımsız olduğunu, birleştirme; bloğun kendisiyle ilgili bileşenlere erişim sağlamasını, konuşlandırma; bloğun bağımsız bir varlık olarak faaliyet göstermesini, belgelendirme; bloktaki sınıf veya fonksiyon

kitaplığını belgelemeyi, test etme; oluşturulan bloğun kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamasını ifade edilmektedir. Blok tabanlı programlama kullanıcılara; uygulamaları yeniden kullanma, maliyeti önemli ölçüde azaltma, hızlı uygulama geliştirme ve klavye yazımından kaynaklı hataların önüne geçme gibi önemli avantajlar sunmaktadır (Mohamad ve diğerleri, 2011; Weintrop, 2019). Malan ve Leitner (2007) çalışmalarında öğrenciler açısından blok tabanlı programlama ve metin tabanlı programlama kullanımının farklılıklarını karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda öğrenciler, blok tabanlı programlamanın hem daha eğlenceli hem de kullanım açısından daha kolay olduğunu belirtmişlerdir. Blok tabanlı programlama aynı zamanda bir problem çözme becerisi olan bilgi işlemsel düşünme becerisini de geliştirmektedir (Malan & Leitner, 2007; Yükseltürk & Altıok, 2018). Yükseltürk ve Altıok (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, gerçek yaşam problem durumu blok tabanlı programlama ortamında bilgi işlemsel düşünme becerisinin bileşenlerine göre analiz edilmiştir. Analiz sonucunda blok tabanlı programlama öğretiminin problem çözme, programlama ve bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmede önemli ölçüde katkı sağlayabileceği ifade edilmiştir. Blok tabanlı programlama kapsamında yaygın olarak kullanılan Scratch, Alice ve MIT app invertor platformlarına ait örnekler aşağıda verilmiştir.

2.1.2.6.3.1. Scratch Platformu

Blok tabanlı bir programlama platformu olan Scratch, Mitchel Resnick önderliğinde Massachusetts Teknoloji Enstitüsü Medya laboratuvarında yer alan Lifelong Kindergarten grubunun bir projesi olarak ortaya çıkmıştır (Kalelioğlu & Keskinkılıç, 2018). Scratch, kullanıcıların bir program oluşturmaları için herhangi bir söz dizimine gerek kalmaksızın görsel blokların sürüklenip bırakıldığı bir programlama yazılımıdır (Malan & Leitner, 2007; Kalelioğlu & Keskinkılıç, 2018). Dünyada 200'den fazla ülkede kullanımı ve 70'den fazla dil desteğine sahip olması nedeni ile en büyük kodlama topluluğu olarak kabul edilmektedir. Özellikle 8-16 yaş arasında bireyler için tasarlanmış olan Scratch, her yaştan insanlar tarafından kullanılabilmektedir. Dijital hikâyeler, oyunlar ve animasyonlar ile programlamayı daha eğlenceli bir hale getirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca bilgi işlemsel düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme gibi becerilerin desteklenmesinde önemli rol oynamaktadır (Scratch, 2022).

Blok tabanlı programlama kapsamında Scratch platformunun ara yüzü Şekil 15'de gösterilmiştir.



Şekil 15. Scratch platformu ara yüzü

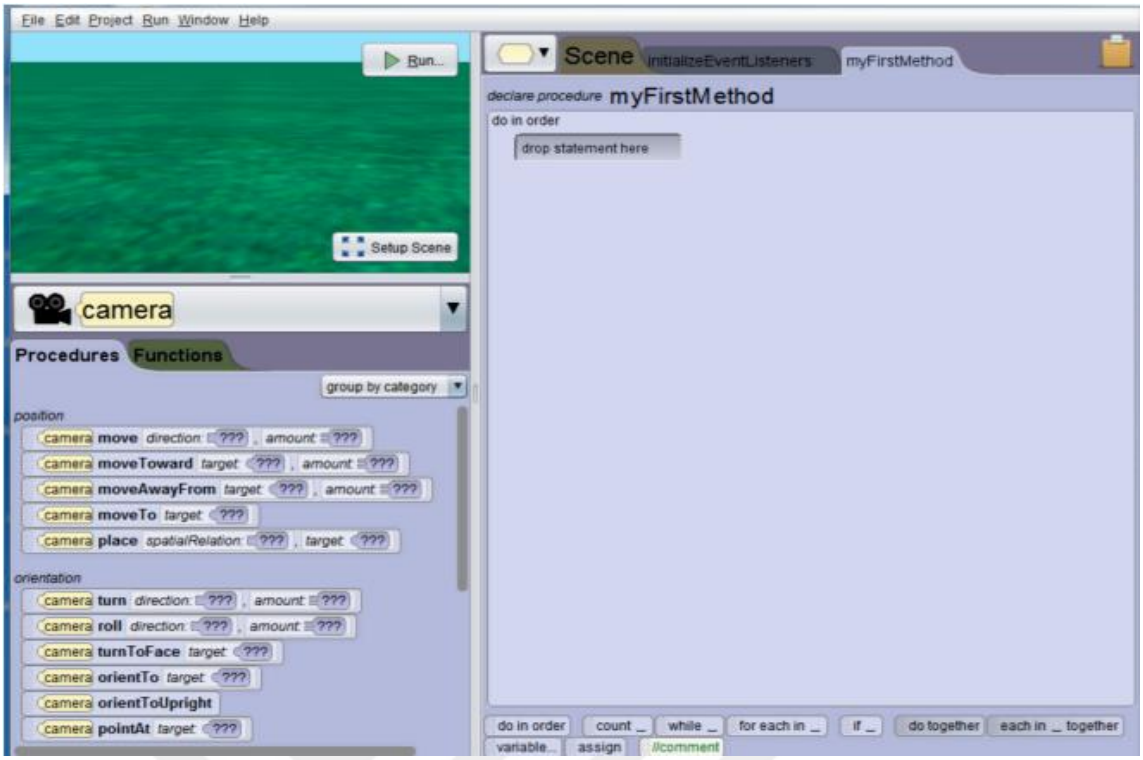
Kaynak: Scratch, 2022

Şekil 15'de yer alan Scratch platformu, blok tabanlı programlama yöntemi ile bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminde kullanılabilmektedir.

2.1.2.6.3.2. Alice Platformu

Alice programlama dili Carnegie Mellon Üniversitesinden Randy Pausch liderliğinde geliştirilmiştir (Dann & Cooper, 2009). Alice blok tabanlı bir programlama platformu olup söz dizimi yazmak yerine sürükle bırak mantığı temelinde çalışmaktadır. Bu şekilde oluşabilecek hataların önüne geçmektedir (Kelleher, 2006). Bununla birlikte nesneye yönelimli programlama dillerini destekleyen bir yapıya sahiptir (Yükseltürk & Altıok, 2018). Alice programı ile hikâye anlatma, animasyon tasarlama, etkileşimli sanal dünyalar oluşturma ve oyun tasarlama gibi çeşitli görsel projeler yapılabilmektedir (Kelleher, 2006). Ayrıca Windows, Mac ve Linux işletim sistemlerinin hepsinde kullanılabilmektedir. Alice programı bilgi işlemsel düşünme becerisini ve programlamanın temel ilkeleri öğretmek amacıyla tasarlanmıştır (Alice, 2022).

Blok tabanlı programlama kapsamında Alice platformunun ara yüzü Şekil 16'da gösterilmiştir.



Şekil 16. Alice platformu ara yüzü
Kaynak: Alice, 2022

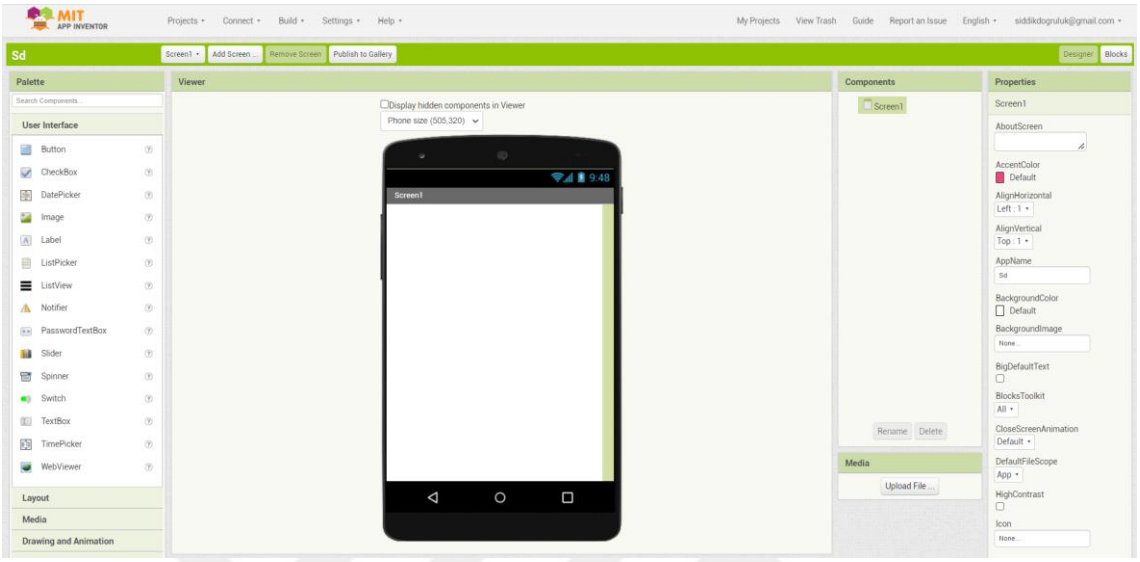
Şekil 16'da yer alan Alice platformu, blok tabanlı programlama yöntemi ile bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminde kullanılabilmektedir.

2.1.2.6.3.3. MIT App Inventor Platformu

MIT App Inventor platformu Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) ve Google işbirliği ile geliştirilen blok tabanlı programlama aracıdır (Yükseltürk & Altıok, 2018). Bu platform, tasarım ve blok düzenleme olmak üzere iki editör içermektedir. Tasarım editörü kodların sürükle bırak mantığı ile blokların birleşmesini sağlamaktadır. Blok düzenleme editörü ise blokların görsel açıdan düzenlenmesine imkan vermektedir. Ayrıca yerleşik blok kütüphanesi ile diğer programlama dillerinde bulunan diziler, sayılar, operatörler, karşılaştırma ve akış kontrolü gibi işlemler yapılabilmektedir (Patton, Tissenbaum & Harunani, 2019). Bu platformda geliştirilen uygulamalar akıllı telefonlarda ve tabletlerde kullanılabilmektedir. Platform üzerinde dünyanın 195 farklı ülkesinden katılımla 30 milyonu aşkın uygulama oluşturulmuştur (MIT App Inventor, 2022). Ayrıca bu platform gerçek dünya problemleri bağlamında problem çözme, yaratıcı düşünme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimine önemli derecede

katkı sağlamaktadır (Patton ve diğerleri, 2019).

Blok tabanlı programlama kapsamında MIT App Inventor platformunun ara yüzü Şekil 17'de gösterilmiştir.



Şekil 17. MIT App Inventor platformu ara yüzü
Kaynak: MIT App Inventor, 2022

Şekil 17'de yer alan MIT App Inventor platformu, blok tabanlı programlama yöntemi ile bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminde kullanılabilmektedir.

2.1.2.6.4. Metin Tabanlı Programlama Platformları

Bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğretiminde kullanılan diğer bir yöntem ise metin tabanlı programlamadır. İster metin tabanlı olsun ister blok tabanlı tüm programlama dillerinin asıl amacı, programcı ve bilgisayar arasındaki iletişimi sağlamaktır (Vatansever, 2017). Metin tabanlı programlamada bu süreç kullanılan programlama dilinin kendine özgü simgelerini, sözcüklerini, sözdizimlerini ve kurallarını yazarak meydana gelmektedir. Bu anlamda yazılan her program aslında birer komutlar veya talimatlar kümesi oluşturmaktadır (Vatansever, 2017). Aynı süreç blok tabanlı programlamada ise sürükle bırak mantığı ile gerçekleşmektedir (Weintrop & Wilensky, 2017; Weintrop & Holbert, 2017). Metin tabanlı programlama gerçek dünya problemlerinin çözümünde yoğun olarak kullanılmaktadır (Kandemir, 2018). Fakat bu platformlarda program yazılırken yazım ve mantık hatası olmak üzere iki tür hata yapılabilmektedir. Bunlardan ilki olan yazım hatası; programda yer alan komutların,

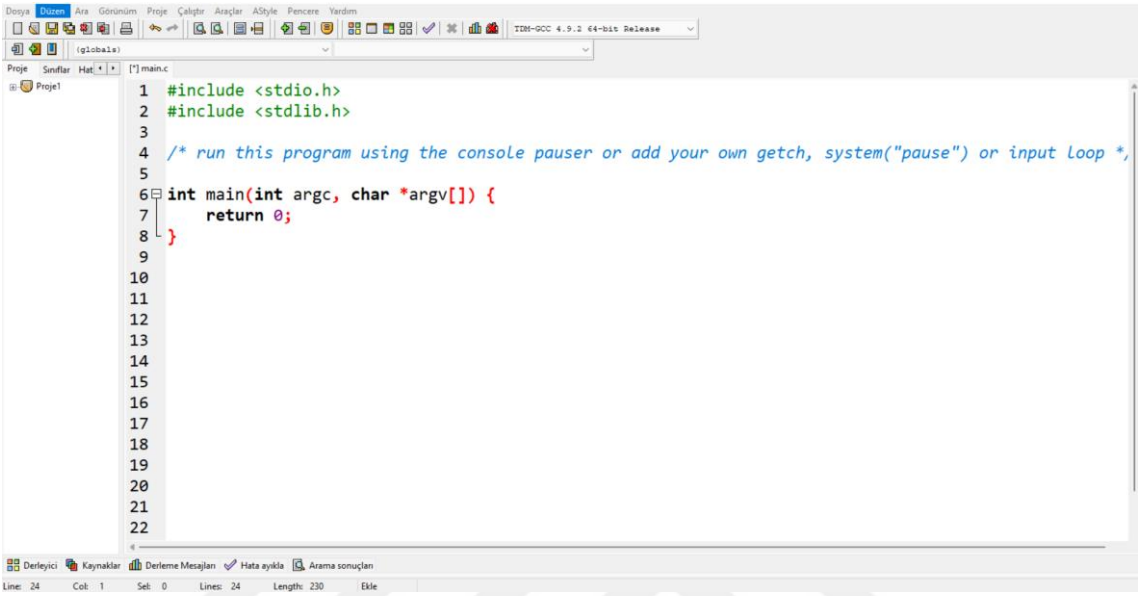
sözdizimlerin, ifadelerin ve yapıların ilgili programlama dilinin kurallarına uygun olarak yazılmaması durumunda ortaya çıkmaktadır. Mantık hatası ise programın ilgili programlama dilinin kurallarına uygun olarak yazılmasına rağmen çözüm yolunda verilen yanlış yönlendirmelerin ve program tasarımdaki eksikliklerin sonucunda meydana gelmektedir (Vatansever, 2017). Bu nedenlerden dolayı metin tabanlı programlama ortamında program yazmak, sonuçları görmek ve hataları tespit edip düzeltmek blok tabanlı programlamaya göre zihinsel olarak daha karmaşık zor ve soyut bir süreçtir (Kalelioğlu & Keskinkılıç, 2018; Kandemir, Kalelioğlu & Gülbahar, 2020). Hatta Kunkle ve Allen (2016) metin tabanlı programlama dillerinin (C/C++, Java, Python) özelliklerine göre farklı zorluk derecesine sahip olduklarını belirtmektedirler. Bu açıdan öğrencilere blok ve metin tabanlı programlama platformlarının birlikte sunulması gerekmektedir (Weintrop & Holbert, 2017). Kelleher ve Pausch (2005) ise araştırmalarında programlama dillerinin özelliklerini farklı açılardan sınıflandırarak kullanıcıların amaçları doğrultusunda dil seçimi yapmasının daha etkili olacağını ifade etmektedirler. Bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminde erken yaşlarda basit ve kolay olması nedeniyle blok tabanlı programlama platformları kullanılsa da ileri eğitim kademelerinde üst seviyede programlama becerisi kazanmak ve büyük ölçekli uygulamalar geliştirmek için metin tabanlı programlama platformlarının kullanılması gerekmektedir (Lye & Koh, 2014; Sengupta vd., 2015; Kandemir, 2018). Metin tabanlı programlama kapsamında yaygın olarak kullanılan C, Java ve Python platformlarına ait örnekler aşağıda verilmiştir.

2.1.2.6.4.1. C Programlama Dili Platformu

Martin Richard tarafından 1967 yılında işletim sistemi yazılımları geliştirmek için tasarlanan BCPL dili eksiklikleri nedeni ile 1970 yılında Ken Thompson tarafından B dilinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Hem BCPL hem de B dilinde veri türü kavramının olmaması nedeni ile 1972 yılında Unix sistemlerinde kullanılan DEC PDP-11 makineleri üzerinde işletim sistemi yazılımları üretmek için Dennis Ritchie tarafından AT&T Bell laboratuvarında C programlama dili geliştirilmiştir (Yarcı, 2005; Arıkan, 2017; Vatansever, 2017). C programlama dili Unix, Microsoft Windows ve Linux gibi farklı işletim sistemi yazılımlarının geliştirilmesinde kullanılmıştır (Vatansever, 2017). C programlama dili her ne kadar işletim sistemi yazılımları üretmek amacıyla geliştirilmiş olsa da daha sonraki yıllarda özellikle mühendislik alanları başta

olmak üzere birçok farklı disipline ait çeşitli uygulamalarda yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır (Arıkan, 2017).

Metin tabanlı programlama kapsamında C Programlama dili platformunun ara yüzü Şekil 18'de gösterilmiştir.



Şekil 18. C programlama dili platformu ara yüzü
Kaynak: C Programlama, 2022

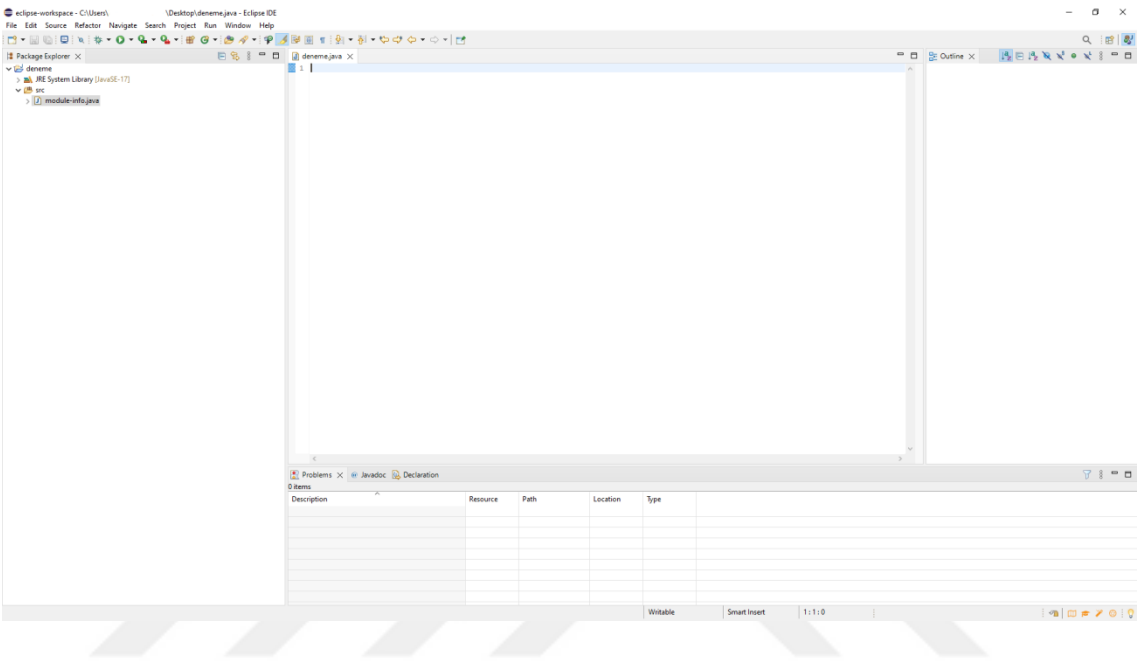
Şekil 18'de yer alan C programlama dili platformu üzerinde çeşitli programlama aktiviteleri gerçekleştirilebilmekte ve bu sayede metin tabanlı programlama yöntemi ile bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminde kullanılabilmektedir.

2.1.2.6.4.2. Java Programlama Dili Platformu

Java programlama dili 1991 yılında Sun Microsystem mühendislerinden bilgisayar bilimci James Gosling'in kurduğu "yeşil takım" üyeleri (James Gosling, Mike Sheridan ve Patrick Naughton) tarafından geliştirilmeye başlanmıştır. Genel amaçlı, nesne yönelimli ve yüksek seviyeli olan Java programlama dilinin ilk sürümü 1996 yılında piyasaya çıkmıştır. İlk önce "greentalk" sonrasında "oak" ve nihayetinde Java ismi ile bir sistem platformu olarak kullanılmaya başlanmıştır. Java dilindeki program yazım kuralları büyük oranda C ve C++ programlama dilleri ile benzerlik göstermektedir (Vatansever, 2017). Java programlama dili hızlı, ortak uygulama

geliştirme, kullanıcı etkileşimi, taşınabilirlik ve ağ üzerinde kullanımı destekleme gibi özelliklerinden dolayı eğitsel uygulamalarda yaygın şekilde kullanılmaktadır (Kamthan, 1999).

Metin tabanlı programlama kapsamında Java programlama dili platformunun ara yüzü Şekil 19'da gösterilmiştir.



Şekil 19. Java programlama dili platformu ara yüzü
Kaynak: Java Programlama, 2022

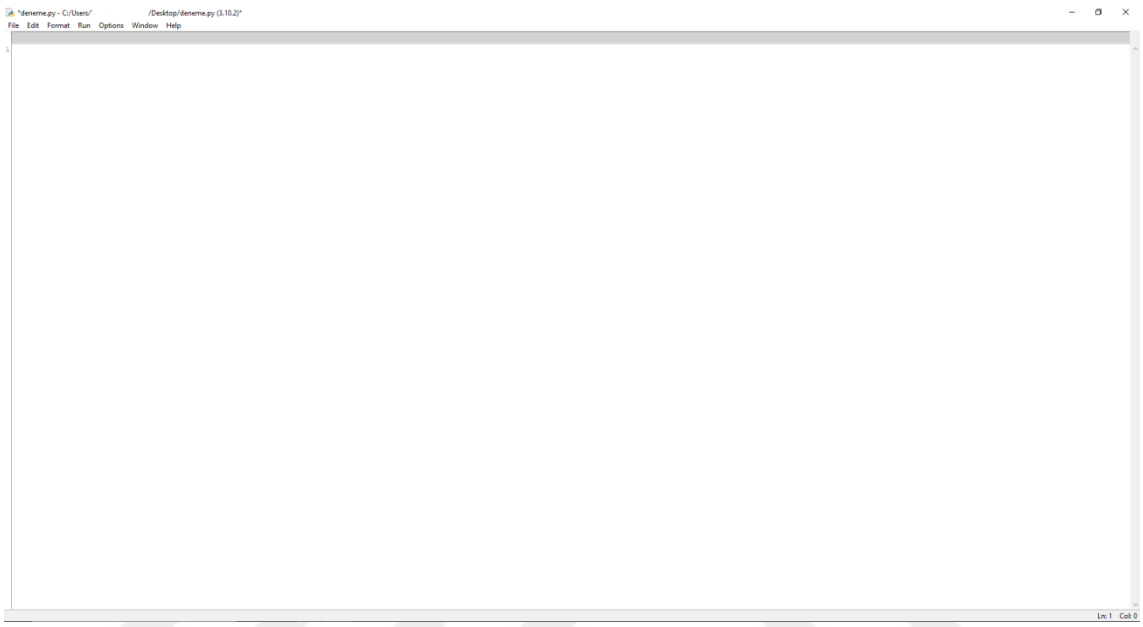
Şekil 19'da yer alan Java programlama dili platformu üzerinde çeşitli programlama aktiviteleri gerçekleştirilebilmekte ve bu sayede metin tabanlı programlama yöntemi ile bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminde kullanılabilmektedir.

2.1.2.6.4.3. Python Programlama Dili Platformu

Python programlama dili 1991 yılında Hollandalı programcı Guido van Rossum tarafından geliştirilmiştir. Python, yüksek seviyeli, nesne tabanlı, modüler, etkileşimli, yorumlayıcı ve otomatik bellek yönetimine sahip dinamik bir programlama dilidir. Windows, Linux, Unix, Mac ve Net gibi hemen hemen bütün platformlarda çalışabilmektedir. Python programlama dili sahip olduğu çok sayıdaki modülden dolayı bilimsel hesaplamalarda, eğitimde, web tasarımında ve mühendislik alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Vatansever, 2017). Ayrıca Python programlama dili blok

tabanlı programlamadan metin tabanlı programlama geçişle sağladığı kolaylıklar nedeniyle eğitsel uygulamalarda yoğun şekilde tercih edilmektedir (Tabet, Gedawy, Alshikhabobakr & Razak, 2016).

Metin tabanlı programlama kapsamında Python programlama dili platformunun ara yüzü Şekil 20'de gösterilmiştir.



Şekil 20. Python programlama dili platformu ara yüzü
Kaynak: Python Programlama, 2022

Şekil 20'de yer alan Python programlama dili platformu üzerinde çeşitli programlama aktiviteleri gerçekleştirilebilmekte ve bu sayede metin tabanlı programlama yöntemi ile bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminde kullanılabilmektedir.

2.1.2.6.5. Disiplinlerarası Uygulamalar

Bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminde kullanılan diğer bir yöntem ise disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı uygulamalardır. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı bir konu, tema ya da problemin incelenmesi için birden fazla disipline ait bilgi ve yöntemin kullanılmasıdır. Bu yaklaşım problemlere ve yaşamsal deneyimlere farklı bir perspektiften bakmayı sağlamaktadır (Jacobs, 1989a). Ayrıca öğrencilerin disiplinler arasında ve bunların gerçek hayattaki varlıklar ile olan bağlantılarını görüp keşfetmesine imkan vermektedir (Yarımca, 2010). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı, gerçek hayatla çok fazla benzerlik gösteren hatta hayatın aynısı olarak

nitelendirilebilecek konuların öğretiminde önemli rol oynamaktadır (Davies, 1992; Perkins, 1994; Yıldırım, 1996; Armstrong, 2009; Yarımca, 2010). Bilgi işlemsel düşünme ise teknolojinin desteği ile düşünme birleşimini güçlendiren bir problem çözme yaklaşımıdır (Korkmaz ve diğerleri, 2017). Buna ek olarak problem çözme, algoritmik düşünme, günlük hayattaki olaylar arasında hızlı ilişki kurma, kurulan ilişkileri çözümleme gibi becerilerini de kapsamaktadır (Wing, 2006; Denning, 2009; Settle & Perkovic, 2010; Lee vd., 2011; Weinberg, 2013; Resnick, 2013; Lye & Koh, 2014; Czerkawski & Lyman, 2015; Chande, 2015; Şahiner & Kert, 2016; Demir & Seferoğlu, 2017). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile bilgi işlemsel düşünme kavramsal açıdan incelendiğinde; problem çözme becerisi ve gerçek yaşam problemleri üzerine dayanan ilişki kurma ve çözme açısından iki temel noktada kesiştiği görülmektedir. Bilgi işlemsel düşünmenin bu süreçte diğer düşünme becerilerinden farklılaştığı nokta ise problem çözme sürecinde bireylerin bir bilgisayar bilimcisi gibi düşünmesini sağlamak ve bu bağlamda teknolojik araçların kullanımını ön plana çıkartmaktır. Çünkü disiplinlerarası öğretim yaklaşımında, gerçek yaşam problemleri ile ilgili merkeze alınan konuya ilişkin problem çözme sürecinde çağın gereği olarak teknolojik araçları kullanmak ve bu araçları kullanırken de bilgi işlemsel düşünmeye ihtiyaç duymak kaçınılmazdır (Vallance & Towndrow, 2020). Bu konuda alanyazında yer alan birçok farklı çalışma bulunmaktadır. Örneğin Hsu ve Liang (2021) çalışmalarında yabancı dil öğretimine disiplinlerarası yaklaşım kullanılarak bilgi işlemsel düşünmenin geliştirilebileceğini belirtmektedirler. Başka bir çalışmada Petrie (2019) müzik ve programlamayı birleştirerek bilgi işlemsel düşünmenin öğretimini disiplinlerarası yaklaşımla ele almaktadır. Diğer bir çalışmada Chen, Tsui ve Lee (2021) mutfak ve restoran yönetimi kursunda disiplinlerarası matematik öğretimi ile bilgi işlemsel düşünmenin becerisi edinimini incelemişlerdir. Yadav, Mayfield, Zhou, Hambrusch ve Korb (2014) bilgi işlemsel düşünme öğretiminin mümkün olduğunca fazla konuya uyarlanması gerektiğini ifade etmektedirler. Bu bağlamda bilgi işlemsel düşünme öğretiminde; matematik dersinde problem çözerken algoritma kullanma, ingilizce dersinde cümle yapılarının sistematik olarak çözümleme, fen ve mühendislik alanında bilimsel yöntem kullanma ve hipotezleri test etme gibi disiplinlerarası bir yaklaşım önermektedirler. Ayrıca Delcker ve Ifenthaler (2017) disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile bilgi işlemsel düşünmenin öğretilebilmesi için öğretmenlerin işbirliği içerisinde olması gerektiğini belirtmektedirler. Bununla birlikte Qualls ve Sherrell (2010) bilgi işlemsel düşünmenin disiplinlerle bütünleştirilmesinin ilkokuldan

başlayarak ortaokul ve daha ileri eğitim kademelerinde devam etmesi gerektiğinin altını çizmektedirler. NSF (2011) raporunda, bilgi işlemsel düşünmenin kazandırılabilmesi için disiplinlerarası öğretimin çok önemli olduğuna aksi takdirde disipliner yaklaşımla bu becerinin kazandırılmasının pek mümkün olmadığına dikkat çekmiştir. Bu açıdan disiplinlerarası uygulamalar bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminde önemli rol oynamaktadır.

2.1.2.7. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Ölçme-Değerlendirme Yaklaşımları

Alanyazında bilgi işlemsel düşünmenin tanımı ile ilgili yapılan kavramsal çerçeve oluşturma çalışmalarında henüz fikir birliği sağlanamamıştır (Wing, 2006; Hemmendinger, 2010; Aho, 2012; Grover & Pea, 2013; Israel ve diğerleri, 2015; Csizmadia vd., 2015; Gonzalez, 2015; Kalelioğlu ve diğerleri, 2016; Kert, 2018; Hsu ve diğerleri, 2018; Allsop, 2019). Benzer şekilde bilgi işlemsel düşünmeyi oluşturan bileşenlerin neler olması gerektiği konusunda da kesin bir uzlaşıdan söz etmek mümkün değildir (Wing, 2011; ISTE & CSTA, 2011; Barr & Stephenson, 2011; Lee vd., 2011; Brennan & Resnick, 2012; Selby & Woollard, 2013; Grover & Pea, 2013; Csizmadia vd., 2015; Wang, 2015; Angeli vd., 2016; Weintrop vd., 2016; Kalelioğlu ve diğerleri, 2016; Chen vd., 2017). Bilgi işlemsel düşünmenin tanımı ve bileşenleri açısından ortak bir noktada görüş birliği sağlanamaması bu becerinin değerlendirilmesini de daha güç hale getirmektedir. Diğer yandan bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğrencilere kazandırılmasında izlenen yöntemlerin farklı olması kullanılacak olan değerlendirme yaklaşımlarının da yönteme göre farklılaşacağına işaret etmektedir (Weinberg, 2013; Kukul, 2018). Değerlendirme yaklaşımları genel olarak süreç temelli (biçimlendirici) değerlendirme, sonuca dayalı (düzey belirleyici) değerlendirme ve tanılayıcı değerlendirme olarak sıralanmaktadır (Earl, 2003). Bu açıdan öğretim etkinliklerinin çeşitliliğine göre farklı değerlendirme yaklaşımlarını ayrı ayrı ya da birlikte kullanmak gerekmektedir.

Bilgi işlemsel düşünme kuramsal açıdan yapılandırmacı yaklaşımın bir yorumu olan inşacılık yaklaşımına dayanmaktadır (Papert, 1980; Papert, 1999; Ackermann, 2001; Kafai, 2005). Bu yaklaşımın temel alındığı öğretim etkinliklerinde değerlendirme süreç temelli olarak yani sürecin değerlendirilmesine yönelik olarak yapılması bir gereklilik olarak görülmektedir (Harlen & James, 1997; Başol Göçmen, 2004). Bilgi işlemsel düşünmenin üst düzey bir düşünme becerisi olduğu göz önüne alındığında

otantik ve performansa dayalı değerlendirme yapılması önerilmektedir (Tezci & Gürol, 2003; Başol Göçmen, 2004; Yeni, 2018). Diğer yandan otantik değerlendirme öğrencilerin kazandıkları becerileri gerçek yaşama transfer etmede ve yaratıcılıklarını geliştirmede önemli rol oynamaktadır (Yeni, 2018). Black (1993) süreç temelli değerlendirme öncesinde eğitime başlamadan öğrencilerin sahip olduğu bilgi, beceri ilgi ve tutum gibi özelliklerin önceden belirlendiği tanılayıcı değerlendirmenin (Kilmen, 2017) yapılmasının bir gereklilik olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca süreç temelli değerlendirmeden elde edilen verilerin ünite, kurs, program gibi bir eğitim süreci sonunda yapılan sonuca dayalı değerlendirmede kullanılabileceğinin altını çizmektedir (Earl, 2003).

Grover, Pea ve Cooper (2015) bilgi işlemsel düşünmenin tek bir ölçme yöntemi kullanılarak ölçülemeyeceğini ifade etmektedirler. Bu açıdan birçok ölçme aracını içinde bulunduran değerlendirmeler sistemini önermektedirler. Değerlendirmeler sisteminde açık uçlu sorular, çoktan seçmeli sorular, işbirlikli çalışmalar ve derecelendirme anahtarları, anket, görüşme ve proje sunumu gibi farklı tekniklerin kullanılabileceğini belirtmektedirler. Brennan ve Resnick (2012) ise kendi oluşturdukları kavramsal çerçeve doğrultusunda bilgi işlemsel düşünmeyi bilgi işlemsel kavramlar, bilgi işlemsel uygulamalar ve bilgi işlemsel bakış açıları olmak üzere üç boyutta ele almışlardır. Tasarım yoluyla öğrenmeyi değerlendirmeyi amaçlayan bu yaklaşımda araştırmacılar, blok tabanlı programlama platformu olan Scratch üzerinde gerçekleştirdikleri uygulamaları proje portfolyo analizi, ürüne dayalı görüşme ve tasarım senaryoları olarak değerlendirmişlerdir. Han ve Bhattacharya (2001) ise inşacı yaklaşımın temel alındığı tasarım odaklı öğrenme etkinliklerinin değerlendirilmesinde dereceleme ölçeği, öz değerlendirme formu, dergi, ilerleme raporu, sınıf tartışması, özet kağıdı, akran değerlendirme formu, portfolyo, rehberlik etkinlikleri ve gözlem araçlarının kullanılması gerektiğini belirtmektedirler. Werner, Denner, Campe ve Kawamoto (2012) yaptıkları çalışmada bilgi işlemsel düşünme becerisi bileşenlerinden algoritmik düşünme, soyutlama ve modelleme becerisini ölçmek için otantik değerlendirme yöntemi olarak problem çözme temelli bir performans ölçme aracı geliştirmişlerdir. Bu ölçme aracı ile Alice programlama ortamında verilen görevlere ilişkin gösterdikleri performansları puanlayarak değerlendirmişlerdir. Başka bir çalışmada Gonzalez (2015), öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme seviyesini programlama konularından oluşan 28 madde ve beş boyut içeren çoktan seçmeli başarı testi ile belirlemiştir. Farklı bir çalışmada Atmatzidou ve Demetriadis (2016) bilgi

işlemsel düşünme becerisini içerdiği bileşenler açısından dereceleme ölçeği kullanarak değerlendirmişlerdir. Koh, Basawapatna, Bennett ve Repenning (2010) ise yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin tasarladığı dijital oyun ve simülasyonlar için bilgi işlemsel düşünme kavramlarını örüntü grafiği şeklinde ortaya koyan görsel bir değerlendirme aracı kullanmışlardır. Chen vd. (2017) ise bilgi işlemsel düşünmeyi gerçek yaşam senaryoları ile desteklenmiş robot programlama bağlamında ele alarak öğrenme etkinliklerini açık uçlu ve çoktan seçmeli sorular içeren bir ölçme aracı geliştirerek, çoktan seçmeli soruları doğru yanlış olarak, açık uçlu soruları ise geliştirdikleri dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirmişlerdir. Sherman ve Martin (2015) çalışmalarında App inventor platformunda oluşturulmuş olan ürünleri bilgi işlemsel düşünme becerisi ve çeşitli bileşenleri açısından decereli puanlama anahtarı kullanarak değerlendirmişlerdir. Araujo, Andrade, Guerrero ve Melo (2019) ise bilgi işlemsel düşünmeyi, uluslararası bir etkinlik olan bebras kapsamında toplam 15 sorudan oluşan bilgi işlemsel düşünme görev testi ile soyutlama, algoritmik düşünme, parçalara ayırma, değerlendirme ve genelleme bileşenlerine göre değerlendirmişlerdir. Korkmaz ve diğerleri (2017) ise öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme bececri düzeyleri ölçmek amacıyla yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirliklilik, eleştirel düşünme ve problem çözme olmak üzere toplamda beş alt boyuttan oluşan bir ölçek geliştirmişlerdir. Başka bir çalışmada Gülbahar, Kert ve Kalelioğlu (2019) bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik özgüven, algoritma tasarlama, problem çözme, veri işleme ve temel programlama yeterliliği olmak üzere beş boyuttan oluşan bir algı ölçeği geliştirmişlerdir.

Sonuç olarak, bilgi işlemsel düşünme becerisinin değerlendirilmesine yönelik farklı yaklaşımların kullanıldığı anlaşılmaktadır. Bazen bu becerinin değerlendirilmesinde tek bir yaklaşımın kullanılması yeterli olmamaktadır. Bu açıdan öğretim etkinliklerinin çeşitliliğine göre farklı değerlendirme yaklaşımlarının birlikte kullanılmasının daha uygun olacağını söylemek mümkündür.

2.1.3. Algoritma ve Programlama Öğretimi

Algoritma kelimesi 9.yüzyılda Orta Asya'da Harizmi bölgesinde yaşamış bir matematikçi olan El-Harizmi'den gelmektedir (Knuth, 1985). 12.yüzyılda bu alanda yapılan çalışmalar Latince 'ye çevrilirken "algorithm" olarak çevrilmiştir. Daha sonra ise bu kelime Türkçe'ye algoritma olarak girmiştir. Algoritma en basit ifadeyle, bir

problemi çözmek için takip edilecek sonlu sayıda adımdan oluşan bir çözüm yolu olarak tanımlanmaktadır (Çamoğlu, 2016). Nabiyev'in (2016) öne sürdüğü tanıma göre algoritma, bir sonucun bulunmasını kolaylaştıran deneme-yanılma ve sezgisel çözümleye karı olan problem çözme yöntemidir. Selby ve Woollard (2013) algoritmayı, herhangi bir alanda bir işin ya da görevin adım adım aşamalı olarak yerine getirilmesi olarak açıklamaktadır. Başka bir çalışmada ise Vatansever (2017) algoritmayı bilgisayardaki işlemlerin gerçekleştirilmesinde izlenmesi gereken mantıklı adımlar dizisi olarak ifade etmektedir.

Algoritmalar bilgisayar dünyasına girmeden önce matematik alanında yer alan problemlerin çözümünde yoğun olarak kullanılmıştır. Daha sonra 20.yüzyılda bilgisayarların gelişmesiyle birlikte bu alandaki problemlerin çözümünde kullanılmaya başlanmıştır (Karatrantou, Panagiotakopoulos & Patras, 2008; Çamoğlu, 2016; Nabiyev, 2016). Algoritmaların temel özellikleri kesinlik, sıralı olma ve sonluluk olarak ifade edilmektedir (Çamoğlu, 2016). Bu özellikler incelendiğinde kesinlik, algoritma içerisinde yer alan adımların herkes tarafından aynı şekilde anlaşılmasını diğer bir ifadeyle farklı anlamlara gelebilecek bulanık ifadeler içermemesini açıklamaktadır (Çamoğlu, 2016; Nabiyev, 2016). Sıralı olma ise her algoritmanın bir başlangıç noktası olduğunu ve problemin çözümünde kullanılacak olan adımların doğru sırada belirlenmesi gerektiği anlamına gelmektedir. Son özellik olan sonluluk ise algoritmanın sonlu sayıda adım içermesi gerektiğini ifade etmektedir (Çamoğlu, 2016). Algoritmalar genel olarak üç şekilde gösterilmektedir. Bunlar; algoritmanın metin olarak yazılması, sözde kodlarla yazılması ve akış diyagramının çizilmesi olarak sıralanmaktadır. Algoritmanın metin olarak yazılması; problem çözüm adımlarının düz metin olarak açık cümlelerle ifade edilmesi, sözde kodlarla yazılması; problem çözüm adımlarının komut benzeri metinlerle yazılması, akış diyagramının çizilmesi; problem çözüm adımlarının geometrik şekillerle gösterilmesi olarak açıklanmaktadır (Çamoğlu, 2016; Vatansever, 2017). Vatansever (2017) algoritma hazırlama adımlarını şu şekilde sıralamaktadır;

- Problem doğru olarak tanımlanmalı ve analiz edilmelidir.
- Problem zor ve karmaşık ise daha küçük parçalara ayrılmalıdır.
- Problemin çözümüne yönelik tüm yollar araştırılmalı ve uygun olan bir yöntem belirlenmelidir.
- Algoritmada kullanılacak olan bileşenler belirlenmelidir.

- Problemin çözümünde kullanılacak olan girdiler belirlenmelidir.
- Problemin çözümü için belirlenen yöntem açık, kesin ve net olarak sunulmalıdır.
- Algoritma adımları şansa bağlı bağlı faktörler içermemeli yani tüm ihtimaller göz önünde bulundurulmalıdır.
- Algoritma adımları kesin ifadelerle belirtilmelidir.
- Algoritmada belirlenen adımlar sonlu sayıda işlem yapmayı sağlamalıdır.
- Algoritma adımları sıralı ve mantıklı olmalıdır.
- Algoritmada tekrar eden işlemlerden kaçınılmalıdır.
- Algoritma üzerinde farklı değerler ile gerçekleştirilen aynı işlemler tekrar edilmemeli bunun yerine alt bileşenler kullanılmalıdır.
- Algoritmada gereksiz işlemlerden kaçınılmalıdır.
- Algoritmada eksik işlem bulunmamalıdır.
- Algoritma üzerinde bellek verimliliği açısından fazla ve gereksiz tanımlama yapılmamalıdır.
- Algoritma adımlarında yer alan işlemlerde bir ya da daha fazla sonuç elde edilmelidir.

Çamoğlu (2016) problem çözmek için algoritma geliştirmenin temel adımlarını problemi tanımlamak, girdi ve çıktıları belirlemek, çözüm yolları geliştirmek, çözümü sınamak ve iyileştirmek, algoritmaları koda dönüştürmek, kodu sınamak ve iyileştirmek olarak ifade etmektedir.

Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan algoritmaların bilgisayar sistemleri tarafından anlaşılabilmesi için programlama dillerine ihtiyaç duyulmaktadır (Nabiyev, 2016). Çünkü algoritmalar doğrudan bilgisayar sistemleri tarafından anlaşılabilen bir yapıya sahip değildirler. Bu nedenden dolayı da programlama dillerinin kullanılması bir zorunluluk niteliği taşımaktadır. Programlama dilleri bilgisayara algoritmayı ifade etmek için kullanılan bir iletişim aracıdır (Çamoğlu, 2016). Bilgisayarın problemleri çözebilmesi için anlayabileceği komutlar programlama dili aracılığı ile verilmektedir (Arıkan, 2017). Bu açıdan programı yazan birey ile bilgisayar arasında bir köprü işlevi görmektedir (Yarcı, 2005). Programlama dilleri tarihsel açıdan 1837 yılında Charles Babbage'ın çok amaçlı kullanım için geliştirdiği hesaplayıcıya dayanmaktadır. Bu alanda yaptığı "Analytical Engine Order Code" isimli

çalışma kayıtlara geçen ilk programlama dili olarak kabul edilmektedir. Daha sonra 1940'lı yıllarda ilk elektronik bilgisayarların ortaya çıkması ile programlama dilleri de teknolojinin gelişimine paralel olarak bu sürece dahil olmuştur (Çamoğlu, 2016). Tarihsel gelişim süreci yıllara göre incelendiğinde 1950'ler de Cobol, Fortran, 1960'lar da Basic, 1970'ler de Pascal, C, Smalltalk, 1980'ler de Perl, C++, 1990'lar da Java, Delphi, PHP, Python, 2000'ler de ise C# gibi programlama dillerinin ortaya çıktığı anlaşılmaktadır (Nabiyev, 2016; Çamoğlu, 2016; Vatansever, 2017).

Doğal dillerde (konuşma, yazma) olduğu gibi programlama dillerinin de kendilerine özgü simgeleri, sözcükleri, sözdizimleri ve kuralları vardır (Vatansever, 2017). Bu açıdan programlama dilleri birbirinden ayrılmaktadır. Bilgisayarlar, temelde makine dili olarak adlandırılan ve "0" - "1" sayıları ile gösterilen ikili kodlarla işlem yapabilme kabiliyetine sahiptirler (Arıkan, 2017; Vatansever, 2017). Fakat makine dilinin insanlar tarafından öğrenilmesinin zorluğundan dolayı düşük, orta ve yüksek olmak üzere farklı seviyelerde programlama dilleri geliştirilmiştir (Arıkan, 2017). Bunların başında makine diline en yakın olan Assembly dili gelmektedir. Düşük seviyeli bir dil olan Assembly dilinde 0 ve 1 sayıları yerine anlaşılması ve öğrenilmesi makine diline göre nispeten daha kolay olan "add", "sub", "mov" gibi ingilizce kelimeler kullanılmaktadır (Yarcı, 2005; Arıkan, 2017). Orta seviyeli programlama dilleri ise düşük seviyeli dillere göre kullanım açısından daha fonksiyonel özelliklere sahiptir. Bu seviyede C ve Fortran gibi diller yer almaktadır. Bu diller zor ve karmaşık problemlerin çözümünde ve sistem programlarının yazımında kullanılan dillerdir (Yarcı, 2005; Arıkan, 2017). Yüksek seviyeli diller ise kullanım açısından konuşma diline en yakın ve öğrenilmesi en kolay dillerdir. Bu seviyedeki dillerde yer alan komutlar genel olarak günlük konuşma dilindeki ingilizce kelimelerden (printf, write, scanf) türetilmiştir. Bugün Delphi, Java, C# vb. gibi kullanılan 200'den fazla yüksek seviyeli dil mevcuttur (Arıkan, 2017; Vatansever, 2017). Sonuç olarak düşük, orta ve yüksek seviyeli programlama dillerinde yazılan tüm programlar derleyici ya da yorumlayıcı olarak adlandırılan programlarla makine diline dönüştürülmekte ve bilgisayarlar bu dile göre işlem yapmaktadırlar (Vatansever, 2017).

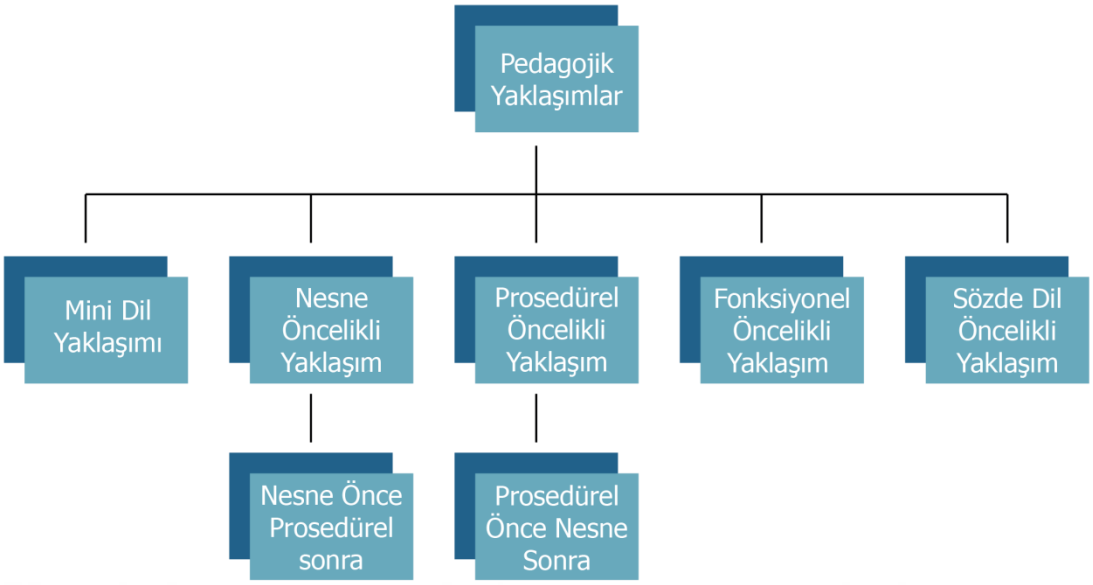
Bilgisayar bilimlerinde birçok programlama paradigması tanımlanmaktadır. Fakat üzerinde fikir bilgi sağlanmış ve problem çözme yaklaşımına dayalı olan prosedürel, nesne yönelimli, fonksiyonel ve mantıksal olmak üzere dört paradigma temel olarak kabul edilmektedir. Söz konusu paradigmaların her biri ayrı bir düşünme biçimi içermekte ve yine her biri bir dizi programlama dili tarafından

desteklenmektedir. Bu dört temel paradigma şu şekilde açıklanmaktadır (Vujosevic-Janicic & Tosic, 2008);

- Prosedürel (zorunlu) paradigma: Programlama dili ile işlem gerçekleştirebilmek için bir dizi komutun bir araya getirilerek birlikte verilmesini ifade etmektedir. Bu komut dizileri alt program, prosedür veya fonksiyon olarak isimlendirilmektedir. Fortran, Cobol, Pascal, C ve Ada programlama dilleri bu paradigmaya dayalı dillerdir.
- Nesne yönelimli paradigma: Prosedürel programlamanın genelleştirilmiş formudur. Bu paradigmanın kavramsal modeli olayların benzetimine dayalı olarak geliştirilmiştir. Bu paradigmanın temel noktasına göre benzetimin yapısı benzetimi yapılan çevreyi yansıtmalıdır. Gerçek dünya benzetimi yapıldıysa benzetimi yapılan her varlık için bir nesne olmalıdır. Burada söz konusu olan nesne, gerçek dünyada olduğu gibi verileri ve ilgili işlemleri kapsayan bir varlıktır. Smalltalk, C++ ve Java programlama dilleri bu paradigmaya dayalı diller içerisinde yer almaktadır.
- Fonksiyonel paradigma: Matematiksel fonksiyonların teorisine dayanmaktadır. Programcının problem hakkında daha yüksek bir soyutlama seviyesinde düşünmesini sağlamaktadır. Altta yatan bilgi işlemenin sıralı doğasından ziyade problemin doğası hakkında düşünmeye teşvik eder. Bu açıdan problemin en uygun alt parçalara (fonksiyonlara) ayrıştırılması ve gerektiğinde bu parçaların bağımsız olarak birleştirilmesini temel almaktadır. Programın parçalı yapılardan oluşması meydana gelebilecek hataları önemli ölçüde azaltmaktadır. LISP, ML, Scheme, Miranda ve Haskell dilleri bu paradigmaya dayalı diller arasında yer almaktadır.
- Mantıksal paradigma: Matematikte yer alan birinci derece mantık işlemi üzerine kuruludur. Bu paradigma problemi algoritmik olarak ayrıştırmak yerine mantıksal ifadelerle tanımlamaktadır. Kısacası, çözülmesi gereken problemi mantıksal bildirimlerle açıklamaktadır. Fakat çözüme yönelik bir işlem içermemektedir. Prolog, Gödel ve Curry mantıksal paradigmaya dayalı diller arasında gösterilmektedir.

Bilgisayar bilimleri eğitimi içerisinde yer alan programlama kuramsal açıdan yapılandırmacı yaklaşımın bir yorumu olan ve Seymour Papert tarafından ileri sürülen inşacılık yaklaşımına dayanmaktadır (Papert, 1980). Papert ve Feurzeig 1960'lı yıllarda bu yaklaşımdan yola çıkarak öğrencilerin matematiksel ve mantıksal düşünme yollarına katkı sağlamak amacıyla Logo programlama dilini geliştirmişlerdir (Feurzeig & Papert, 2011). Bu yaklaşımda öğrenciler programlama etkinlikleri aracılığıyla öğrenme sürecinde pasif bir alıcı olmanın ötesinde aktif bir bilgi inşacısı olarak yer almaktadırlar (Papert, 1980; Papert & Harel, 1991). İnşacılık yaklaşımının temel alındığı bir öğrenme ortamında öğrenciler, yaratıcı düşünen ve problem çözen bireyler olarak aktif rol oynamaktadırlar (Han & Bhattacharya, 2001). Bers (2019) programlamanın önceki aşaması olan kodlama becerisi ile çocukların bilgisayar bilimi ve diğer alanlarda daha güçlü şekilde düşünebileceğini ifade etmektedir. Programlama öğretimi bilgi işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasını da kolaylaştırmaktadır (Bers, 2019; Sobral, 2021). Aynı zamanda insanlara yeni düşünme becerileri kazandırarak problem çözme, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme, proje tasarlama ve iletişim gibi becerilerin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (Resnick, 2013; Çatlak, Tekdal & Baz, 2015). Buna ek olarak öğrencilerin motivasyonunu da arttırmaktadır (Howland & Good, 2015).

Uluslararası büyüme trendine uygun olarak programlama öğretimi giderek daha yaygın bir hale gelmektedir (Bers, 2018). 21.yüzyıl becerileri arasında gösterilen programlama becerisi öğrencileri bilgisayar bilimleri ile ilgili mesleklere hazırlamayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda yeni programlama dillerinin ortaya çıkmasıyla birlikte programlama öğretimi ile ilgili pedagojik yaklaşımların kavramsallaştırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Bers, 2019). Öğrencilere programlama becerisi kazandırmak için Farooq, Khan, Ahmed, Islam ve Abid (2014) tarafından yapılan literatür taraması sonucunda ilk programlama dili seçimine yönelik olarak belirlenen pedagojik yaklaşımlar aşağıda yer alan şekil 21'de gösterilmiştir.



Şekil 21. İlk programlama dili seçimine yönelik pedagojik yaklaşımlar
Kaynak: Farooq ve diğerleri, 2014

Şekil 21 incelendiğinde, ilk programlama dili seçimine yönelik olarak mini dil, nesne öncelikli, prosedürel öncelikli, fonksiyonel öncelikli, sözde dil öncelikli olmak üzere beş temel yaklaşımın yer aldığı görülmektedir. Ayrıca nesne öncelikli yaklaşım ve prosedürel öncelikli yaklaşım kendi aralarında yer değiştirmelerine göre iki alt pedagojik yaklaşım daha bulunmaktadır. Mini dil yaklaşımının amacı programlamaya yeni başlayanların programlama öğrenmesi amacıyla küçük ve basit bir dil tasarlamaktadır (Brusilovsky, Calabrese, Hvorecky, Kouchnirenko & Miller, 1997). Nesne öncelikli yaklaşım ise nesne ve sınıflarla ilgili olarak kapsülleme, kalıtım ve çok biçimlilik gibi konuların öğretimine odaklanmaktadır. Bu sayede programda yazılan kodlar kısaltılabilmekte, yeniden kullanılabilmekte ya da eklemeler yapılarak genişletilebilmektedir (Gupta, Chempath, Sanborn, Clark & Snurr, 2003). Prosedürel öncelikli yaklaşımda programlamada kullanılan değişkenler, operatörler, döngüler, fonksiyonlar ve karar yapılarının öğretimi gerçekleşmektedir (Farooq ve diğerleri, 2014). Bu yaklaşım sayesinde programcılar, program yazım sürecinde kullanılması gereken uygun yapıların neler olması gerektiğine doğru karar verebilmektedirler (Grabmüller & Hofstedt, 2003). Fonksiyonel öncelikli yaklaşımda programlamada kullanılan yapılar matematikte kullanılan fonksiyon yapılarına benzer şekilde ifade edilmektedir. Bu yaklaşımda öğrenciler ilk programlama deneyiminden itibaren sayısal işlemler açısından önemli görülen gerçek yaşam problemlerinin çözümünü

öğrenmektedirler (Joosten, Van Den Berg & Van Der Hoeven, 1993). Veri yapıları, kümler, diziler, özyineleme ve fonksiyonlar gibi birçok önemli kavramların öğretimi bu yaklaşımda öncelikli olarak ele alınmaktadır (Farooq ve diğerleri, 2014). Sözde dil öncelikli yaklaşım ise temel programlama kavramlarını öğretmek amacıyla mümkün olduğu kadar basit sözdizim ile kod oluşturmaya dayanmaktadır. Diğer bir ifadeyle konuşma dil ile yazılan kodlar anlamına gelmektedir. Bu şekilde öğrencilerin zor olan programlama kurallarını öğrenmesi yerine temel kavramların öğretilmesine ve problem çözme becerisinin geliştirilmesine odaklanmaktadır. (Karatrantou ve diğerleri, 2008; Farooq ve diğerleri, 2014). Nesne önce prosedürel sonra ve prosedürel önce nesne sonra alt yaklaşımları ise ilk önce hangi yaklaşımın kullanılması gerektiğini ifade etmektedir. Bu açıdan programlamanın öğretildiği alt eğitim kademelerinde nesne önce prosedürel sonra, üniversite gibi daha ileri düzey kademelerde ise prosedürel önce nesne sonra yaklaşımı tercih edilmektedir (Farooq ve diğerleri, 2014). Söz konusu yaklaşımlar arasından seçim yaparken, nispeten öğrenim kolaylığı olmasına, harcanan çaba açısından en yüksek faydaya ve bununla birlikte en düşük maliyete sahip olmasına dikkat edilmelidir (Duffany, 2014).

Selby (2015) çalışmasında programlama öğretimini Bloom'un bilişsel alan taksonomisine göre incelemiştir. Bloom taksonomisinin bilişsel alan basamaklarına göre programlama öğretiminde yer alan kavram ve beceriler Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3.

Programlama Öğretimine İlişkin Bloom Taksonomisi

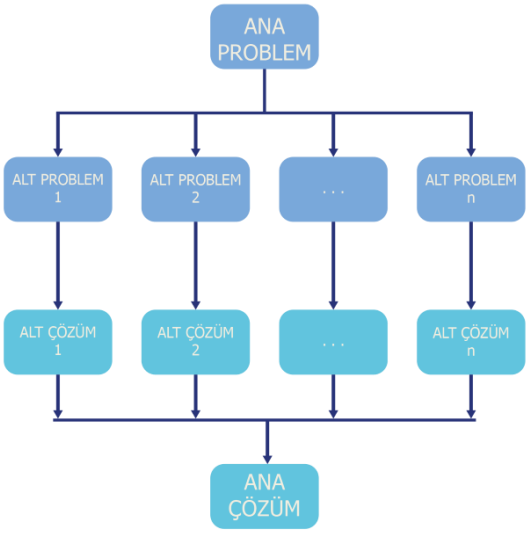
Bloom Taksonomisi	**Programlama Öğretimi**
Değerlendirme	Değerlendirme, test
Sentez	Program yazma, algoritma tasarlama
Analiz	Soyutlama, ayrıştırma, ayırt etme
Uygulama	
Kavrama	Yapılar, inşalar, gerçeklikler, türler
Bilgi	

Kaynak: Selby, 2015

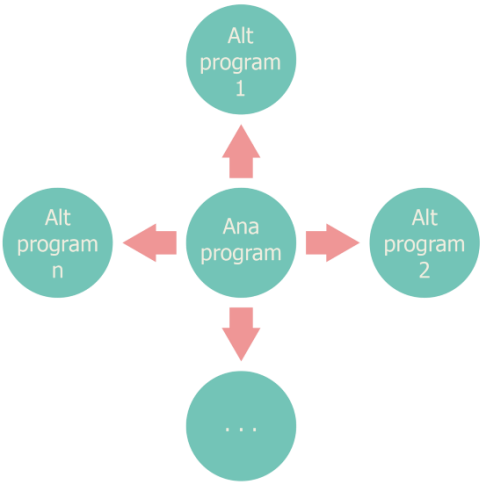
Tablo 3'den anlaşılacağı üzere, Bloom 'un bilişsel alan taksonomisinde yer alan basamaklar programlama öğretiminde kullanılan kavram ve becerilere göre

eşleştirilmiştir. Taksonomide yer alan bilgi ve kavrama basamaklarında yapılar, inşalar, gerçeklikler ve türler gibi kavramlarının öğretimine, analiz ve uygulama basamaklarında soyutlama, ayrıştırma ve ayırt etme becerilerinin öğretimine, sentez basamağında program yazma ve algoritma tasarlama becerilerinin öğretimine ve değerlendirme basamağında ise değerlendirme ve test etme becerilerinin öğretimine karşılık gelmektedir. Bu taksonomi 14-19 yaş aralığındaki öğrencilere programlama öğretiminde kullanılabilmektedir (Selby, 2015).

Algoritma ve programlama aynı zamanda günlük hayatta kullanılan bir problem çözme becerisidir (Perlis, 1967; Saeli, Perrenet, Jochems & Zwaneveld, 2011; Resnick, 2013). Çünkü Polya (1973) tarafından tanımlanan problem çözme aşamaları (problemi anlamak, plan oluşturmak, planı uygulamak, planı kontrol etmek) ile alanyazında yer alan algoritma geliştirme adımları (problemin tanımlanması, çözümün belirlenmesi, programın kodlanması, programın test edilmesi) ve program yazma adımları (problemin analiz edilmesi, en uygun çözüm yolunun belirlenmesi, algoritma-akış diyagramlarının hazırlanması, algoritma-akış diyagramlarının bir programlama diliyle kodlanması, hataların düzeltilip programın test edilmesi) önemli ölçüde benzerlik göstermektedir (Çamoğlu, 2016; Vatansever, 2017). Saeli ve diğerleri (2011) öğrencilerin programlama ile büyük bir problemi daha küçük alt problemlere bölerek genelleştirilebilen bir çözüm üretme yeteneği kazanabileceğini belirtmektedirler. Vatansever (2017) ana problemin daha küçük alt problemlere bölünmesinin programlama açısından da mümkün olduğunu ileri sürerek bu durumu Şekil 22 ve Şekil 23'de gösterildiği gibi açıklamaktadır.



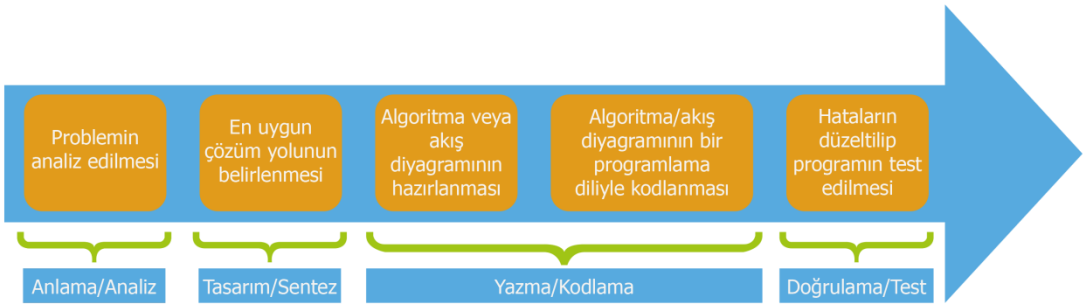
Şekil 22. Böl ve üstesinden gel stratejisi
Kaynak: Vatansever, 2017



Şekil 23. Ana program ve alt programlar
Kaynak: Vatansever, 2017

Şekil 22'de görüldüğü üzere ana problem daha küçük alt problemlere bölünmüştür. Sonrasında ise her problem parçası için çözümler üretilmiştir. Son olarak elde edilen çözümler birleştirilerek ana problemin çözümü sağlanmıştır. Şekil 23 incelendiğinde ise bu stratejinin ana programın kendinden daha küçük alt programlara bölünerek uygulanabileceği görülmektedir. Ana programın alt programlara bölünmesi sadece program yazma açıdan değil aynı zamanda hataların tespit edilmesi ve düzeltilmesi açısından da önemli ölçüde kolaylık sağlamaktadır (Bennedsen & Caspersen, 2005). Bu benzerlik durumunu farklı bir açıdan ele alan Koulouri, Lauria ve Macredie (2014) öğrencilere programlama eğitimi verilmeden önce problem çözme becerisinin kazandırılmasının daha öncelikli olması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Benzer şekilde Waite ve Sentance (2021) programlama pedagojisinde problem çözme becerisi kullanmanın önemine işaret etmektedirler. Çünkü programlama, problem çözme sürecinde önemli rol oynayan bileşenlerden biri olarak ifade edilmektedir (Minsky, 1985).

Programlama dilleri çeşitli özellikler açısından farklı formlarda geliştirilmiş olsa da program yazma sürecinde izlenmesi gereken bazı aşamalar bulunmaktadır. Çamoğlu (2016) bu aşamaları problemin tanımlanması, çözümün belirlenmesi, programın kodlanması ve programın test edilmesi olarak ifade etmektedir. Başka bir çalışmada Vatansever (2017) tarafından ortaya konulan program yazma adımları Şekil 24'de gösterilmiştir.

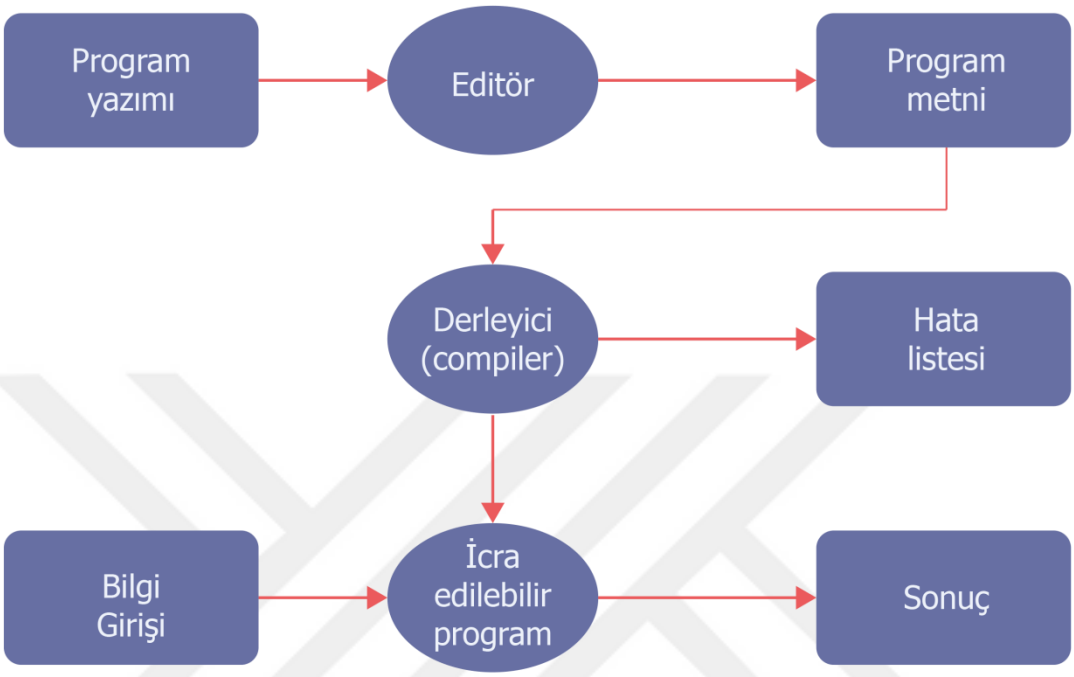


Şekil 24. Program yazma adımları
Kaynak: Vatansever, 2017

Şekil 24'de yer alan program yazma adımları anlatma-analiz boyutunda problemin analiz edilmesi, tasarım-sentez boyutunda en uygun çözüm yolunun belirlenmesi, yazma-kodlama boyutunda algoritma veya akış diyagramının hazırlanması ile algoritma ve akış diyagramlarının bir programlama diliyle kodlanması, doğrulama-

test boyutunda ise hataların düzeltilip programın test edilmesi olarak sıralanmaktadır.

Program yazma adımlarına derleme ve çalıştırma bileşenlerini ekleyerek farklı bir perspektiften ele alan Yarcı'nın (2005) ortaya koyduğu model Şekil 25'de gösterilmiştir.



Şekil 25. Program yazma, derleme ve çalıştırma aşamaları
Kaynak: Yarcı, 2005

Şekil 25'de gösterilen program yazma, derleme ve çalıştırma aşamaları incelendiğinde; ilk olarak bir editör aracılığı ile program metninin yazılması sonrasında ise derleyici ile derlenerek varsa hataların belirlenmesi devamında ise icra edilebilir programın ortaya konularak bilgi girişi yapılması ve sonuç üretilmesi olduğu anlaşılmaktadır. Yarcı (2005) bu süreçte doğruluk, açıklık ve etkililik olmak üzere dikkat edilmesi gereken üç ilke olduğuna işaret etmektedir. Program yazım sürecinde beklenen sonuçların tam ve doğru olmasını doğruluk, yazılan programın açık ve anlaşılır olmasını açıklık ve programın kendinden beklenen görevleri yerine getirebilmesini ise etkililik ilkesiyle açıklamaktadır.

Erümit vd. (2019) tarafından yapılan bir çalışmada ortaokul öğrencileri için problem çözme, programlama ve algoritmik düşünme becerisini temel alan Yedi Adımda Programlama (YAP) öğretimi model önerisi sunulmuştur. Modelin adımları problemi tanıma ve anlama, strateji oluşturma, strateji karşılaştırma, algoritmayı oluşturma, algoritmayı kodlama, farklı bir koddaki hatayı belirleme ve düzeltme, yeni

algoritmalar hazırlama ve kodlama olarak sıralanmaktadır. Yedi adımdan oluşan bu modelin ilk dört adımının program çözme becerisini, diğer üç adımın programlama becerisini ve tüm adımların ise algoritmik düşünme becerisini geliştirmesi amaçlanmaktadır. Guzdial (2016) ise programlama öğretiminde uyulması gereken beş ilke önermektedir. Bu ilkeleri; önceki bilgilerle bağlantılar kurmak, programlama dillerinin çok fazla bilişsel yük getirmesinden dolayı bilişsel yükü düşük tutmak, özgün bir şeyler yapabilmek için dürüst olmak, programlamanın zengin çevresini kullanmak için üretken olmak ve yazılan programın sonucunun doğruluğunu test etmek olarak sıralamaktadır.

Alanyazında, algoritma ve programlama öğretimi ve ölçme-değerlendirme yöntemlerine ilişkin farklı çalışmalara rastlamak mümkündür. Örneğin, Burton (2010) algoritma ile ilgili problemlerin çözümünde çoktan seçmeli tipik görevler yerine üç aşamalı ve bulmaca tabanlı olan algoritmik görevler kullanılmasının daha etkili olduğunun altını çizmektedir. Brown ve Wilson (2018) öğrencilerin, özgün görevleri soyutlanmış örneklere göre daha ilgi çekici bulduklarını belirterek programlama öğretiminde otantik görevler kullanmayı önermektedirler. Bennedsen ve Caspersen (2005) programlama sürecine yeni başlayan öğrenciler için ders kitapları, ders notları ve slayt sunumları gibi statik ders materyalleri kullanmak yerine tamamlanmış bir program olarak orataya çıkan ürünün oluşturulmasındaki dinamik sürecin izlenmesinin daha önemli olduğuna dikkat çekmektedir. Humble (2021) programlama öğretiminde kullanılan araçları farklı öğrenci seviyelerine göre analiz etmiştir. Blok tabanlı ve robot (somut) programlama araçlarının sınıf etkinliklerinde ve diğer okul derslerinde kullanılmasının daha uygun olduğunu sonucuna ulaşmıştır. Metin tabanlı programlama araçlarının ise diğer programlama araçlarına göre daha fazla uzmanlık gerektirdiğine işaret ederek programlamaya yeni başlayanlar için uygun olmadığına dikkat çekmiştir. Bununla birlikte kâğıt kalem etkinlikleriyle yapılan bilgisayarsız programlamanın diğer programlama araçlarına göre daha az tercih edildiğini ifade etmiştir. Bers (2019) ise erken yaşta programlama öğretiminde blok tabanlı programlama araçlarının kullanılmasını önermektedir. Çünkü blok tabanlı programlama araçları hata olasılığını azaltarak programlama sürecinin kolaylaşmasını sağlamaktadır (Kalelioğlu & Gülbahar, 2014; Cunningham, 2021). Programlama öğretiminde görsel araçlar kullanmak öğrencilerin daha etkili tasarım stratejisi geliştirmesini desteklemektedir (Chao, 2016). Kazimoglu, Kiernan, Bacon ve MacKinnon (2012) tarafından yürütülen bir araştırmada programlama öğretiminde dijital oyunların kullanılması ile öğrencilerin problem çözme

becerilerinin gelişim gösterdiği anlaşılmıştır. Hromkovic, Kohn, Komm ve Serafini (2016) ise bilgisayara ait diğer kavramlarını öğretmek için programlamanın bir fırsat olduğunu belirtmişlerdir. Nitekim programlama öğretiminde karmaşık sözdizimi yapısına sahip programlama dilleri kullanmak yerine daha basit dil kullanmak öğrencilerin programlama kavramlarını öğrenmesini oldukça kolaylaştırmaktadır (Koulouri ve diğerleri, 2014; Duffany, 2014). Programlama öğretiminde kullanılan bir diğer yöntem ise işbirlikli öğrenmedir (Sobral, 2021). Bu yöntem programlama öğretiminde eşli programlama şeklinde uygulanmaktadır (Denner, Werner, Campe & Ortiz, 2014; Waite & Sentance, 2021). Eşli programlama, iki öğrencinin bir bilgisayarı paylaştığı yazılım geliştirme uygulamasıdır. Bu süreçte bir kişi (sürücü olarak adlandırılır) programı yazarken, diğer kişi (kılavuz olarak adlandırılır) yorum ve önerilerde bulunur (Brown & Wilson, 2018). Programlama öğretiminin dinamik bir süreç olması nedeniyle değerlendirilmesinin de süreç temelli olması önerilmektedir (Bennedsen & Caspersen, 2005; Koulouri ve diğerleri, 2014). Bu açıdan öğrencilere proje tabanlı öğretim yöntemi ile dönem projeleri yaptırmak hem programlama öğretimi açısından hem de ürün ve süreci birlikte değerlendirmek açısından oldukça önemli görülmektedir (Demirer & Sak, 2016; Biju, 2018; Waite & Sentance, 2021). Ayrıca, bu süreçte öğrencilere verilen geribildirimler öğrenme etkinliklerinin desteklenmesini sağlamaktadır (Bennedsen & Caspersen, 2005).

Sonuç olarak, algoritma ve programlama öğretiminde pedagojik yakşalımlar sınıf seviyesine göre farklılıklar göstermektedir. Bununla birlikte her yaklaşım kendi içinde farklı programlama araçlarının kullanımını desteklemektedir. Bu farklılıklar göz önüne alındığında, öğrencinin bilişsel gelişim düzeylerine göre bir yaklaşım belirlenmesinin uygun olacağı düşünülmektedir. Ayrıca yapılandırmacı ve inşacı yaklaşımı temel alan algoritma ve programlama öğretiminde öğrenen merkezli, gerçek yaşam senaryoları destekli ve problem çözme odaklı öğretimin uygulanması bir gereklilik olarak görülmektedir. Bu bağlamda otantik öğrenme, işbirlikli öğrenme ve proje tabanlı öğrenme gibi modern öğretim yöntemlerinin kullanılması bununla birlikle performans odaklı süreç temelli değerlendirme yapılmasının daha uygun olacağı ifade edilebilir.

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde; disiplinlerarası öğretim yaklaşımı, bilgi işlemsel düşünme ve

algoritma-programlama öğretimi ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalar yer almaktadır.

2.2.1. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde, disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalar yer almaktadır.

2.2.1.1. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Baş (2021) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, bütünleştirilmiş matematik ve hayat bilgisi öğretiminin ilkokul 3. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, derslere yönelik tutumlarına ve hoşgörü değeri edinimlerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma Kırşehir il merkezinde bulunan bir ilkokulda 32 deney ve 34 kontrol grubu olmak üzere toplamda 66 öğrenci ile yapılmıştır. Deneysel işlem 8 hafta süreyle uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, disiplinlerarası yaklaşım ilkelerine göre hazırlanan matematik ve hayat bilgisi dersi öğretiminin akademik başarıyı, derslere yönelik tutumu ve hoşgörü değerinin edinimini anlamlı düzeyde arttırdığı tespit edilmiştir.

Yalçın (2020) araştırmasında, disiplinlerarası bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı fizik öğretim programının uygulanma süreci ile öğrencilerde bilişsel ve duyuşsal açıdan yarattığı değişimi incelemiştir. Araştırmada durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırma Adana ili Yüreğir ilçesinde bulunan bir anadolu lisesinde 2017-2018 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırma 23 kadın ve 10 erkek olmak üzere toplamda 33 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada, araştırmacı tarafından disiplinlerarası bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı olarak elektrik ve manyetizma konusunda geliştirilen fizik öğretim programı uygulanmıştır. İlgili konuda on farklı disiplinle çeşitli ilişkilendirmeler yapılmıştır. Geliştirilen program 8 hafta süreyle öğrencilere uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerde hem bilişsel hem de duyuşsal anlamda olumlu değişmeler gözlemlendiği belirlenmiştir.

Saraç (2020) tarafından yürütülen bir çalışmada, bilişim teknolojileri ve fen bilgisi öğretmen adaylarının nesnelerin interneti eğitimi ile disiplinlerarası proje geliştirme sürecindeki deneyimleri incelenmiştir. Karma modelin kullanıldığı çalışma 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesinde

öğrenim görmekte olan fen bilgisi öğretmenliği bölümünden 19 ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği bölümünden 17 olmak üzere toplamda 36 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarına 7 hafta süren nesnelerin interneti eğitimi verilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulardan, verilen eğitim sonrasında katılımcıların problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinde, akademik motivasyon düzeylerinde ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinde anlamlı düzeyde bir artış gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Turna (2019) tarafından yapılan bir araştırmada, disiplinlerarası bir konu olan müzik fiziği eğitimi dersinin açılabilmesine dayanak sağlamak ve bu dersi alacak olan müzik öğretmen adaylarının konu ile ilgili başarı ve tutumlarını belirlemek hedeflenmiştir. Araştırmada müzik ve fen/fizik derslerinin bütünleştirilmesi yapılarak ortak bir dil geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören ve çalgı bakım onarım bilgisi dersi alan 27 üçüncü sınıf öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada hem nicel hem de nitel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Nitel kısım fenomenoloji, nicel kısım ise tek grup ön-test son-test deneme deseni olarak tasarlanmıştır. Araştırma sonucunda, müzik fiziği eğitim sürecinin etkili olduğu ve öğrencilerin disiplinler arasında ilişkilendirmelerde başarılı olduğu ortaya konmuştur.

Öztürk (2019) çalışmasında, disiplinlerarası yaklaşım temelli geliştirilen öğretim programı tasarımının fen eğitiminde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına, derse yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışmada karma yöntem modellerinden iç içe geçmiş desen kullanılmıştır. Çalışma 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Adana ili Kozan ilçesinde bulunan bir devlet okulunda 40 deney ve 40 kontrol grubu olmak üzere toplam 80 ortaokul 6. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada, fen eğitimine dayalı olarak ses ünitesi kapsamında disiplinlerarası öğretim programı geliştirilmiş ve 8 hafta süreyle uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, disiplinlerarası yaklaşım temelli geliştirilen öğretim programının mevcut programa göre öğrenciler üzerinde eleştirel düşünme becerisi, sorgulayıcı öğrenme becerisi algısı, derse yönelik tutum ve akademik başarılarını arttırmada daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Kılıç (2018) yapmış olduğu araştırmada, disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ilkeleri kullanılarak hazırlanan matematik dersi hareket problemleri konusunun öğrencilerin öğrenmesi üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Araştırma Kocaeli il merkezinde iki

farklı anadolu lisesinde öğrenim gören toplam 131 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Hareket problemleri konusu disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak tasarlanmıştır. Tasarlanan bu dersler deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise disipliner yaklaşımla ders işlenmiştir. Araştırma sonucunda, disiplinlerarası öğretim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin öğrenmeleri üzerinde olumlu bir etki sağladığı belirlenmiştir.

Güven (2017) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, enerji kavramına yönelik olarak geliştirilen etkinliklerin disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ile anlatılmasının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına, bilişsel yapılarına, kavram yanılgılarına ve gündelik hayatla ilişki durumlarını açıklayabilme düzeylerine olan etkisi incelenmiştir. Karma yöntemin kullanıldığı araştırma, yakınsak paralel desene göre modellenmiştir. Araştırma 2016-2017 eğitim-öğretim yılında 8 hafta süreyle bir devlet üniversitesinde öğretim gören 69 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Araştırmadan öğretmen adaylarının enerji ile ilişkili etkinliklerin disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak işlenmesi ile akademik başarının ve kavramsal anlamaların arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca katılımcıların enerji kavramına ilişkin bilişsel yapılarının geliştiği ve zenginleştiği belirlenmiştir. Bununla birlikte, katılımcıların fen eğitimine ilişkin diğer kavramlarla ilişkilendirme yapmasında ve kavram yanılgılarının giderilmesinde bu yaklaşımın etkili olduğu tespit edilmiştir.

Çelik (2017) yürüttüğü araştırmada, tarih öğretiminde disiplinlerarası ilişkilendirmelerin kullanımını belirlemeye çalışmıştır. Tarih dersi coğrafya, sosyoloji, arkeoloji, edebiyat, psikoloji ve teknoloji dersleri ile çeşitli şekillerde ilişkilendirilmiştir. Tarama modeline göre tasarlanan bu araştırmanın örneklemini Ordu ili Fatsa ilçesinde öğrenim gören 168 onuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin en az ilişkilendirmeyi edebiyat dersi ile en fazla ilişkilendirmeyi ise sosyoloji dersi ile yaptıkları anlaşılmıştır.

Aslan (2017) çalışmasında, çok kültürlü eğitime dayalı olarak geliştirilen disiplinlerarası öğretim programı aracılığıyla öğrencilerde hoşgörü değerinin ve eleştirel düşünme becerisinin geliştirilme süreci incelemiştir. Çalışma 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Elazığ ili Karakoçan ilçesinde 10 veli ve 30 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada nitel araştırma desenleri arasında yer alan durum çalışması modeli kullanılmıştır. Araştırmada disiplinlerarası öğretim programı kullanılarak öğrencilerin hoşgörü değeri ve eleştirel düşünme becerileri geliştirilmeye

çalışılmıştır. Çalışma sonucunda uygulanan öğretim programının hoşgörü değeri ve eleştirel düşünme becerisini anlamlı yönde arttırdığı ortaya konmuştur.

Çelik (2016) araştırmasında, disiplinlerarası yaklaşımla değer öğretiminde yaratıcı drama yönteminin kullanılmasının öğrencilerin duygu ve düşüncelere saygı, hoşgörü ve bilimsellik değerlerine etkisini incelenmiştir. Araştırmada nitel ve nicel yöntemin birlikte kullanıldığı karma modelden yakınsayan paralel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Ankara ili Akyurt ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim gören 33 deney ve 34 kontrol grubu olmak üzere toplamda 67 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda, disiplinlerarası yaklaşımla değer öğretiminde yaratıcı drama yönteminin kullanılmasının değerlerin kazandırılmasında oldukça etkili olduğu, öğrenme sürecini somutlaştırdığı, öğrenciler için eğlenceli bir ortam sağladığı ve değer öğretiminde karşılaşılan bazı sorunların çözümüne katkı sağladığı ortaya konmuştur.

Karakuş ve Aslan (2016) araştırmalarında, öğretmen görüşlerine göre ilkokulda disiplinlerarası öğretime yönelik öğretmen görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Elazığ ili Karakoçan ilçesinde görev yapan 23 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda; öğretmenlerin bir kavramı, konuyu ya da temayı farklı disiplinlerle ilişkilendirmelerine dikkat ettikleri ve disiplinlerarası öğretimi uygularken zaman yetersizliği sorunu yaşadıkları anlaşılmıştır.

Bolat (2016) tarafından yürütülen bir çalışmada, sosyal bilgiler dersinde kavram temelli disiplinlerarası yaklaşım kullanılarak tasarlanan ünitenin uygulama ve otantik değerlendirme süreci incelenmiştir. Araştırma eylem araştırması olarak tasarlanmıştır. Çalışma 2013-2014 eğitim-öğretim yılında 12 erkek ve 7 kız olmak üzere toplamda 19 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Söz konusu program, çevre ünitesine yönelik olarak 32 ders saati uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulardan, öğrencilerin disiplinlerarası yaklaşıma göre hazırlanan etkinlikleri farklı buldukları, farklı disiplinlere ait bilgileri aynı anda öğrendikleri, derinlemesine öğrenme sağladıkları, derse yönelik olumlu tutum geliştirdikleri, akademik başarılarının arttığı ve çeşitli beceriler kazanmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gürgil (2016) araştırmasında, bütünleştirilmiş sosyal bilgiler programının öğrencilerin akademik başarısına ve motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Araştırma 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Ankara ilindeki bir okulda 30 deney ve 31 kontrol grubu olmak üzere toplamda 61 altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada karma desen kullanılmıştır. Karma desenin nicel boyutu ön-test son-test kontrol gruplu model, nitel boyutu ise görüşme yöntemi ile yürütülmüştür. Çalışmada deney grubu öğrencilerine Türkçe, sosyal bilgiler, fen bilimleri, görsel sanatlar ve seçmeli halk kültürü dersleri bütünleştirilerek anlatılmıştır. Kontrol grubuna ise mevcut program üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmadan uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulardan, bütünleştirilmiş program uygulanan deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ve motivasyon düzeylerinin mevcut yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aytar (2016) çalışmasında, disiplinlerarası fen öğretiminin yedinci sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınma konusundaki gelişmelerine etkisini incelemiştir. Çalışmada disiplinlerarası yaklaşıma dayalı olarak fen ve teknoloji dersi merkezli sosyal bilgiler, din kültürü ve ahlak bilgisi ve Türkçe dersleri ile ilişkilendirmeler yapılmıştır. Karma yöntemin kullanıldığı çalışma 2013-2014 eğitim-öğretim yılında yedinci sınıfta öğrenim gören 199 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma sonucunda öğrencilerin sürdürülebilir kalkınma ve ilişkili tanımlamaları doğru yaptıkları bununla birlikte çeşitli alt alanlara dair ilişkilendirmeler yapabildikleri belirlenmiştir.

Boyraz (2015) tarafından yürütülen bir araştırmada, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına uygun olarak oyun ve fiziki etkinlikler dersi yoluyla verilen fen öğretiminin öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmelerine etkisi incelenmiştir. Yöntem olarak ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Araştırma 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Eskişehir ili Tepebaşı ilçesinde bulunan bir ilkokulda öğrenim gören 82 üçüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma üç sınıf deney grubu olarak bir sınıf ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Öğrencilere 12 ders saati süresinde uygulama yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulardan, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan oyun ve fiziki etkinler dersinin fen kavramlarının öğrenilmesinde, öğrenilen bilgilerin kalıcılığının sağlanmasında ve fen dersine yönelik olumlu tutum geliştirilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gürkan (2015) tarafından yapılan bir çalışmada, sosyal bilgiler dersinde kavramsal anlama alt becerilerinin bağlamsal öğrenme yaklaşımına dayalı disiplinlerarası öğretim uygulamalarıyla geliştirilmesi ve kavramsal anlama alt becerilerinin gelişimini etkileyen olumlu ve olumsuz faktörlerin nedenlerinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak modellenmiştir. Çalışma 2014-2015 eğitim-öğretim yılında 12 kız ve 12 erkek olmak üzere toplamda 24 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışma sonucunda öğrencilerin kavramsal anlamayı sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca farklı disiplinlerin bilgileriyle kurulmuş analojilerin kavramların özelliklerini bulmada etkili olduğu tespit edilmiştir.

Özçelik (2015) çalışmasında, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı hazırlanan öğretim etkinliklerinin öğrencilerin geometrik cisimlerin hacimleri konusundaki akademik başarılarına ve problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışma 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Bartın ilindeki bir okulda 30 deney ve 30 kontrol olmak üzere toplamda 60 ortaokul sekizinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Deney grubunda dersler disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanan etkinliklerle işlenirken kontrol grubunda mevcut programa göre işlenmiştir. Uygulama 4 hafta boyunca devam etmiştir. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin geometrik cisimlerin hacimleri konusunda kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Fakat problem çözme becerisi üzerinde anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Engin (2014) yürüttüğü bir araştırmada, Türkçe ve beden eğitimi öğretim programları ile bütünleştirilerek hazırlanan değerler eğitimi programının öğrencilerin değerlerle ilgili bilişsel davranışları, duyuşsal özellikleri ve değer gösterme düzeyleri üzerindeki etkililiğini incelemiştir. Araştırmada nitel ve nicel desenlerin birlikte kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır. Araştırma 2013-2014 eğitim-öğretim yılında İzmir ili Konak ilçesinde yer alan bir devlet okulunda 13 hafta süreyle 29 deney grubu ve 29 kontrol grubu olmak üzere toplamda 58 ilköğretim yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine Türkçe ve beden eğitimi dersleri ile bütünleştirilmiş değerler eğitimi programı uygulanmış kontrol grubu öğrencilerine ise müdahalede bulunulmamıştır. Araştırma sonucunda hazırlanan programın öğrencilere değer kazandırmada etkili olduğu ortaya konmuştur.

Çelik (2014) çalışmasında, çoklu zeka kuramını ve disiplinlerarası öğretim yaklaşımını temel alan uygulamalara ilişkin öğretmen görüşlerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışma Eskişehir il merkezinde 2011-2012 eğitim-öğretim yılında görev yapan fen ve teknoloji öğretmenleri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada tarama modelleri arasında yer alan betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma sonucunda fen ve teknoloji öğretmenlerinin disiplinlerarası öğretimin ve çoklu zeka kuramının uygulanmasına ilişkin görüşlerinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Doğan (2014) araştırmasında, disiplinlerarası öğretimin coğrafya dersi

işlenişindeki etkisini değerlendirmiştir. Araştırmada durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırma 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Ankara ilinde bulunan bir lisede on birinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Coğrafya dersi öğretim programında yer alan kazanımlar arasından disiplinlerarası öğretime uygun nitelikte olanlar seçilerek ders planları hazırlanmış ve 16 hafta süreyle uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin farklı disiplinlerden faydalanarak bilgileri bir bütün halinde öğrenmede başarılı oldukları, problemin kaynağına inerek çeşitli bakış açısı geliştirdikleri, derse etkin katılım gösterdikleri ve grup çalışmasında başarılı oldukları anlaşılmıştır.

Ürey (2013) çalışmasında, serbest etkinlik dersine yönelik fen temelli ve disiplinlerarası okul bahçesinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesini amaçlamıştır. Çalışmada serbest etkinlik çalışması dersine yönelik olarak disiplinlerarası yaklaşım ilkeleri doğrultusunda okul bahçesi programı geliştirilmiştir. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmaya 142 sınıf öğretmeni ile 94 deney ve 93 kontrol grubu olmak üzere toplamda 187 öğrenci katılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda, sınıf öğretmenlerinin serbest etkinlik dersi kapsamında hizmet içi eğitime ve sınıf dışı ortamlarla zenginleştirilmiş yarı esnek programa ihtiyaç duyduğu tespit edilmiştir. Geliştirilen okul bahçesi programının ise öğrencilerin fen akademik başarıları ve tutumları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aslan Yolcu (2013) araştırmasında, ilköğretim düzeyinde performans görevi ve proje uygulamalar sürecinde disiplinlerarası yaklaşımın öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntemin nicel boyutunda ön-test son-test kontrol gruplu desen, nitel boyutunda ise veri birleştirme deseni kullanılmıştır. Elde edilen bulgulardan disiplinlerarası proje ve performans görevi uygulamalarının öğrencilerin problem çözme beceri düzeylerinin gelişimi yönünde olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmadan, disiplinlerarası uygulamaların öğrenme-öğretme ortamına katkı sağlaması, öğretimin niteliği ve kalitesini arttırması, zaman tasarrufu sağlaması, problem çözme becerisinin gelişimini sağlaması, programların yapısında var olan ilişkilendirmelerin fark edilmesi ve kullanılması yönünde olumlu etki göstermesi sonuçlarına ulaşılmıştır.

Güven (2012) araştırmasında, disiplinlerarası yaklaşıma dayalı çevre eğitiminin ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarına ve davranışlarına etkisini incelemiştir. Araştırmada 2 X 2 faktöriyel desen kullanılmıştır. Araştırma Kayseri il merkezinde bir ilköğretim okulunda iki farklı sınıfta 49 kız ve 42 erkek

öğrenci ile 2010-2011 eğitim-öğretim döneminde gerçekleştirilmiştir. Çevre ile ilgili konular, birinci gruptaki öğrencilere disiplinlerarası yaklaşımla ikinci gruptaki öğrencilere ise geleneksel yaklaşımla anlatılmıştır. Elde edilen bulgulardan birinci gruptaki öğrencilerin hem çevreye yönelik tutum puanları hem de çevreye yönelik davranış puanlarının ikinci grupta yer alan öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Konukaldı (2012) çalışmasında, disiplinlerarası tematik öğretme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma 2009-2010 eğitim-öğretim yılında Antalya ili Muratpaşa ilçesinde yer alan özel bir ilköğretim okulunda toplam 84 öğrenci ile yapılmıştır. Deney grubu öğrencilerine disiplinlerarası tematik yaklaşımla kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel yaklaşımla ders anlatılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulardan, tematik yaklaşımla öğrenim gören öğrencilerin akademik başarı puanlarının geleneksel yaklaşımla öğrenim gören öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bozkurt (2012) araştırmasında, fen ve teknoloji öğretim programında yer alan disiplinlerarası ilişkilendirmelerin durumunu incelemiştir. Bu kapsamda ilköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersi yedinci sınıf öğretmen kılavuz kitabında sunulan içerik düzenlemesinde canlılar ve hayat, enerji, madde ve değişim konularındaki ilişkilendirmelerin içerik analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda ifade edilen konuların fizik, kimya ve biyoloji alanları arasında kısmen ilişkilendirildiği belirlenmiştir.

Aslantaş (2012) araştırmasında, disiplinlerarası yaklaşımın görsel sanatlar dersinde kullanılmasının etkililiğini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Ankara ili Çankaya ilçesinde bulunan özel bir ilköğretim okulunun 21 deney ve 23 kontrol olmak üzere toplamda 44 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada karma yöntem desenlerinden ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Araştırma sonucunda gruplarlar arasında görsel sanatlar dersinin etkililiğine ilişkin anlamlı farka rastlanmamıştır. Fakat eleştirel düşünme becerisi ve oluşturulan öğrenci ürünleri arasında deney grubu öğrencileri lehine anlamlı fark tespit edilmiştir.

Aksoy (2011) çalışmasında, ilköğretim İngilizce ile fen ve teknoloji programlarına yönelik disiplinlerarası uygulama sonuçlarını incelemiştir. Çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Çalışma 2009-2010 eğitim-öğretim yılında 33 deney ve 33 kontrol olmak üzere toplamda 66 ilköğretim

altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. İngilizce kitabının 16. ünitesinde yer alan laboratory work isimli ünite ile maddenin tanecikli yapısı üniteleri arasında ilişkilendirmeler yapılmıştır. Bu üniteler deney grubu öğrencilerine eş zamanlı kontrol grubu öğrencilerine ise farklı zamanlarda anlatılmıştır. Fen ve teknoloji dersi için 12 saat ve ingilizce dersi için 12 saat olmak üzere toplam 24 saat uygulama yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Demirel ve Coşkun (2010) araştırmalarında, proje tabanlı öğrenme ile desteklenen disiplinlerarası öğretim yaklaşımına ilişkin örnek bir uygulama tasarlamışlardır. Araştırmada nitel ve nicel yöntem birlikte kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutu ön-test son-test tek gruplu model olarak uygulanmıştır. Araştırma Ankara ilinde özel bir lisede öğrenim gören onuncu sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Öğrencilerden disiplinlerarası yaklaşım çerçevesinde proje hazırlamaları istenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen, öğrenci ve velilerin uygulama sürecinin etkililiğine ilişkin olumlu düşüncelere sahip oldukları anlaşılmıştır.

Çıray (2010) araştırmasında, disiplinlerarası analoji tabanlı öğretimin farklı düzeylerde akademik başarıya sahip ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin öğrenmelerinin niteliği üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Araştırma 2009-2010 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Bursa ili İnegöl ilçesinde yer alan bir okulda 104 sekizinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Deney grubu öğrencilerine disiplinlerarası analoji tabanlı öğretim, kontrol grubu öğrencilerine ise yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim uygulaması gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, disiplinlerarası analoji tabanlı öğretimin uygulandığı öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerinde, yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı öğrencilere göre daha yüksek bir etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır.

Alp (2010) çalışmasında, disiplinlerarası öğretim yaklaşımının öğrencilerin olasılık konusundaki akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Çalışma 20 deney ve 19 kontrol grubu olmak üzere toplamda 39 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine olasılık konusu disiplinlerarası etkinlikler kullanılarak anlatılırken kontrol grubu öğrencilerine mevcut öğretim yaklaşımı ile 4 hafta süreyle anlatılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulardan, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre hem akademik

başarılarının hem de kalıcılık testi puanlarının anlamlı derecede daha yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

Yarımca (2010) tarafından yürütülen bir araştırmada, görsel sanatlar dersinde disiplinlerarası yaklaşıma dayalı uygulamalar incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Konya ilinde bir özel okulun yedinci sınıfında öğrenim gören 32 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında disiplinlerarası yaklaşım ilkelerine dayalı olarak iletişim, mürekkep, kültürlerin buluşması ve çevre konularını içeren çeşitli temalar geliştirilmiştir ve 17 hafta süreyle öğrencilere uygulanmıştır. Araştırma bulgularından disiplinlerarası yaklaşımın geleneksel öğretim yöntemine göre sanat eğitimini olumlu yönde etkilediği anlaşılmıştır.

Demir (2009) araştırmasında, ilköğretim ikinci sınıflarda uygulanan disiplinlerarası bütüncül öğretim yaklaşımının etkisini incelemiştir. Araştırma Konya ili Karatay ilçesinde bir devlet okulunda ve dört farklı sınıfta yapılmıştır. Araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerine disiplinlerarası bütüncül öğretim yaklaşımı uygulanırken kontrol grubu öğrencilerine geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, disiplinlerarası bütüncül yaklaşımın uygulandığı öğrencilerin geleneksel öğretimin uygulandığı öğrencilere göre daha başarılı olduğu ortaya konmuştur.

Budak Coşkun (2009) çalışmasında, matematik dersinin disiplinlerarası yaklaşımla işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Çalışma grubunu ise yaşları 13-15 arasında değişen 66 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Söz konusu ders kapsamında matematik dersi fraktallar, bilimsel gösterim, grafik oluşturma, geometri ve dört işlem konusunu içeren temalar geliştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulardan, disiplinlerarası yaklaşımın uygulandığı deney grubu öğrencilerinin matematik başarısının geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre olumlu yönde etkilendiği belirlenmiştir.

Ayvaz Tuncel (2009) araştırmasında, bütünleştirilmiş program uygulamasının ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin iletişim becerilerine, işbirliği becerilerine, benlik saygısı düzeylerine ve sosyal problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma kapsamında sosyal gelişimi destekleyen beceriler Türkçe, fen ve teknoloji, sosyal bilgiler, trafik güvenliği ve görsel sanatlar dersleri ile bağlı model kullanılarak bütünleştirilmiştir. Araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu model ve nitel verilerin birleşiminden oluşan karma yöntem deseni kullanılmıştır. Bütünleştirilmiş program

deney grubu öğrencilerine 17 hafta süreyle uygulanmış kontrol grubu öğrencilerine ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin iletişim becerilerinin, işbirliği becerilerinin, benlik saygısı düzeylerinin ve sosyal problem çözme becerilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla gelişim gösterdiği anlaşılmıştır.

Demirel ve diğerleri (2008) araştırmalarında, çoklu zeka kuramı ile disiplinlerarası yaklaşımı temel alan uygulamalara ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerini incelemişlerdir. Araştırma Ankara ili Mamak ilçesinde 2003-2004 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğretmen-öğrenci görüşleri ve günlükleri ile nitel veriler toplanmıştır. Hayat bilgisi dersi çevremizdeki canlılar konusu temel alınarak Türkçe, matematik, resim-iş, müzik, bireysel ve toplu etkinlikler ve beden eğitimi dersleri bütünleştirilerek 4 hafta süreyle uygulanmıştır. Araştırma sonucunda çoklu zeka kuramı ve disiplinlerarası yaklaşıma dayalı gerçekleştirilen uygulamalarda öğretmenlerin ve öğrencilerin olumlu yönde görüşe sahip oldukları anlaşılmıştır.

Demir (2008) tarafından yürütülen bir araştırmada, bütünleştirilmiş öğretim programının işbirliğine dayalı ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla uygulanmasının etkililiği test edilmiştir. Araştırma 2005-2006 eğitim-öğretim yılında Ankara ili Altındağ ilçesinde öğrenim gören üç deney grubunda yer alan 62 ve bir kontrol grubunda yer alan 21 öğrenci olmak üzere toplamda 83 dördüncü sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Türkçe, matematik, sosyal bilgiler, fen ve teknoloji dersleri çeşitli üniteler kapsamında ağ model kullanılarak bütünleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, bütünleştirilmiş programın işbirliğine dayalı ve proje tabanlı öğrenme açısından daha etkili sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Savaş (2006) araştırmasında, bütünleştirilmiş ünite ve yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin öğrenme düzeylerine, öğrenmeye karşı tutumlarına ve akademik özgüvenlerine etkisini incelemiştir. Araştırma 2004-2005 eğitim-öğretim yılında İzmir ilinde bulunan bir okulda 146 dördüncü sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Yöntem olarak ön-test son-test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerine bütünleştirilmiş ünite ve yapılandırmacılık temelli öğretim etkinlikleri, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak 108 saat süreyle uygulama yapılmıştır. Bütünleştirilmiş program Türkçe, matematik, sosyal bilgiler, fen bilgisi, resim, müzik ve beden eğitimi derslerini kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin başarı, tutum ve akademik özgüven düzeylerinin

kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrenci ve velilerden elde edilen görüşlerden deney gruplarında uygulanan sürecin olumlu olarak algılandığı ve desteklendiği anlaşılmıştır.

Aydın ve Balım (2005) araştırmasında, enerji konularının öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma göre modellenmiş disiplinlerarası uygulamaların etkisini araştırmıştır. Araştırma 2004-2005 eğitim-öğretim yılında bir okulda öğrenim gören 68 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştiriliştir. Araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada deney grubu öğrencilerine disiplinlerarası nitelik taşıyan enerji konuları yapılandırmacı yaklaşımla uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel yaklaşımla ders anlatılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin bilişsel ve duyuşsal gelişim düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede farklılaştığı görülmüştür.

Kılcan (2005) çalışmasında, ölçüler konusunun öğretiminde tematik öğretimin öğrencilerin matematik başarısına etkisini incelemiştir. Çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Çalışma 2004-2005 eğitim-öğretim yılında İstanbul ilinde bir devlet okulunda öğrenim gören 22 deney ve 22 kontrol grubu olmak üzere toplamda 44 ilköğretim altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışma kapsamında ölçüler konusu yedi farklı bölüme ayrılarak diğer derslerle ilişkilendirmeler yapılmış ve ortaya çıkan program 21 ders saati uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda tematik öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin matematik başarılarının, geleneksel eğitim uygulanan kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Işık Tertemiz (2004) tarafından yürütülen bir araştırmada, çoklu zeka kuramına göre bütünleştirilmiş etkinliklerin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmada ilköğretim ikinci sınıf taşıtlar ve trafik ünitesi tema olarak alınarak Türkçe, hayat bilgisi ve matematik dersleriyle ilgili hedef davranışlar çoklu zeka kuramına göre bütünleştirilmiştir. Araştırma ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bilgilerde kalıcılık ve akademik başarıda artış olduğu ortaya konmuştur.

Özkök (2004) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, disiplinlerarası yaklaşıma dayalı sanat eğitiminin yaratıcı problem çözme becerisine etkisi incelenmiştir. Araştırmada bilim-sanat-teknoloji bütünleştirilmesi yapılmıştır. 2001-2002 eğitim-öğretim yılında dört farklı yedinci sınıf öğrencileri ile 10 hafta süren uygulamalar yapılmıştır. Nitel ve nicel yöntemlerinin birlikte kullanıldığı araştırma

sonucunda, disiplinlerarası öğretim programı uygulanan öğrencilerin yaratıcı problem çözme davranışları ile eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu bununla birlikte akademik başarılarında da artış görüldüğü anlaşılmıştır.

Dervişoğlu ve Soran (2003) çalışmalarında, ortaöğretim biyoloji eğitiminde disiplinlerarası öğretim yaklaşımını değerlendirmişlerdir. Tarama modelinin kullanıldığı çalışmaya Ankara ilinde görev yapan 67 biyoloji öğretmeni ve 25 okul yöneticisi katılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; öğretmenlerin büyük bir kısmının disiplinlerarası öğretim hakkında bilgi sahibi olmadıkları, biyoloji ders saatlerinin bu yaklaşımın uygulanması için yetersiz olduğu ve biyoloji ders konularının bu yaklaşım için yeterince uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Aybek (2000) tarafından yürütülen bir araştırmada, ilköğretim dördüncü sınıf öğretmenlerinin sosyal bilgiler dersi anlatırken bu dersteki kavramlarla diğer sosyal bilim dalları ve dersler arasında ne derece ilişki kurup kurmadığı incelenmiştir. Araştırmada tarama modellerinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma 1999-2000 eğitim-öğretim yılında Adana ili Yüreğir ve Seyhan ilçesinde görev yapan 106 sınıf öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin büyük bir kısmının genellikle sosyal bilgiler dersindeki kavramları sosyal bilim dallarıyla ilişkilendirdikleri anlaşılmıştır. Ayrıca araştırmadan elde edilen diğer bir sonuç ise öğretmenlerin sosyal bilgiler dersi ile Türkçe dersini her zaman, matematik, fen bilgisi, müzik ve resim derslerini ara sıra ilişkilendirdikleri olmuştur.

2.2.1.2. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Potocnik, Kosir ve Devetak (2022) tarafından yürütülen çalışmanın asıl amacı, Slovenyalı ilkokul öğretmenlerinin güzel sanatlar ve fen eğitiminin disiplinlerarası yaklaşımla sunulmasına ilişkin görüşlerinin incelenmesidir. Öğretmenlerin bu yönde bir disiplinlerarası yaklaşımı nasıl ve ne sıklıkla kullandıklarının ve görüşlerinin belirlenmesi amacıyla anketler, görüşmeler ve ders planlarının analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda çalışmaya Slovenya'daki her bir bölgeden toplam 138 ilkokul öğretmeni katılmıştır. Araştırma sonucunda, ilkokul öğretmenlerinin güzel sanatlar ve fen öğretiminin bütünleştirildiği disiplinlerarası yaklaşımı sıklıkla kullandıkları ve öğrencilerin bütünsel gelişimleri açısından faydalı gördükleri anlaşılmıştır.

Santaolalla, Urosa, Martin, Verde ve Diaz (2020) çalışmalarında, öğretmen eğitimine yönelik disiplinlerarası bir model oluşturmayı ve bu modelin öğrenme üzerindeki etkisini analiz etmeyi amaçlamışlardır. Matematik ve sosyal bilimler de dahil olmak üzere hazırlanan disiplinlerarası etkinliklerle problem temelli öğrenmeyi deneyimleyen ve sonrasında bunları tasarlayan öğretmen adayları ile Ulusal Arkeoloji Müze'sini kullanarak bir eğitim inovasyonu projesi yürütülmüştür. Projenin etkililiğinin değerlendirilmesinde iki etmen göz önünde bulundurularak öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Bu etmenler; öğretmen adayları için geliştirilmiş öğretim becerileri ve ilkokul öğrencileri arasında matematik ve sosyal bilimler içeriği için geliştirilmiş öğrenmelerdir. Araştırma sonucunda, öğretmen adayları açısından öğretim becerilerinin yeterliliklerinin farklı boyutlarında uygulama öncesi ve sonrasında farklılaşmaların olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, ilkokul öğrencilerinin her iki konunun öğrenilmesine ve müzeleri öğrenme yerleri olarak algılamalarına yönelik istatistiksel olarak anlamlı farklılığın ortaya çıktığı belirlenmiştir.

Drake ve Reid (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın amacı, C21 becerilerinin geliştirilmesi sürecinde karşılaşılan bazı problemlerin çözümlenmesinin etkili bir yolu olarak disiplinlerarası bir öğretim programı sunmaktır. Bu bağlamda bilmek-yapmak-olmak isimli şemsiye altında kapsamlı bir öğretim programı çerçevesi ortaya konmuştur. Bunun yanı sıra araştırmacılar tarafından yaratıcı ve tutarlı bir öğretim programının tasarımına olanak tanıyan geçmişe dönük bir tasarım planlama süreci oluşturulmuştur. Disiplinlerarası öğretim programı oluşturma modelleri ve bunların etkililiği araştırılmıştır. Ayrıca yetkinliklerin ve disiplinlerarası öğretim programının bir araya getirilmesinin ne derece zengin bir öğrenme ortamı oluşturduğu vurgulanmıştır.

Bishop-Williams ve diğerleri (2017) yürüttükleri çalışmada, lisansüstü öğrencilerinin disiplinlerarası ve disipliner öğretme ve öğrenme deneyimlerine ilişkin bakış açılarını belirlemeyi hedeflemişlerdir. Bu doğrultuda çalışmada nicel ve nitel olarak üzere iki farklı çevrimiçi anket kullanılmıştır. Ayrıca, yedi farklı koleji temsil eden hem disiplinlerarası hem de disipliner bir grup ortamında daha derinlemesine bilgi elde edebilmek amacıyla üç katılımcıdan oluşan odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Ankete verilen yanıtlar ile disiplinlerarası öğretim gelişimine katılımın algılanan faydalarını ortaya çıkaran odak grup görüşmelerinin sonucunda benzer temaların ortaya çıktığı ifade edilmiştir. Ortaya çıkan bu temaların daha çok "daha iyi bir öğretmen olmak", "sosyal öğrenme", "modellerin faydaları değişse de, her

iki deneyimin sonuçlarının paylaşılması" ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, bu çalışmada öğrencilere hem disiplinlerarası hem de disipliner öğretim geliştirme fırsatları sağlamak amacıyla lisansüstü öğrenci programlarına ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir.

Millar (2016) tarafından yapılan çalışmada, bilginin üretilmesi ve aktarılmasında uzun süredir devam eden temel düzenleyici yapılardan biri olan disiplinlerin, neyi ve nasıl öğrettikleri sorgulanarak, akademisyenlerin görüş ve uygulamalarıyla karşılaştırıldığında, Avustralya'da disiplinlerin ve disiplinlerarasılığın değeri bağlamında öğretim programı tartışmasını oluşturan temel temaların ve ilkelerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, disiplin temelli ve disiplinlerarası öğretim programındaki bilgiye ilişkin elde edilen sonuçlar, disiplinlerarası bilginin disiplin temelli bilgiye göre daha zayıf bir şekilde sınıflandırıldığını ve çerçevelendiğini göstermektedir. Ayrıca, üniversite eğitim ve öğretim sürecinde disiplinlerarası öğretim programının yapısının ve öneminin dikkate alınması gerektiğine yönelik öneriler sunulmuştur.

Lam, Alviar-Martin, Adler ve Sim (2013) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı, öğretmenlerin disiplinlerarası programı uygulamaya ilişkin bakış açılarının ve deneyimlerinin incelenmesidir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden olan durum çalışmasının bir türü olan araçsal durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiş olan 11 Singapurlu öğretmen oluşturmaktadır. Katılımcıların seçilmesinde, öğretmenlerin en az 1-2 yıl boyunca kendi çalıştığı okulda disiplinlerarası program çalışmaları gerçekleştirmiş olmaları dikkate alınmıştır. Yapılan görüşmeler neticesinde öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenme ve derse yönelik olan ilgileri bağlamında disiplinlerarası öğretim programının faydalı olduğunu ifade ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca, disiplinlerarası program uygulamasının öğretmenler arasında işbirliğini arttırdığı ve takım ruhu oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda, disiplinlerarası programın önünde sınav odaklı bir sistemin varoluşu, öğretmenlerin yetersizliği ve zaman kısıtlığı gibi birtakım engellerin olduğu da belirtilmiştir.

Feng (2012) tarafından yapılan çalışmanın amacı, öğretmenlerin ve öğrencilerin sürdürülebilirlik eğitiminin disiplinlerarası yönüne ilişkin yaklaşımlarını ve ortaya çıkan problemlerle nasıl başa çıktıklarını değerlendirmektir. Bu kapsamda, biri bir İngiliz üniversitesinde ve diğeri bir Çin üniversitesinde olmak üzere, sürdürülebilirlik eğitiminde yüksek lisans kursuna ilişkin iki vaka çalışmasından ortaya çıkan sonuçlar

sunulmuş ve daha geleneksel akademik disiplinler ile ilişkili sınırlı düşünme biçimlerinin ötesine geçme girişimlerini destekleyen veya sınırlayan birtakım bağlamsal faktörler incelenmiştir. Araştırma sonucunda, bazı öğrencilerin disiplinlerarasılığa çok olumlu tepki gösterdiği, bazılarının ise bilişsel uyumsuzluk yaşadığı ortaya konmuştur. Disiplinlerarasılığın, öğretmenlerin bir ekip olarak çalışmasını ve farklı bakış açıları, söylemler ve sorunlara yaklaşma yöntemleri arasında diyaloğu teşvik etmenin yollarını bulmasını gerektirdiği vurgulanmıştır. Ayrıca, disiplinlerarası bir öğretimin anahtarının, açık bir tutum, öğrenmeye isteklilik ve ortak karşılaşılan sorunlar hakkında farklı düşünme biçimlerini kullanma olduğu belirtilmiştir.

Wolfgang (2011) tarafından yapılan araştırmada, yükseköğretimde disiplinlerarası işbirliğinde karşılaşılan zorlukların ve olası potansiyellerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, araştırmaya araştırmacının kendisi ve üç yüksek lisans öğrencisi katılmıştır. Araştırma kapsamında disiplinlerarası süreç ve üç yüksek lisans öğrencisinin subjektif disiplin anlayışları grup görüşmeleri ile belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler içerik analizi yoluyla çözümlenmiştir. Araştırma sonuçları, katılımcıların kendilerine ait disiplin kimliklerinde, disiplinlerin yararlılığını ve pedagojik açıdan tekrar tartışmaya açılan disiplin kimliklerine sahip olduklarını ve bu durumu da duyuşsal yatırım olarak değerlendirdiklerini göstermektedir.

MacMath (2011) çalışmasında, 9. sınıf coğrafya ve fen dersleri enerji ünitesi kapsamındaki disiplinlerarası programa ilişkin öğretmenlerin ve öğrencilerin bakış açılarını analiz etmiştir. Çalışmada nitel araştırmada desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Çalışma Kanada'nın Ontario kentinde yer alan bir devlet okulundaki 1 fen bilgisi ve 1 coğrafya öğretmeni ile onların sınıfındaki 23 öğrenci ile yürütülmüştür. 16 ders süren bu ünitenin uygulanmasından önce, uygulama esnasında ve sonrasında çeşitli görüşmeler ve gözlemler gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin uygulama sonunda daha kolay öğrendiklerini ve kendi öğrenmelerine yönelik bilgi sahibi olduklarını ifade ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin başarı testi sonuçları kıyaslandığında, disiplinlerarası yaklaşımın benimsendiği derslerde, bilgiyi kazanma ve hatırlama düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Öte yandan, araştırmaya katılan öğretmenler ise disiplinlerarası programın uygulanmasına yönelik materyallerin yetersiz olduğunu ve bu durumun da önemli bir problem oluşturabileceğini ifade etmişlerdir.

Abdella, Walczak, Kandl ve Schwinefus (2011) tarafından gerçekleştirilen

çalışmanın amacı, kimya ve biyolojiye ilişkin temel kavramların disiplinlerarası oluşturulan ve 2 kurs olarak düzenlenen programın uygulanmasının ardından elde verilerin sunulmasına bir çerçeve oluşturmaktır. Çalışmanın katılımcılarını 25 üniversite birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu kapsamda, birinci kurs; protein yapısını ve bunun yanı sıra membran makro yapıları kapsarken; ikinci kurs ise ATP hidrolizi, enzim kinetiği, protein katlanması vb. gibi konuları içermektedir. Gerçekleştirilen kurslar boyunca özellikle disiplinlerarası bağlantılar ve ilişkilendirmeler vurgulanmıştır. Bu doğrultuda, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin derse yönelik tutumlarında bir artış gözlemlendiği ve öğrencilerin konulara ilişkin farklı bakış açıları sunduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Araştırmanın bir diğer sonucu ise öğrencilerin diğer öğrencilere kıyasla konulara ve olaylara yönelik disiplinlerarası bir bakış geliştirebildiklerini ve edinilen bilgileri günlük yaşamla daha çok ilişkilendirebildiklerini göstermektedir.

Kortsarts ve diğerleri (2010) tarafından yürütülen çalışmada, disiplinlerarası bir bilgisayar bilimi ve biyoloji fakültesi ekibi tarafından geliştirilen ve öğretilen, disiplinlerarası bir ders olan biyoinformatik'e giriş dersi verme deneyimlerini ve bu derse ilişkin öğrenci görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu kapsamda, "etik, hesaplama ve genomik" bileşenini dersin öğretim programına entegre etmek amacıyla bir İngiliz öğretim üyesi ile işbirliği yapılmıştır. Biyoinformatik'e giriş dersi, bilgisayar bilgi sistemleri ve bilgisayar bilimleri ana dalları için bir üst düzey seçmeli ders olarak tasarlanmış ve tüm bilim dalları ve kimya mühendisliği ana dalları için bir fen bilimleri seçmeli dersi olarak açılmıştır. Çalışmada, öğretim programının içeriği, Python programlama dilini Unix ortamına entegre etme durumu ve biyoinformatik algoritmalarının öğretim programına eklenmesi üzerinde durulmuştur. Oluşturulan disiplinlerarası biyoinformatik'e giriş dersine ilişkin öğrenci görüşlerinin alınması amacıyla, dönem sonunda öğrencilere bir anket uygulanmıştır. Bu noktada, öğrencilerin bu derse yönelik olarak oldukça olumlu bir tutum sergiledikleri, memnun oldukları ve diğer arkadaşlarına bu dersi önerebilecekleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Sonuç olarak, disiplinlerarası bir ders olarak düzenlenen biyoinformatik'e giriş dersinin zengin deneyimler sunduğu ifade edilmiştir.

Campbell ve Henning (2010) öğretmen adaylarına yönelik disiplinlerarası program kapsamında bir plan hazırlanmasını, bu planın tasarlanmasını ve değerlendirilmesini amaçlayan karma desende bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu 59 sosyal bilgiler öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmenlerin yarısı sosyal bilgiler dersinin diğer disiplinlerle ilişkilendirildiği bütünleştirilmiş

öğretimle alırken, diğer yarısı ise yalnızca sosyal bilgiler öğretimini kapsayan geleneksel bir öğretim sürecine tabi tutulmuştur. Bu süreçte, bütünleştirilmiş öğretim alan öğretmen adaylarından disiplinlerarası bir ünite tasarlamaları ve uygulamaları istenmiştir. Araştırma verileri klasik sınavlar ve görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda; disiplinlerarası bir yaklaşım ile tasarlanan öğretimi alan öğretmen adaylarının geleneksel öğretim alanlara kıyasla disiplinlerarası içerik geliştirme, değerlendirme ve yansıtma sürecini daha iyi tamamladıkları tespit edilmiştir.

Chen, Hsu ve Wu (2009) tarafından yürütülen çalışmanın amacı, fen fakültesi üyelerinin ve eğitimcilerin disiplinlerarası bir fen bilimleri öğretim programını ve yönetim politikasını değerlendirmesi ve bu doğrultuda bir plan geliştirmesidir. Fen fakültesi üyeleri, değerlendirme ve yorumlama kriterlerini belirlemeye çalışmışlardır. Gerçekleştirilen bu işbirlikçi değerlendirme mezunları duyuşsal boyuttaki niteliklerini vurgulayarak öğretim programının revizyonu için bir dinamik oluşturmuştur. Dört öğrenci grubu, disiplinlerarası çalışmaya, ders alma biçimlerine ve kariyer seçimine yönelik tutumlarını ölçen ölçekleri gönüllü olarak doldurmuşlardır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, öğrencilerin katılımının ve öğrenme yüklerinin reformun etkililiği için çok önemli olduğunu göstermektedir. Bunu yanı sıra, birçok üniversiteden katılımcıların kendi ilgi ve yeteneklerinin yeterli oranda belirlenmeden, ilk aşamalarda temel bölümler gerektiği için, Asya üniversitelerinde benimsenen bazı politikaların önemli oranda değişmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Spelt ve diğerleri (2009) tarafından yürütülen araştırmanın amacı, yükseköğrenimde disiplinlerarası bir yaklaşım ile öğrencilerin disiplinlerarası yaklaşıma ilişkin sınırları geçiş becerilerini ve bunların geliştirilme yollarını ortaya koymaktır. Bu kapsamda, teoriye yönelik oluşturulan kavramsal çerçeve 3 ögeden oluşmaktadır. Bunlar; çevrenin öğrenilmesi, öğrenci ile ilişkili özellikler ve sürecin öğrenilmesi şeklindedir. Çalışmaya 309 yayın dahil edilmiştir. Elde edilen veriler analiz edildiğinde, yükseköğrenimde disiplinlerarası bir yaklaşım ile öğrencilerin disiplinlerarası yaklaşıma ilişkin sınırları geçiş becerilerini kazanmalarının birçok faktöre bağlı olduğu belirlenmiştir. Bu faktörler; üst düzey düşünme becerilerinin kazanılması, karakteristik özellikler, program, iletişim kurabilme, bilgi sahibi olma, öğretmen, öğrenmeye ilişkin etkinlikler ve değerlendirme olarak ortaya konmuştur.

Policar (2008) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın temel hedefi, disiplinlerarası yaklaşımın, motivasyonu, eleştirel düşünmeyi ve yaratıcılığı nasıl geliştirdiğini belirlemektir. Bu bağlamda, ülke genelinde eğitimdeki farklı disiplinlere

ilişkin iki anket dağıtılmıştır. Bu anketler, New York, Florida, Pennsylvania, Texas ve Montana'da bulunan öğretmen ve yöneticilere uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, disiplinlerarası programlar için yeterli planlama süresine ihtiyaç duyulduğu, organizasyon ve kaynakların gerekliği olduğu ve mevcut mesleki gelişim programlarından yaygın bir memnuniyetsizlik olduğu ortaya konmuştur. Disiplinlerarası yaklaşıma yönelik olarak gösterilen ilginin büyük bölümünün üstün zekalı ve özel eğitime gereksinim duyan öğrenciler için olduğu tespit edilmiştir. Buna ek olarak, öğretmenler ve yöneticilerin büyük çoğunluğunun, disiplinlerarası öğretim yaklaşımının; motivasyonu, eleştirel düşünmeyi ve yaratıcılığı geliştirmede büyük rol oynadığını vurguladığı ifade edilmiştir.

Morris (2008) çalışmasında, disiplinlerarası karma yetenek işbirlikçi eğitim ortamı ve sosyal adalet etkileri içerisinde öğrencilerin öğrenme ortamına, akranlarına ve kendilerine yönelik algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Kuzeydoğu Ohio'daki bir banliyö lisesinde öğrenim gören 12 karma yetenek sınıflarındaki öğrenciler ile görüşmeler gerçekleştirilmiş ve bu görüşmeler analiz edilmiştir. Çalışmada nitel araştırma desenlerinden gömülü teori tercih edilmiştir. Bu noktada, akademik çevre, sosyal çevre, benlik algıları ve yansımaları vurgulanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, öğrencilerin karma yetenek seviye sınıflarının zorlu ve aynı zamanda ödüllendirici bir öğrenme ortamı sağladığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, öğrencilerin benlik algılarının olumlu yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

White ve Carpenter (2008) araştırmasında, disiplinlerarası öğretim yaklaşımının ilkelerine bağlı olarak tasarlanan bir programın, öğrencilerin matematik ve biyoloji kavramları arasındaki ilişkinin öğrenilmesine ve biyoloji kavramlarına yönelik farkındalıklarına etkisini incelemişlerdir. Araştırma kapsamında, kontrol grubuna matematik ve biyoloji dersleri geleneksel yöntemler ile anlatılırken, deney grubunda 10 hafta boyunca disiplinlerarası bir yaklaşım izlenerek tasarlanmış biyoloji laboratuvar dersi kapsamında çeşitli etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin araştırma becerisi, fen kavramlarına ilişkin bilgisi ve laboratuvar güvenliği konuları bağlamında yapılan testlerde, deney grubunda yer alan öğrencilerin araştırma becerilerinin, fen kavramları bilgilerinin ve laboratuvar güvenliği bilgi düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine kıyasla daha fazla ve yüksek olduğu ortaya konmuştur.

McKenna (2007) çalışmasında, disiplinlerarası öğretim programının zamanla ne şekilde ve neden geliştirildiğini ortaya koymak amacıyla bir ilköğretim okulunda

amaçlanan ve uygulanan disiplinlerarası öğretim programını karşılaştırmıştır. Araştırmada durum çalışması kullanılmış olup araştırmanın katılımcılarını California'daki bir ilköğretim okulunda görev yapan dört sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak; sınıf gözlemleri, sınıf düzeyi ve okul çapında hizmet içi gözlemler, görüşmeler, alan notları, matematik, fen ve okuma öğretim programı, ek öğretim programı materyalleri ve kılavuzları ve ders planları kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, bazı sınırlamalar ve farklılıklar olmasına rağmen uygulanan öğretim programının amaçlanan ile karşılaştırılabilir olduğu ortaya konmuştur.

Courtney (2006), çalışmasında disiplinlerarası yaklaşım temelli olarak ve geleneksel yöntem ile ders alan lise öğrencilerinin bağlantılı (ilişkili) düşünme becerileri, devamlılık ve katılım arasında anlamlı fark olup olmadığını tespit etmeyi amaçlamıştır. Deneysel desenin kullanıldığı çalışmanın katılımcılarını 71 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubunda, ingilizce ve sosyal bilgiler dersleri disiplinlerarası bir yaklaşım ile işlenirken, kontrol grubunda ise bu dersler ayrı ayrı işlenmiştir. Araştırma sürecinde, öğrencilerinin yansıtma yazıları analiz edilmiş, sınıf gözlemleri yapılmış ve öğretmen görüşlerine başvurulmuştur. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin devamlılıkları arasında bir farklılık tespit edilmemiştir. Ayrıca, disiplinlerarası yaklaşım benimsenerek öğretimin yapıldığı gruptaki birinci sınıf öğrencilerinin ilk dönemin sonunda devamlılıklarının arttığı tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuca göre, öğretmenler disiplinlerarası arası yaklaşımın öğrenme ve ilişki kurma sürecinde geleneksel yaklaşıma kıyasla daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Suraco (2006) araştırmasında, disiplinlerarası öğretimin sanat eğitimi öğretim programında nasıl uygulandığını, sosyal bilgiler, fen bilimleri, konuşma sanatları, matematik ve müzik derslerinde sanat içeriğini sınıf içeriğiyle nasıl bütünleştirildiğini araştırmıştır. Araştırmada, nitel otoetnografi yöntemi kullanılmıştır. Bu doğrultuda, araştırma sınıf öğretmenleri, okul yöneticileri ve müzik alanında uzmanlaşmış kişilerden oluşan toplam 67 kişi ile yürütülmüş olup katılımcıların görüşleri alınarak hangi konuların sanat ile birleştirilebileceği durumu araştırılmıştır. Katılımcılarla gerçekleştirilen görüşmelerin ardından, araştırmacı tarafından disiplinlerarası yaklaşım doğrultusunda bir sanat eğitimi programı hazırlanmıştır. Ardından, hazırlanan bu program, ilköğretim 2. sınıftan 8. sınıfa kadar olan toplam 1400 öğrenciye uygulanmıştır. Gerçekleştirilen her bir etkinlik sonunda öğrencilerden rubrikler

aracılığıyla kendilerini değerlendirmeleri istenmiştir. Elde edilen tüm bu veriler ışığında, öğretmenlerin disiplinlerarası yaklaşımı faydalı buldukları ve bunun yanı sıra öğrencilerin öğrenme düzeylerinin ve derse katılımlarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kander (2003) tarafından yürütülen çalışmada, fen ve teknoloji ile matematik alanlarının bütünleştirildiği disiplinlerarası yaklaşımın ilkelerine uygun olarak hazırlanan bir tasarım ile üst düzey öğrenmenin sağlanması amaçlanmıştır. Bu tasarımın uygulama süreci ilk etapta 2003 yılında Virginia Üniversitesi'nde 62 öğrenci ile başlatılmış ve sonrasında 200'ün üzerinde öğrenci ile yürütülmüştür. Disiplinlerarası yaklaşımın benimsediği bu tasarım, orijinal bir program vizyonunun başarılı bir şekilde uygulandığını göstermiştir. Ayrıca, uygulamaya katılan öğrencilerin bu öğretim sürecinde matematik ve fen konularına ilişkin gündelik yaşamda karşılaşılan problemleri daha rahat çözebildikleri ve diğer disiplinlerden olan bireyler ile daha etkili bir iletişim kurabildikleri gözlemlenmiştir.

Akins ve Akerson (2002) tarafından yürütülen çalışmada, bir sınıf öğretmeni stajyerinin öğrencilerine hem konuşma sanatları, fen bilimleri ve sosyal bilgiler arasındaki farkları hem de aralarındaki bağlantıları görmelerinde ne denli yardımcı olabildiğini ortaya koymak amaçlanmıştır. Eylem araştırması ile tasarlanan bu çalışmada, araştırmanın katılımcısı, elektrik ünitesine ilişkin disiplinlerarası bir fen, sosyal ve konuşma sanatları programı tasarlamış ve uygulamaya koymuştur. Çalışmada, veri kaynakları olarak, öğrenci görüşmeleri, gözlemci günlükleri, günlük notları, öğrencilerin bağlantı günlükleri, öğrenci çalışmaları, kayıt ve planlama kitabı kullanılmıştır. Uygulama ilköğretim dördüncü sınıftaki 26 öğrenciyle 13 hafta boyunca yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, uygulama yapılan öğrencilerin konuşma sanatları ve fen arasında, konuşma sanatları ve sosyal bilgiler arasında daha anlamlı düzeyde disiplinlerarası bağ kurabildikleri, fakat fen ve sosyal bilgiler arasındaki disiplinlerarası bağlantıları fark edemedikleri belirlenmiştir.

Sutfin (2002) araştırmasında, Ortabatı'daki bir ortaokulda disiplinlerarası bir yaklaşım uygulanarak gerçekleştirilen öğretimin öğrenci sayısı, öğrenci başarısı, katılımı ve toplum hakkındaki algıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma kapsamında, 3, 4, 5'er kişilik gruplar oluşturulmuş ve 6. ve 7. sınıf dersleri disiplinlerarası yaklaşım izlenerek işlenmiştir. Araştırmada yarı deneysel desenlerden olan eşit olmayan gruplar ön-test son-test deseni kullanılmıştır. Bu araştırma toplam 210 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonuçları, disiplinlerarası yaklaşım ile tasarlanan programın uygulanması sürecinde öğrenci sayısını, öğrenci başarısını, davranışını,

katılımını veya toplumla ilgili algılarını etkilemediğini ortaya koymaktadır.

Hartzler (2000) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın temel amacı, disiplinlerarası öğretim programları üzerinde yapılan çalışmaların öğrenci başarısı üzerindeki etkilerinin meta analiz yöntemiyle incelenmesidir. Bu kapsamda, birtakım disiplinlerarası öğretim programı yaklaşımları incelenmiştir. Disiplinlerarası öğretimin, aynı konu alanındaki farklı alanların içeriğini, becerilerini ve/veya değerlerini bütünleştiren öğrenme deneyimleri sağlayarak geleneksel akademik disiplinlerin duvarlarını yıkmayı amaçlayan yatay pozisyonda bir yaklaşım tarzı olduğu belirlenmiştir. Disiplinlerarası öğretim programlarının öğrenme sürecindeki bağlamı ve bağlantıları sağladığı ve öğretim uygulamalarının da bu bağlantıları netleştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, disiplinlerarası öğretim programı yaklaşımlarının öğrencilerin bilişsel başarıları üzerinde de etkili olduğu belirlenmiştir. Disiplinlerarası öğretim programları çerçevesinde eğitim gören öğrencilerin, ulusal standartlaştırılmış testlerde geleneksel sınıflardaki öğrencilerden daha iyi performans gösterdikleri ortaya konmuştur.

Sullivan (2000) araştırmasında, yıl boyu sürecek olan disiplinlerarası bir çalışma geliştirme programının 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına olan etkisini incelemiştir. Bunun yanı sıra, disiplinlerarası bir yaklaşım benimsenerek öğrencilerin öğrenmelerinin ve akademik performanslarının arttırılması, onlara çalışma alışkanlığının kazandırılmasının yanında olumsuz davranışlarının azaltılıp azaltılmayacağının test edilmesi amaçlanmıştır. Bu araştırma iki bölümden oluşmaktadır. Bunlar, 10. sınıf öğretmenlerine çalışma geliştirme programına ilişkin eğitim verilmesi ve disiplinlerarası yaklaşım temele alınarak tasarlanmış olan öğretimin uygulama sürecidir. Araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış olup 10. sınıf öğrencileri araştırmanın katılımcıları olarak belirlenmiştir. Veriler başarı testi ve gözlem yoluyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda, disiplinlerarası yaklaşımın benimsendiği deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının ve derse katılımlarının arttığı, olumsuz davranışlarının ise azaldığı ortaya konmuştur.

Cordogon ve Stanciak (2000) tarafından yürütülen çalışmada, disiplinlerarası bir öğretim programının öğrencilerin davranışları ve akademik performansları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada hem deneysel desen hem de nitel araştırma deseni bir arada kullanılmıştır. Matematik, dünya tarihi, ingilizce ve biyoloji dersleri disiplinlerarası bir yaklaşım benimsenerek ve bu yaklaşımın ilkelerine dayalı olarak

bütünleştirilmiş ve bir banliyö lisesinde uygulamaya konmuştur. Bu tasarım, üç yıl boyunca akademik olarak risk altında olan toplam 1700 lise öğrencisine uygulanmıştır. Çalışma kapsamında, geleneksel yöntemlerle yetiştirilen öğrenciler ile disiplinlerarası öğretim programı yaklaşımı ile öğretim uygulanan öğrenciler davranışsal olarak ve akademik açıdan karşılaştırılmıştır. Bu doğrultuda, uygulama sonucunda deney grubu öğrencilerinin geç kalma, ceza alma, yoklama ve okuldan uzaklaştırılma gibi durumlarının kontrol grubuna kıyasla daha olumlu bir çizgide olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, öğrenciler ve öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda, deney grubunda bulunan öğrencilerin daha fazla sorumluluk bilincine sahip oldukları, daha kolay risk alabildikleri ve farklı bakış açılarına açık oldukları ortaya konmuştur.

Elliott (1999) araştırmasında, disiplinlerarası matematik ve fen derslerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmada, yarı deneysel desenlerden ön-test son-test karşılaştırmalı grup deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu üniversitede algebra dersini alan toplam 143 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada, 4 sınıftan meydana gelen kontrol grubuna geleneksel yöntemler uygulanırken, diğer 4 sınıftan oluşan deney grubuna ise disiplinlerarası yaklaşıma dayalı olarak hazırlanan temalar uygulanmıştır. Ayrıca, hem kontrol hem de deney gruplarına Watson-Glaser Eleştirel Düşünme Testi A formu ön test, B formu ise son test olarak uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, disiplinlerarası arası yaklaşımın benimsendiği deney gruplarının eleştirel düşünme becerilerinin kontrol gruplarına kıyasla daha iyi olduğunu göstermektedir.

Head (1997) tarafından yürütülen araştırmanın amacı, disiplinlerarası manzara/peyzaj ünitesinin ikinci sınıf öğrencileri üzerindeki etkisini incelemektir. Bunun yanı sıra, araştırma kapsamında, öğrencilerin manzara/peyzaj ünitesini öğrenme sürecindeki deneyimleri ve bu ünitenin bilgi, problem çözme becerileri ve tutumları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmada, nitel araştırma deseni tercih edilmiştir. Araştırma güneydoğudaki bir okulda öğrenim gören 18 ikinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Tüm öğrenciler, K-W-L değerlendirmelerine, gözlemlerine ve tutum ölçeğinin doldurulmasına katılırken, üç öğrenci ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bu üniteye ilişkin bilgi birikimleri ile problem çözme becerilerinin arttığı ve olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir.

Schaefer (1996) tarafından yürütülen çalışmanın temel amacı, disiplinlerarası dil-sanat öğretim programının etkililiğini belirlemektir. Bu kapsamda, geleneksel öğretim programının uygulandığı 7. sınıf öğrencileri ile disiplinlerarası dil-sanat

öğretim programının uygulandığı öğrencilerin Texas Norm-Referesanslı Değerlendirme Programından aldıkları ön-test ve son-test puanları karşılaştırılmıştır. Disiplinlerarası yaklaşıma dayalı olarak geliştirilen öğretim programının tasarlanması sürecinde, Texas ve Chicago programları temel alınmış ve bu doğrultuda hem davranışsal hem de üst düzey düşünme becerisini gerekli kılan çeşitli etkinliklere yer verilmiştir. Elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, deney grubu öğrencilerinin okuma başarısı skorlarının kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla, geleneksel öğretim programına kıyasla, disiplinlerarası yaklaşımı kullanılarak hazırlanan öğretim programının öğrencilerin okuma becerilerini daha çok arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

2.2.2. Bilgi İşlemsel Düşünme İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde, bilgi işlemsel düşünme ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalar yer almaktadır.

2.2.2.1. Bilgi İşlemsel Düşünme İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Arslan Namlı (2021) araştırmasında, ortaokul beşinci sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde yer alan problem çözme ve programlama ünitesinde bilgisayarsız bilgisayar bilimi temelli ve blok tabanlı programlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme öz yeterliliklerine, bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılında deney-1, deney-2 ve kontrol gruplarından meydana gelen 82 ortaokul beşinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmada deney-1 grubuna bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri, deney-2 grubuna ise blok tabanlı programlama etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Ayrıca, deney-1 ve deney-2 grubundan öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, bilgi işlemsel düşünme öz yeterlilik algı ölçeğinden ve akademik başarı testinden alınan puanlar arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. Bilgi işlemsel düşünme beceri puanları incelendiğinde ise blok tabanlı programlama öğretimi yapılan deney-2 grubu öğrencileri lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Yıldız (2021) çalışmasında, bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik etkinlik tabanlı bir ölçme aracının geliştirilmesini ve geliştirilen ölçme aracı ile öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini süreç odaklı değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu

kapsamda etkinlik tabanlı bir ölçme aracı ve ölçme aracına bağlı olan değerlendirme rubriği ile gözlem formu geliştirilmiştir. Yapılan testler sonucunda ölçme araçlarının geçerli ve güvenilir oldu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgulardan, geliştirilen etkinlik tabanlı ölçme aracının, öğrencilerin zihinsel düşünme süreçlerinin yansıtılmasına ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin süreç odaklı değerlendirilmesine olanak sağladığı ortaya konmuştur.

Bilgiç (2021) araştırmasında, blok tabanlı programlama etkinlikleri ile zenginleştirilmiş öğrenme süreçlerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Adana ilinde özel bir okulda gerçekleştirilen araştırma, 5. ve 6. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yürütülmüştür. Öğrencilere bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla görsel programlama etkinlikleri ile desteklenen bir ders tasarımı yapılmıştır. Bu tasarım 14 hafta süreyle öğrencilere uygulanmıştır. Eylem araştırmasının kullanıldığı çalışmada, nicel veriler tek gruplu ön-test son-test deseni ile elde edilirken, nitel veriler öğretmen gözlemi ve öğrenci gözlem formu ile elde edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulardan, zenginleştirilmiş blok tabanlı programlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme puanları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Kılıç (2021) gerçekleştirdiği çalışmada, bilgi işlemsel düşünme etkinlikleriyle bütünleştirilmiş fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına ve bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisini incelemiştir. İstanbul ili Üsküdar ilçesinde bir devlet okulunda öğretim gören yedinci sınıf öğrencilerinin katılımı ile yapılan çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerine dijital araç kullanımını gerektirmeyen bilgi işlemsel düşünmeyle bütünleştirilmiş yapılandırmacı fen öğretimi uygulanırken, kontrol grubu öğrencilerine yapılandırmacı yaklaşım uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisi ön-test son-test puanları arasında anlamlı fark tespit edilirken kontrol grubu öğrencilerinin ön-test son-test puanları arasında anlamlı farka rastlanmamıştır.

Totan (2021) araştırmasında, blok tabanlı kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlama öğretimine yönelik tutumlarına etkisini ele almıştır. Karma yöntemin kullanıldığı araştırmanın nicel boyutunda ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel boyutunda ise görüşme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2019-2020 eğitim öğretim yılında Aksaray ilinde bir ortaokulunda öğrenim görmekte olan 38 öğrenci

oluşturmaktadır. Öğrenci gruplarına 4 hafta ve haftada 2 saat süreyle uygulama yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulardan, blok tabanlı kodlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik ve kodlama öğrenmeye yönelik tutum üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sayın (2020) tarafından yürütülen bir araştırmada, öğretmenler için bilgi işlemsel düşünmeye özelleşmiş bir çevrimiçi öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Tasarlanan bu ortam ile farklı alanlardan gelen öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünmeye özelleşmiş etkinliklerle çevrimiçi öğrenim ortamında bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik bir süreç deneyimlemelerine imkan sağlanmıştır. Tasarım ve sınama grupları oluşturularak gerçekleştirilen araştırma 6 hafta süreyle uygulanmıştır. Elde edilen bulgulardan, tasarlanan ortamın bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmede işlevsel olabileceği anlaşılmıştır.

Ceylan (2020) gerçekleştirdiği çalışmada, hedef temelli senaryo öğrenme tasarımı ile geliştirilmiş scratch öğretim programının altıncı sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri, problem çözme becerileri ve programlama ünitesi erişlerine etkisini incelemiştir. Çalışmada, karma yöntemin keşfedici ardışık desen müdahale modeli kullanılmıştır. Çalışmanın nicel boyutunda yarı deneysel desen, nitel boyunda ise eylem araştırması deseni kullanılmıştır. Çalışmaya 3 bilişim öğretmeni ve altıncı sınıfta öğrenim gören 19 öğrenci katılmıştır. Deney grubu öğrencilerine hedef temelli senaryo öğrenme tasarımı programı, kontrol grubuna ise mevcut program 8 hafta süreyle uygulanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulardan, deney grubu öğrencilerinin akademik başarı son-test ve kalıcılık testi puanlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğrenci ve öğretmen görüşleri incelendiğinde ise geliştirilen yöntemin geleneksel yönteme göre daha etkili buldukları, süreçte hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin aktif rol aldıkları, ilgi ve motivasyon sorunu yaşamadıkları, dersteki öğrenmeleri gerçek hayatta da kullanabileceklerini ifade ederek olumlu yönde görüş bildirmişlerdir.

Kılıç (2020) araştırmasında, robotik programlama ile bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öğretim sürecinde öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi gelişimini incelemiştir. Araştırma bir durum çalışması olarak planlanmış ve genel liselerde görev yapan 6 öğretmen ile yürütülmüştür. Süreç içerisinde kullanılan eğitim programı Lego mindstorms ev3 robotu kullanılarak, bilgisayar bilimi ve robot programlama dersi konuları ve kazanımları doğrultusunda hazırlanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin robot programlama, bilgi işlemsel düşünme becerisi alan bilgisi ve bu

bilgileri robot programlama dersiyle bütünleştirecek pedagojik alan bilgisinin geliştiği belirtilmiştir.

Secer (2020) çalışmasında, bilişim teknolojileri ve yazım dersinde arduino kodlama ile kâğıt-kalem kodlama uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri, problem çözme becerileri ve STEM tutumları üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma, 2017-2018 eğitim öğretim yılında 3 deney ve 3 kontrol grubu olmak üzere gruplarda yer alan toplam 171 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Karma yönetim kullanıldığı çalışmada deney gruplarına farklı (arduino kodlama, kâğıt-kalem kodlama) yöntemler uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, uygulanan yöntemin deney grubunda yer alan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini, problem çözme becerilerini ve STEM'e karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği anlaşılmıştır.

Yanış Kelleci (2020) gerçekleştirdiği araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitsel robotik uygulamalarına dayalı STEM eğitiminin eğitsel robotik teknolojik pedagojik alan bilgisi öz-yeterlik inançlarına, bilimsel yaratıcılık ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma bir devlet üniversitesinin fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 29 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Öğretmen adaylarına özel öğretim yöntemleri II dersinde eğitsel robotik uygulamalarına dayalı STEM eğitimi uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulardan, eğitsel robotik uygulamalara dayalı STEM eğitiminin uygulanması sonrasında ve öncesinde fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitsel robotik teknolojik pedagojik alan bilgisi öz-yeterlik inançları, bilimsel yaratıcılık becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gün (2020) çalışmasında, bilgisayarsız bilgisayar bilimleri etkinliklerinin öğrencilerin soyutlama becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yakınsak paralel desenin kullanıldığı çalışmada nicel veriler soyutlama becerisi testi ile nitel veriler ise yapılandırılmış gözlem formu ve görev tabanlı görüşmeler yolu ile toplanmıştır. Deney grubu öğrencilerine mevcut öğretim programına ek olarak 11 adet bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri ile kontrol grubu öğrencilerine ise yalnızca mevcut öğretim programı ile 6 hafta boyunca eğitim verilmiştir. Deney grubunda her bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinliğinden sonra 10 öğrenci ile etkinlik içeriğine benzer görevlerin verildiği görev tabanlı görüşmeler yapılmış ve bu esnada gözlem formları doldurulmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulardan, deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir fark bulunduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinliklerinin öğrencilerin soyutlama becerisine orta

düzeye yakın etki büyüklüğüne sahip olduğu anlaşılmıştır.

Özmen (2020) tarafından yapılan bir araştırmada, ortaokul öğrencilerinin bilgisayımsal düşünme becerilerinin gelişimine yönelik oyun programlama etkinlikleri temelli bir öğrenme ortamının tasarlanması, uygulanması, değerlendirilmesi ve bu tür ortamlara ilişkin tasarım ilkelerinin belirlenmesini amaçlanmıştır. Tasarım tabanlı yaklaşım benimsendiği araştırmada, öğrenenler için inşacılık temelli bir öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Bu kapsamda, öğrenme sürecinde öğrencilerin parçalara ayırma, örüntü tanıma, soyutlama, algoritma tasarımı ve hata ayıklama becerilerine ilişkin çeşitli etkinliklere katılarak ürünler oluşturdukları ve süreç sonunda bir görsel programlama aracı kullanarak kendi oyunlarını tasarladıkları atölyeler düzenlenmiştir. Nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı araştırmada, çalışma grubunu ortaokul altıncı sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda, inşacılık temelli oyun programlama etkinliklerinin bilgisayımsal düşünme becerilerinin geliştirilmesindeki önemi ve katkısı hakkında hem teorik hem de pratik kanıtlat elde edilmiştir.

Otu (2020) gerçekleştirdiği araştırmada, kodlama ortamlarının ortaokul öğrencilerinin başarı, tutum ve bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisini incelemiştir. Araştırma Bolu il merkezinde bulunan bir ortaokulun üç farklı altıncı sınıf şubelerinde öğrenim gören öğrencilerle yürütülmüştür. Seçilen sınıflara rastgele olarak Scratch, mBlock ve Python programlama ortamları kullanılarak 8 hafta boyunca eğitim verilmiştir. Eğitim öncesinde ve sonrasında öğrencilere bilgi işlemsel düşünme testi, bilgisayar programlama tutum ölçeği ve kodlama başarı testi ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda kodlama öğretiminde kullanılan Scratch, mBlock ve Python platformları ile bilgi işlemsel düşünme testi puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Kodlama platformları programlama tutumu açısından analiz edildiğinde ise mBlock platformu kullanan öğrencilerin puanlarının, Scratch ve Python kullanan öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kodlama başarı testi puanları açısından ise Scratch ve Python kodlama platformu kullanan öğrencilerde anlamlı farkın Scratch lehine, mBlock ve Python kullanan öğrencilerde ise mBlock lehine olduğu belirlenmiştir.

Üzümcü (2019) çalışmasında, bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik program tasarımının geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesini amaçlamıştır. Çalışmada tasarım tabanlı araştırma yöntemi kullanılmıştır. Tasarım aşamasında elde edilen veriler değerlendirilerek iki kez farklı uygulama gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya, bir vakıf üniversitesinin sınıf öğretmenliği bölümü üçüncü sınıfında öğrenim gören 11

öğrenci katılmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerisini ölçmek için beceri testi ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Değerlendirme için ise analitik rubrik kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerden bilgi işlemsel düşünmenin iki ana boyutu için bitirme projeleri yapmalı istenmiştir. Projelerin değerlendirilmesinde de analitik rubrik kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinde verilen eğitim sonrasında artış gösterdiği belirlenmiştir.

Delal (2019) tarafından yürütülen bir araştırmada, ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri ile geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya İstanbul ilinde öğrenim gören 24 kız ve 29 erkek olmak üzere toplamda 53 altıncı sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Bebras yarışmasında kullanılan ve farklı zorluk seviyeleri içeren sorular ve bilgisayarca düşünme ölçeği kullanılmıştır. Ön-test ve son-test olarak uygulanan ölçme araçlarının analizi sonucunda öğrencilerin Bebras puanlarının çalışma sonrasında yükseldiği tespit edilmiştir. Bilgisayarca düşünme ölçeğinden alınan puanların analizi sonucunda ise cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark bulunmadığı belirlenmiştir.

Kuleli (2019) çalışmasında, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik öz yeterlik algılarını çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Tarama modelinin kullanıldığı çalışma, 2247 ortaokul sekizinci sınıf öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algı düzeylerinin ortalamanın üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca algı düzeyleri cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde kız öğrenciler lehine farklılaştığı belirlenmiştir.

Atiker (2019) tarafından yürütülen bir araştırmasında, 6. sınıf öğrencilerine programlama öğretiminde, bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirecek etkinlikler tasarlanıp, bu yöntemin öğrencilerin başarısına ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Deney grubu öğrencilerine programlama öğretimi kapsamında bilgi işlemsel düşünme etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel yöntemle programlama öğretimi gerçekleştirilmiştir. Derslerde problem çözme, gösterip yaptırma ve soru-cevap yöntemleri kullanılmıştır. Karma yöntemin kullanıldığı araştırma 2017-2018 eğitim öğretim yılında 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Programlama eğitimi 10 hafta boyunca her iki gruba da verilmiştir. Araştırma sonucunda, deney grubu öğrencilerin akademik başarı puanlarının kontrol

grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bilgi işlemsel düşünme beceri puanları karşılaştırıldığında ise yaratıcılık boyutu dışında gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Yaratıcılık boyutunda ise kontrol grubu öğrencileri lehine anlamlı fark olduğu anlaşılmıştır.

Tutulmaz (2019) çalışmasında, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlayabilecek bir veri görselleştirme uygulamasının tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesini amaçlamıştır. Çalışmada sentez tasarım tabanlı araştırma yöntemi kullanılmıştır. 2018-2019 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilen çalışma, 51 ortaöğretim öğrencisinin katılımı ile yürütülmüştür. Çalışmada iki ayrı uygulama yapılmış olup her bir uygulama döngü içinde, döngüler ise kendi içinde problem analizi, çözüm tasarlama, çözüm geliştirme, uygulamada değerlendirme ve yansıtma olarak iki döngüden oluşmaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgular, veri görselleştirmede bilgi işlemsel düşünme rubriği, öğrenci görüşme formu kullanılarak ortaya çıkarılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin algoritmik düşünme, problem çözme ve yaratıcılık değişkenlerinin veri görselleştirme uygulamaları ile desteklenebileceği ortaya konmuştur.

Özel (2019) tarafından yürütülen bir araştırmada, öğrencilere farklı programlama yöntemleri kullanılarak verilen eğitimlerin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algısına ve programlama başarısına etkileri incelenmiştir. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı araştırmada, 3 grup belirlenmiş olup bu gruplara robot programlama, blok tabanlı programlama ve metin tabanlı programlama platformları kullanılarak eğitimler verilmiştir. 8 hafta süren eğitimler sonucunda robot programlama eğitimi alan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algılarının blok ve metin tabanlı programlama platformu ile eğitim alan öğrencilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca programlama başarısı cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde, erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha yüksek puan aldığı fakat puanlar arasında anlamlı bir farklılaşma görülmediği ortaya konmuştur.

Uşengül (2019) çalışmasında, Lego WeDo 2.0 robotik eğitiminin öğrenenlerin fen bilimleri dersine yönelik akademik başarı, tutum ve bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılında Elazığ'da bir özel okulda öğrenim gören 36 beşinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerine etkinlikler Lego WeDo 2.0 robotik eğitim seti ile uygulanırken kontrol grubu öğrencilerine aynı etkinlikler geleneksel anlatım tekniği

kullanılarak 11 hafta süreyle uygulanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulardan, robotik destekli fen eğitiminin verildiği deney grubu öğrencilerinin fen dersine yönelik tutumlarının, akademik başarılarının ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Oluk, Korkmaz ve Oluk (2018) araştırmasında, Scratch kullanımının algoritma geliştirme ve bilgi işlemsel düşünme becerisi geliştirmeye etkisini incelemiştir. Çalışmada, ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini beşinci sınıfta öğrenim gören 31 deney ve 31 kontrol grubu olmak üzere toplam 62 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma, bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde 6 haftalık bir süreyi kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu süreçte deney grubu öğrencilerine Scratch programı kullanılarak algoritma anlatılırken, kontrol grubu öğrencilerine mevcut öğretim programı doğrultusunda algoritma anlatılmıştır. Öğrencilere ön-test ve son-test olarak bilgi işlemsel düşünme ölçeği ve algoritma başarı testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Kukul (2018) çalışmasında, farklı yapılandırılmış programlama eğitimi süreçlerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisine, bilgi işlemsel düşünme öz yeterliklerine ve programlama başarısına etkisi incelenmiştir. Karma yöntemin kullanıldığı araştırma 148 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisi, bilgi işlemsel düşünme öz yeterlik düzeyi ve programlama başarı puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Fakat gözlem sonuçlarından, öğrencilerin gerçek yaşam senaryolarına yönelik olarak yapılan programlama etkinliklerinde daha etkin ve istekli oldukları anlaşılmıştır.

Akkaya (2018) araştırmasında, eğitsel oyunların öğrencilerin nesne tabanlı programlamanın temel kavramsal bilgisi ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmada yarı deneysel ön-test son-test deseni kullanılmıştır. Araştırmaya Boğaziçi Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde öğrenim gören daha önce programlama tecrübesi olmayan 30 birinci sınıf öğrencisi ile temel programlama eğitimini C dilinde almış 31 ikinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Katılımcılara ilk olarak yaratıcı problem çözme, nesne tabanlı programlama ve bilgi işlemsel düşünme beceri testleri ön-test olarak uygulanmıştır. Daha sonra öğrencilere programlama öğretimi için geliştirilen oyun oynatılmıştır. Devamında

öğrencilere son-test olarak nesne tabanlı programlama, bilgi işlemsel düşünme ve eğitsel bilgisayar oyunları destekli kodlama öğretimine yönelik testler uygulanmıştır. Toplanan verilerin analizi sonucunda, geliştirilen oyunun her iki grupta yer alan öğrencilerin nesne tabanlı programlamanın temel kavramlarını öğrenmeye ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yardımcı olduğu görülmüştür.

Kirmit ve diğerleri (2018) çalışmalarında, üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini incelemiştir. Çalışma tarama modeline göre desenlenmiştir. Örneklem grubunu Ankara'daki bir Bilim ve Sanat merkezinde öğrenim gören 26 kız ve 33 erkek olmak üzere toplamda 59 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak bilgi işlemsel düşünme beceri ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda kız ve erkek öğrencilerin bilgi işlemsel düşünmenin alt boyutları olan algoritmik düşünme ve eleştirel düşünmede erkeklerin lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Buna ek olarak işbirliklilik ve problem çözme becerilerinde anlamlı fark bulunmamıştır.

Yolcu (2018) araştırmasında, programlama eğitimde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisini incelemiştir. Araştırma 2017-2018 eğitim öğretim yılında Kütahya ili Simav ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 47 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Karma yöntemin kullanıldığı araştırmanın nicel boyutunda deney ve kontrol gruplu desen, nitel boyutunda ise görüşme yöntemi kullanılmıştır. Deney grubu öğrencileri ile yapılan programlama eğitiminde robotik setler kullanılmış, kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut öğretim yöntemi uygulanmıştır. 14 hafta süren uygulama sonucunda, deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ve öğrenme transferi puanlarının kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi puanları incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı farklılaşmaya rastlanmamıştır. Ayrıca, deney grubu öğrencileriyle yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin robotik eğitim setleriyle ilgili olumlu görüşlere sahip oldukları anlaşılmıştır.

Taş (2018) çalışmasında, üstün yetenekli öğrencilere yönelik hazırlanan farklılaştırılmış bilgisayar destekli matematik etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme öz yeterlikleri ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmada nicel yöntemlerden ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen ile nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması bir arada kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 11 deney ve 11 kontrol olmak üzere toplam 22 üstün yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak; bilgi işlemsel düşünme öz yeterlik düzeyi ölçeği, matematiğe

yönelik tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, farklılaştırılmış bilgisayar destekli matematik etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme bileşenlerinden yaratıcılık ve algoritmik düşünme boyutlarına olumlu yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarından kaygı ve çalışma boyutlarında gelişmeler görüldüğü ifade edilmiştir.

Çiftci ve diğerleri (2018) çalışmalarında, bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme ve problem çözmeye ilişkin yansıtıcı düşünme becerilerinin programlama öz yeterliğini ne ölçüde yordadığını incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini 4 farklı üniversitede öğrenim gören toplam 166 öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak; programlamaya ilişkin öz yeterlik ölçeği, problem çözmeye ilişkin yansıtıcı düşünme ölçeği ve bilgi işlemsel düşünme ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizinde ise çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre; bilgi işlemsel düşünme, problem çözmeye ilişkin yansıtıcı düşünme ve bilgisayarlar ile ilgili gelişmeleri takip etme değişkenlerinin programlama öz yeterliğinin %41 yordayıcısı olduğu anlaşılmıştır.

Berikan (2018) tarafından yapılan araştırmada, bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmeye yönelik "veri setleriyle problem çözme" öğrenme deneyiminin tasarlanması, uygulanması ve biçimlendirici değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2016-2018 yılları arasında yürütülmüş olup toplanan veriler nitel yöntemle analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, eğitsel çıktılarla ilgili olarak, öğrencilerin veri ve veri tasarım analizi kavramlarını hedeflenen şekilde tanımlayabildikleri, veri analiz ve tasarım becerilerini kullanabildikleri ve problem çözme sürecinde bilgi işlemsel düşünme için önemli olan bilişsel stratejileri kullanabildikleri ifade edilmiştir.

Şimşek (2018) çalışmasında, programlama öğretimi sürecinde öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve akademik başarılarına, görsel programlama ve robotik programlama platformlarının etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden son-test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Çalışma kapsamında farklı grupta yer alan öğrencilere görsel programlama ve robotik programlama eğitimleri verilmiştir. Çalışma sonuçları incelendiğinde, her iki programlama öğretiminin uygulandığı grupların hem akademik başarı puanlarının hem de bilgi işlemsel düşünme beceri puanlarının eşdeğer oldukları belirlenmiştir. Bu durum programlama öğretiminde her iki yönteminde kullanılabilir olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Göncü, Çetin ve Top (2018) araştırmalarında, öğretmen adaylarının kodlama

eğitimine ilişkin görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümünde 1. 2. 3. ve 4. sınıflarda öğrenim gören toplam 12 öğrenci oluşturmaktadır. Durum çalışması olarak tasarlanan araştırmada, veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik görüşlerinin sınırlı olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünmenin bileşenlerinden olan problem çözme ve algoritmik düşünme becerilerinden bahsettikleri ifade edilmiştir. Fakat bilgi işlemsel düşünme becerisinin genelleme, soyutlama ve ayrıştırma bileşenlerinden pek bahsetmedikleri anlaşılmıştır.

Yağcı (2018) çalışmasında, lise öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerini incelemiştir. Betimsel tarama modeline göre tasarlanan araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 eğitim öğretim yılında üç farklı lisede öğrenim gören 445 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, demografik özellikler için anket formu ve bilgi işlemsel düşünme öz yeterlik ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizinde Mann-Whitney U ve Kruskal Wallis testleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme öz yeterlik düzeylerinin orta seviyede olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerinin öğrenim gördükleri lise türüne göre anlamlı şekilde farklılaştığı fakat sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenlerine göre anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir.

Çetin (2016) tarafından yürütülen bir araştırmada, bilgi işlemsel düşünme öğretim araçlarından metin ve blok tabanlı programlama dillerinin programlamaya yönelik tutum üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma 56 bilişim teknolojileri öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Karma desene göre yürütülen araştırmada, deney grubu öğrencilerine Scratch programlama ile kontrol grubu öğrencilerine ise C++ programlama ile 6 hafta süreyle ders anlatılmıştır. Araştırma sonucunda, programlama temel kavramları açısından deney grubundaki öğrencilerin daha başarılı olduğu fakat programlamaya karşı tutumda gruplar arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir.

Korkmaz ve diğerleri (2015) araştırmalarında, ortaokul öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu Amasya il merkezinde bulunan bir ortaokulda 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören 241 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada, olasılıklı olmayan örneklem belirleme türlerinden kolay örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin oldukça yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca alt boyutlar açısından da öğrencilerin algoritmik düşünme ve problem çözme becerilerin

düşük, fakat işbirliği kurma becerilerin ise yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.2.2.2. Bilgi İşlemsel Düşünme İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Sun (2021) tarafından yürütülen çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünmelerini geliştirmek için "Penguin Go" adlı bir kodlama oyununda kullanılan öğrenme desteklerinin etkinliğini değerlendirmektir. Ayrıca, araştırmada öğrenme desteklerinin öğrencilerin oyundan zevk almalarını ve oyun sırasındaki bilişsel yüklerinin nasıl etkilediği incelenmiştir. Deneysel desenin kullanıldığı araştırmanın katılımcılarını 57 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Kontrol grubu orijinal oyun versiyonunu oynarken, deney grubu öğrenme desteklerinin gömülü olduğu ve revize edilmiş oyun versiyonunu oynamıştır. Elde edilen sonuçlar, ön-test ve son-testte ölçülen bilgi işlemsel düşünme becerilerindeki farklılığın önemli ölçüde olmadığını, ancak deney grubunu destekleme eğiliminde dikkate değer olduğunu ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra öğrenme desteği alan deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre oyundan çok daha fazla keyif aldıkları tespit edilmiştir.

Seralidou ve Douligeris (2021) tarafından yürütülen çalışmanın amacı, temel olarak yapılandırmacı kurama dayalı olarak ortaöğretim öğrencilerine programlama ilkelerinden olan karar yapıları, döngüler ve değişkenleri öğretmek için yeni öğretme ve öğrenme materyalleri geliştirmek ve bunların eğitsel anlamda etkililiğini değerlendirmektir. Ayrıca, hazırlanan materyallerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerinin gelişimine yönelik etkisini ortaya koymayı hedeflemişlerdir. Buradaki temel amaç, 52 lise öğrencisinin sadece oyun kullanımı ve oynama yoluyla değil, blok tabanlı bir programlama ortamı kullanarak ve oyunlar oluşturarak programlamanın temellerini öğrenmelerine yardımcı olmaktır. Değerlendirme sürecinde, anketler, sınıf gözlemleri ve tartışmalar gibi nicel ve nitel yöntemler birlikte kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, oyun üretme süreci aracılığıyla öğrencilerin programlama konusundaki bilgi ve becerilerinin gelişim gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Hadad, Thomas, Kachovska ve Yin (2020) gerçekleştirdikleri çalışmada, informal öğrenme ortamlarında öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirebilmek için öğretmenlerin biçimlendirici değerlendirmeyi ne şekilde kullanabileceklerini incelemişlerdir. Çalışmada tasarım tabanlı bir yaklaşım tercih edilmiş olup düşünme becerilerini kapsayan bir öğretim programı geliştirilerek bu programın eğitsel olarak etkinliği araştırılmıştır. Çalışmanın katılımcıları lise

öğrencilerinden oluşmaktadır. Veri toplama araçları olarak; gözlem notları, fotoğraflar, videolar ve ses dosyaları kullanılmıştır. Bu kapsamda, uygulanan öğretim etkinlikleri sürecinde öğretmenlerin biçimlendirici değerlendirme yaklaşımlarının nasıl olduğu gözlemlenerek değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçları, öğrenme ortamlarının ve tasarlanan etkinliklerin, öğrencilerin BİD becerilerinin gelişmesine önemli katkılar sağladığını ortaya koymaktadır.

Wong ve Cheung (2020) çalışmalarında, programlamanın 21.yüzyıl becerileri olarak bilinen üç öğrenme yetkinliği (yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme) üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Ayrıca, programlama, bilgi işlemsel düşünme ve üç öğrenme yetkinliği arasındaki kavramsal haritalamayı ortaya koymayı hedeflemişlerdir. Bu kapsamda, yapılandırmacılığın temele alındığı ilkokul öğrencilerine yönelik çeşitli programlama aktiviteleri düzenlenerek bir öğretim programı tasarlanmıştır. Söz konusu öğretim programı 1 yıl boyunca uygulanmıştır. Çalışmada, nitel ve nicel yaklaşımlar bir arada kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını ise 358 ilkokul öğrencisi oluşturmaktadır. Bu doğrultuda, öğrencilerden görsel programlama aracı kullanarak oyun geliştirmeleri istenmiştir. Bu süreçte, anket ve görüşmeler yoluyla veriler toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda; oyun programlama aktivitelerinin ilkokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerileri üzerinde kayda değer etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Gillott, Joyce-Gibbons ve Hidson (2020) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı, iki farklı ortaokuldaki iki öğrenci grubunun bilgi işlemsel düşünme becerilerini karşılaştırmaktır. Bu kapsamda, bilgisayar bilimi ve farklı bölüm öğrencilerinin hesaplama kavramları, uygulamaları ve perspektifleri ile senaryo tabanlı ve pratik hesaplama problemlerine uygulama becerilerinde nasıl farklılık gösterdiği incelenmiştir. Araştırmada, İngiltere'deki iki ortaokuldan katılımcıları karşılaştıran karşılaştırmalı bir ex post facto tasarımı kullanılmıştır. Katılımcılara bir dizi bilgi işlemsel düşünme uygulamalarını gösterme fırsatı vermek için araştırmacı tarafından geliştirilen sorular sorulmuştur. Öğrencilerin yanıtlarının analizi sonucunda; soyutlama, ayrıştırma, değerlendirme, genelleme/yeniden kullanma, mantıksal akıl yürütme ve hata ayıklama/test etme ile ilgili olarak iki grubun bilgi işlemsel düşünme uygulamaları arasında şaşırtıcı derecede az fark olduğu tespit edilmiştir.

Noh ve Lee (2020) tarafından yapılan çalışmanın asıl amacı, programlama öğretimde eğitsel robotların kullanılması ile öğrencilerin bilgisayar bilimine ilişkin

kavramları daha rahat ve kolay bir biçimde öğretmektir. Çalışmada, deneysel desenlerden tek gruplu ön-son test modeli kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını Kore'deki bir ortaokulun 5. ve 6. sınıflarında öğrenim gören 176 öğrenci oluşturmaktadır. Yapılan deneysel çalışmanın uygulaması 11 hafta sürmüştür. Çalışmada veri toplama araçları olarak, Torrance Yaratıcılık Ölçeği ve Bilge Kunduz görevleri kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, programlama öğretiminde robot kullanımının öğrencilerin BİD ve yaratıcılık becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin BİD becerilerinin cinsiyet açısından anlamlı bir fark oluşturmadığı bulunurken; kız öğrencilerin yaratıcılık becerilerinin erkek öğrencilere kıyasla daha fazla geliştiği ifade edilmiştir.

Stokke (2019) araştırmasında, K-5 eğitimcilerinin bilgi işlemsel düşünme içeriğinin sınıflarında uygulanmasına ilişkin tutum ve inançlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma, nitel ve nicel desenin birlikte kullanıldığı kesitsel araştırma modelinde desenlenmiştir. Araştırmanın katılımcılarını, devlet okulunda görev yapan ilkokul öğretmenleri oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak, görüşme anketi ve Programlamaya Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, katılımcıların bilgi işlemsel düşünmenin tanımı, anlamı ve sınıflarında nasıl uygulanabileceği konusunda yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, katılımcıların bilgisayar bilimlerine ilgi duydukları, ancak bu ilginin yüksek düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonuçları, öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünmenin derslere entegre edilmesinin etkili olabileceğini ortaya koymaktadır.

Morrow (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın amacı, programlama yeterliliğine ilişkin öğrenci çıktılarının değerlendirilmesinde bir yardımcı olarak bilgi işlemsel düşünme becerisi ediniminin nicel ölçümlerine yönelik bir temel oluşturmaktır. Çalışmanın katılımcılarını, bilgisayar mühendisliği bölümüne kayıtlı 135 öğrenci oluşturmaktadır. Programlama kavramlarına ilişkin kavramsal temsiller, bilgisayar bilimi eğitiminin önceki çalışmalarında kullanıldığı gibi tekrarlanan, açık bir kart sıralama görevi ve uyaranlar seti ile ortaya çıkarılmıştır. Elde edilen çalışma sonuçları, sayısal düşünme becerilerinin nicel ölçümlerinin bir temelinin, ortaya çıkarılan kavramsal temsillerin kategorizasyonlarına ve ilgili örnek kart türlerine dayalı olarak oluşturulabileceğini göstermektedir.

Mgova (2018) araştırmasında, eğitim paydaşlarını, araştırmacıları, öğretmenleri ve bireysel eğitimcileri, bilgi işlemsel düşünmenin neleri kapsadığı ve okul

müfredatında bilgi işlemsel düşünmenin başarılı bir şekilde uygulanması için düzeltilmesi gereken potansiyel boşluklar ve fırsatlar hakkında bilgilendirmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda, sınıflarda bilgi işlemsel düşünmeyi öğretmek ve değerlendirmek için pedagojik araçlar da dahil olmak üzere eğitim müfredatındaki bilgi işlemsel düşünme eğilimleri gözden geçirilmiştir. Ayrıca, tüm eğitim kademelerinde bilgi işlemsel düşünmenin neleri içermesi gerektiğine dair üzerinde anlaşmaya varılmış bir kılavuz tespit edilememiştir. Çalışma sonuçları, bilgisayar biliminin bilgi işlemsel düşünmenin Tanzanya'da hizmet veren birçok devlet okulunda öğretilmediğini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, sınıflarda bilgi işlemsel düşünme öğretimin önünü açmak amacıyla bilgi işlemsel düşünme kaynakları, pedagojik araçlar ve öğretmenleri teşvik eden bir sistem olması gerektiği vurgulanmıştır. Bu öneri çerçevesinde, öğretmenlerin, bireylerin ve eğitim paydaşlarının Scratch aracılığıyla bilgi işlemsel düşünme kavramlarına başlamasına olanak sağlamak için bilgi işlemsel düşünme kaynaklarına erişmek adına bir platform oluşturulduğu ifade edilmiştir.

Relkin (2018) çalışmasında, okullarda bilgi işlemsel düşünmeyi öğrenmenin önündeki en büyük engelin, çocukların bilgi işlemsel yeteneklerini değerlendirmek için geçerliliği onaylanmış araçların mevcut olmadığını vurgulayarak, "TACTIC-KIBO" adlı yeni bir bilgi işlemsel düşünme değerlendirme aracı geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu cihaz, anaokulu ve ilkokul çağındaki çocukların sınıf veya araştırma ortamlarında BİD becerilerini değerlendirmek için KIBO programlanabilir robotunu kullanmayı sağlamaktadır. TACTIC-KIBO, Bers'in gelişimsel olarak uygun yedi güçlü bilgi işlemsel düşünme fikrini temel alan yedi bilgi işlemsel düşünme kategorisindeki performansı değerlendirerek genel BİD yeteneğini dört şekilde değerlendirmektedir. Bu kapsamda gerçekleştirilen bir uygulamada, KIBO robotuna çeşitli düzeylerde maruz kalmış 5-7 yaşındaki on beş çocuk bu yeni cihazla değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, TACTIC-KIBO ile yapılan derecelendirmeler ile uzman değerlendirmeleri arasında yüksek bir korelasyon olduğunu göstermektedir. TACTIC-KIBO'nun çok çeşitli BİD becerilerini her bir çocuk için ortalama 16 dakika içinde kolayca uygulanabilir ve puanlanabilir olduğu belirlenmiştir.

Chen vd. (2017) çalışmasında, robot programlamanın öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine olan etkisini incelemiştir. Deneysel modelin uygulandığı araştırmanın çalışma grubunu 5. sınıfta öğrenim gören 125 öğrenci oluşturmaktadır. Günlük yaşam senaryoları ve robot programlamaya ilişkin sorularla verilerin toplanması ve değerlendirilmesi sonucunda robot programlamanın öğrencilerin bilgi işlemsel

düşünme becerisinin gelişime katkı sağladığı belirlenmiştir.

Kolodziej (2017) araştırmasında, yükseköğrenimde bilgi işlemsel düşünmenin önemini ve buna yönelik bir öğretim programı geliştirmede resmi olarak nasıl yaklaşılabileceğini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Delphi tekniği kullanılarak yürütülen bu araştırmada, 3 tur olacak şekilde panel görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerin sonucunda; alan uzmanlığı, disiplinlerarası işbirliği ve müfredat girişimleri yoluyla hesaplama bilgisi, tutum ve uygulamaların kalite ve bütünlüğünün sağlanması konuları ile ilgili ilginç ve bilgilendirici temalar ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca, katılımcıların bilgi işlemsel düşünmenin 21.yüzyıl için kritik bir beceri olduğu ve bilgisayar bilimleri dışındaki öğrencilere sunulması gerektiğini ifade ettikleri belirlenmiştir. Bilgi işlemsel düşünmenin yalnızca bağımsız bir ders olarak verilmesi yerine müfredata daha geniş entegre edilmesi gerektiği tespit edilmiştir.

Chen ve Huang (2017) çalışmasında, bilgi işlemsel düşünme ve tasarım odaklı düşünme becerilerini bir araya getirebilecek bir öğretim programı geliştirmeyi amaçlamıştır. Geliştirilen öğretim programının temel noktası popüler bir blok tabanlı programlama ortamı olarak nitelendirilen App Inventor yoluyla oyun tasarımına ilişkin etkinlikler geliştirmektir. Bu doğrultuda, Pekin'de ortaokul öğrencilerinin oyun tasarlama kursuna ilişkin bu çalışmada, öğrencilerin yaratıcı düşünme süreçleri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, tasarım odaklı düşünme biçimi temele alınarak uygulanan oyun geliştirme etkinliklerinin öğrenme deneyimleri ve performansı iyileştirici özelliği olduğunu ortaya koymaktadır.

Rodrigues, Andrade ve Sampaio Campos (2016) tarafından yürütülen araştırmada, bilgi işlemsel düşünmenin lise öğrencilerinin problem çözme becerilerini arttırıp arttırmadığını, bilgi işlemsel düşünmenin öğrencilerin performansıyla olan ilişkisini ve iyileştirme durumunu ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmada deney ve kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını, 149 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Bu kapsamda, deney grubundaki öğrenciler bilgisayar bilimine yönelik bir kursa katılırken, kontrol grubu öğrencileri herhangi bir kursa katılmamıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, bilgi işlemsel düşünmeye yönelik eğitim alan deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine kıyasla problem çözme ve matematik-doğa bilimleri alanlarında çok daha iyi performans sergileyebildiklerini ortaya koymaktadır. Ayrıca, öğrencilerin performansı ile bilgisayar programlama sayesinde geliştirilen bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında orta

düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Czerkawski ve Lyman (2015) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın temel amacı, bilgi işlemsel düşünmenin yükseköğretim düzeyindeki var olan durumunu analiz etmektir. Araştırmada genel olarak bilgi işlemsel düşünmenin hem bilgisayar bilimlerinde hem de diğer disiplinlerdeki uygulama alanlarını konu alan çalışmalar ele alınmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan çalışmalara çeşitli veri tabanları aracılığıyla erişim sağlanmıştır. Araştırma sonucunda, ele alınan çalışmaların birçoğunda, bilgisayar bilimlerinde bilgi işlemsel düşünmenin uygulanmasına ve diğer disiplinlere BİD becerilerinin entegre edilmesine odaklanılmıştır. Bu araştırmada, çeşitli bağlamlarda BİD'in kavramsallaştırılması, uygulanması ve değerlendirilmesi için ortak modellerin geliştirilmesi için bilgisayar bilimi bölümleri ve yükseköğretimdeki diğer disiplinler arasında ortaklıklar kurulması gerektiği, teknik olmayan disiplinlerde özellikle de sosyal bilimler, beşeri bilimler ve eğitim bilimlerinde BİD öğretimi için birtakım yöntem ve stratejilerin geliştirilmesi önerilmektedir.

Grover ve diğerleri (2015) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerine yönelik bir bilgisayar bilimlerine giriş dersi oluşturmak ve bu dersin etkililiğini test etmektir. Bu kapsamda, "Foundations for Advancing Computational Thinking" (FACT) olarak adlandırılan bir ders planlanmıştır. Dersin amacı, öğrencilerin algoritmik problem çözme becerilerini geliştirmek ve onları bu konuda motive etmektir. Ayrıca, ders kapsamında katılımcıların algoritmik yapılara yönelik algılarını ve programlama düzeylerini Scratch platformundan metin tabanlı platforma ne ölçüde aktarabildikleri incelenmiştir. Bu araştırmanın katılımcılarını, 11-14 yaş aralığındaki 54 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada tasarım tabanlı bir yaklaşım benimsenmiştir. Araştırma sonuçları, problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerinde önemli öğrenme kazanımları elde ettiği ve öğrendiklerini Scratch'tan metin tabanlı bir programlama platformuna aktarabildikleri tespit edilmiştir.

Portelance (2015) çalışmasında, "Kodla ve Anlat" adlı yeni bir etkinlikle Scratch jr ile kodlamayı ve proje oluşturmayı öğrenen erken çocukluk sınıflarını desteklemeyi amaçlanmıştır. Bu etkinlik, Scratch Jr projeleri hakkında birbirleriyle video röportaj yapan öğrenci çiftleri ile gerçekleştirilmektedir. Bu süreçte öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme kavramlarının Scratch Jr kullanılarak öğrenilmesi ve öğrenilenlerin animasyonlu kolajlar, hikâyeler ve oyunlar oluşturmak için kullanılması istenmiştir. Bu

çalışma kapsamında tasarım tabanlı bir yaklaşım tercih edilmiştir. Çalışma, 66 ikinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Veriler daha sonra Kodla Anlat etkinliği sırasında kaydedilen videolar ve araştırmacılar tarafından sınıfta alınan alan notlar aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, Scratch Jr'nin erken çocukluk sınıfına bilgi işlemsel düşünme becerisini öğrenme fırsatları sunduğu tespit edilmiştir.

Selby (2014) çalışmasında, programlama öğretimini, problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini destekler nitelikle bir araç olarak kullanmanın yollarını araştırmıştır. Bunun yanı sıra, çalışma kapsamında bilgi işlemsel düşünme taksonomisi geliştirilmiştir. Çalışmanın katılımcılarını, akademisyen, öğretmen ve uzmanlar oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama araçları olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu ve anket kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi gömülü teori deseninin doğasına uygun bir biçimde gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, katılımcıların bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında en kolay becerinin değerlendirme, en zor becerinin ise ayrıştırma olduğunu göstermektedir. Ayrıca, BİD'in problem çözme becerisinin spesifik bir türü olduğu ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin programlama öğretimi ile desteklenebildiği noktasında görüş birliği sunulmuştur.

Denner ve diğerleri (2014) çalışmalarında, eşli programlamanın bilgi işlemsel düşünmeye etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu 320 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilere bireysel ve grup olarak oyun programlama görevleri verilmiştir. Araştırma sonucunda, programlamayı eşli olarak yapan öğrencilerin bireysel programlama yapan öğrencilere göre bilgi işlemsel düşünme puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada bilgi işlemsel düşünmenin kazandırılmasında eşli programlama öğretiminin daha önce programlama deneyimi olmayan öğrenciler için daha motive edici olduğu vurgulanmıştır.

Koh (2014) çalışmasında, öğrencilerin öğrenme becerilerini ölçmek ve öğrenme başarılarını gerçek zamanlı olarak fenomenolojik analiz yoluyla anlamsal düzeyde temsil etmek için bir öğrenme verisi analiz aracı geliştirmeyi amaçlamaktadır. Geliştirilen bu aracın, bilgisayar biliminde ve/veya bilgi işlemsel düşünme eğitiminde öğrenmeyi değerlendirme aracı tasarlamak için kullanılabileceği ifade edilmiştir. Bu kapsamda, bilgisayar bilimi ve/veya bilgi işlemsel düşünmenin öğrenilmesi için semantik bir değerlendirme aracı olarak, dokuz kanonik bilgi işlemsel düşünme modelinin programlanmış bir yapay nesne bağlamında önceden tanımlanmış fenomenler olarak çalıştığı bir Bilgi İşlemsel Düşünme Modeli Analizi (BİDMA) yöntemini

önerilmiştir. Bu yöntem ile öğrencilerin bir beceriyi ya da hedefi ne kadar iyi öğrenebildikleri semantik düzeyde fenomenolojik analiz yoluyla ölçülebileceği tespit edilmiştir. BİDMA'nın eğitimcilere ve öğrencilere öğrenme çıktılarının ölçülmesi ve izlenmesi gibi geçerli ve faydalı eğitimsel geri bildirim sağlamak için kullanılabileceği ortaya konmuştur. Ayrıca, çalışmada yaygın olarak bulunamayan bu tür bir yöntem olarak BİDMA'nın çok sayıda öğretmen ve öğrencinin bilgi işlemsel düşünmeyi öğrenmesine yardımcı olan gerçek siber öğrenme sistemleri oluşturmak için kullanılabileceği vurgulanmıştır.

Mingo (2013) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı, bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek için özgün öğrenme stratejilerini kullanan bir araç prototipinin, bilgisayar okuryazarlığı lisans öğrencilerinin motivasyonunu ve bilgi kazanımını artırmak için kullanılıp kullanılamayacağını belirlemektir. Araştırmada, gerçek kontrol gruplu ön-test son-test deseni tercih edilmiştir. Bu araştırmanın katılımcılarını Wayne State Üniversitesi'nde 2012 sonbaharında bilgisayar okuryazarlığı kursuna kayıtlı öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında, iki öğretimsel müdahale kullanılmıştır. Bunlar, deney grubuna sağlanan COTHAULE adlı bir araç ve kontrol grubuna sağlanan bir dizi çevrimiçi öğrenme materyalidir. Elde edilen sonuçlar, çevrimiçi öğrenme materyallerini kullanan kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanların COTHAULE adlı web sitesini kullanan deney grubuna göre daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, çevrimiçi öğrenme materyallerini kullananların COTHAULE web sitesini kullananlardan önemli ölçüde daha fazla motive oldukları belirlenmiştir.

Gouws, Bradshaw ve Wentworth (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin deneyimlerinde bilgi işlemsel düşünme becerisinin oynadığı rolün tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirebilmek amacıyla bir test geliştirilmiş ve elde edilen sonuçlar öğrencilerin sınıf notlarıyla karşılaştırılmıştır. Gerçekleştirilen uygulamaya bilgisayar bilimlerine giriş dersini alan toplam 83 öğrenci katılmıştır. Test puanlarının sonuçlarına göre öğrenciler üç alt gruba ayrılmıştır. Bu doğrultuda, grup puanlarının genel anlamıyla zayıf olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, gruplar arasında en fazla fark soyutlama alanında ortaya çıkmıştır. Çalışma sonucunda, değerlendirme boyutunda başarılı olan öğrencilerin sınıf testleri bağlamında olumlu bir geçme oranına sahip oldukları belirlenmiştir.

Booth (2013) tarafından yürütülen araştırmanın amacı, bilgi işlemsel düşünme

öğretim programının bilişim ve teknoloji kullanımına yönelik tutum üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırmada karma yöntem desenlerinden yakınsak paralel desen kullanılmıştır. Bu araştırma kapsamında, bir Ulusal Bilim Vakfı aracılığıyla yakın zamanda geliştirilen bilgi işlemsel düşünmede yeni bir öğretim programı kullanılmıştır. Programın amacı, bilgisayar bilimleri bölümü öğrencisi olmayan lisans öğrencilerine bilgi işlemsel düşünmeyi tanıtmaktır. Araştırmada deney grubunda bilgi teknolojisi kursundan rastgele seçilen 22 öğrenci yer alırken, kontrol grubunda bilişim teknolojileri dersine kayıtlı diğer öğrenciler bulunmaktadır. Araştırmaya katılan tüm öğrencilere dönem başında ve sonunda bilgisayar kaygısı anketi uygulanmıştır. Ayrıca, katılımcılara kaygı düzeylerini ve sınıfta kullanılan öğretim yöntemlerinin etkililiğine ilişkin görüşlerini bildirmeleri için anketler uygulanmıştır. Problem çözmede bilgi işlemsel düşünme stratejilerinin kullanımına ilişkin toplanan nitel verilerde anket verilerine ek olarak katılımcıların haftalık laboratuvar raporlarına da yer verilmiştir. Bunlara ek olarak, deney grubundaki tüm öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin problem çözmede bilgi işlemsel düşünme stratejilerini kullanımında artış, bilgi işlemsel düşünmeye yönelik olumlu etkide artış ve bilgisayar kaygısında azalma olduğu tespit edilmiştir.

Kazimoglu ve diğerleri (2012) tarafından yürütülen çalışmanın amacı, dijital oyun oynama yoluyla bilgi işlemsel düşünmenin merkezinde yer alan algoritma oluşturma, problem çözme, sosyalleşme, simülasyon ve hata ayıklama becerilerini geliştirmek amacıyla yenilikçi bir oyun modelini tasarlamaktır. Bu doğrultuda, öğrencilerin çok az veya hiç programlama bilgisi olmadan BİD becerilerini geliştirebilecekleri ve uygulayabilecekleri bir oyun çerçevesi tasarlanmıştır. Oyunun adı 'Program Your Robot' olup bu oyunda BİD becerilerinin kazanımları değerlendirilmiştir. Oyunun geliştirilmesinin ardından, ilk değerlendirme olarak gönüllü 25 kişiye anket uygulanmış ve görüşleri istenmiştir. Bu kapsamda, katılımcılarının büyük çoğunluğunun oyunu ilginç buldukları tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, oyunun problem çözme becerilerini geliştirmesi bakımında da faydalı olabileceği ifade edilmiştir.

Denner ve Werner (2011) yürüttükleri çalışmada, oyun programlama sınıfına kayıtlı olan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini ölçek amacıyla bir strateji ortaya koymaktadırlar. Ayrıca, araştırmacılar bilgi işlemsel düşünmenin problem çözmede sistematik ve etkili bir yöntem olduğunu savunmuşlardır. Çalışmada, bilgi işlemsel düşünmenin nicel değerlendirmeye uygun olmadığı, aksine nitel

değerlendirmeyi gerekli kıldığı vurgulanmıştır. Bu kapsamda, çalışmaya katılan 138 ortaokul öğrencisinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini ölçek amacıyla öğretim programı hazırlanmıştır. Yapılan uygulama sonucunda, katılımcıların bilgi işlemsel düşünme becerilerinin oyun programlama etkinlikleri vasıtasıyla arttığı tespit edilmiştir.

2.2.3. Algoritma ve Programlama Öğretimi İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde, algoritma ve programlama öğretimi ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalar yer almaktadır.

2.2.3.1. Algoritma ve Programlama Öğretimi İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Yaşar (2021) araştırmasında, çevrimiçi ve yüz yüz yüze kodlama eğitiminde oyunlaştırma öğeleri kullanımının akademik başarı, motivasyon ve tutum üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada nicel desenlerden 4 X 3 karışık desen kullanılmıştır. İki faktörden oluşan desenin ilk faktöründe deney ve kontrol olmak üzere dört grup oluşturulmuştur. Deney gruplarına kodlama eğitimi oyunlaştırılmış çevrimiçi öğrenme ortamında, oyunlaştırılmış yüz yüze öğrenme ortamında ve oyunlaştırma öğelerinin kullanılmadığı çevrimiçi öğrenme ortamında verilmiştir. Kontrol grubuna ise yüz yüze öğrenme ortamında kodlama eğitimi verilmiştir. Araştırmanın ikinci faktöründe ise tekrarlı ölçümler yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2017-2018 eğitim öğretim yılında Adıyaman Gölbaşı ilçesinde bir anadolu lisesinde okuyan ve seçmeli bilgisayar bilimleri dersi olan dokuzuncu sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak; akademik başarı testi, motivasyon ölçeği ve programlama dillerine yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney gruplarında kullanılan öğretim yönteminin akademik başarıyı arttırmada kontrol grubunda kullanılan yönteme göre daha etkili olduğunu ortaya konmuştur. Ayrıca kodlamaya ilişkin tutum ve motivasyon puanları açısından kullanılan yöntemin olumlu yönde etki gösterdiği anlaşılmıştır.

Dikmen (2021) çalışmasında, programlama eğitimine katılan öğretmenlerin harmanlanmış öğrenme ortamındaki sosyal, bilişsel ve öğretimsel bulunuşluklarını tespit etmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada nitel araştırma yöntemleri arasında yer alan durum çalışması modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu ise Afyonkarahisar ili Dinar ilçesinde görevli 18 öğretmen oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak; görüşme formu, yansıtıcı raporlar, ders video kayıtları, anlık

mesajlaşma kayıtları ve forum mesajlaşma kayıtları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, bilişsel bulunuşluğun, etkinli başlatma, keşfetme, bütünleştirme ve çözümleme kategorilerine ilişkin problemin tanımlanması, bilgi alışverişi, çözümler oluşturma ve uygulama yapma gibi göstergeler tespit edilmiştir. Sosyal bulunuşluğun göstergeleri olarak; kendini açmak, tartışmaya devam etmek ve gruba hitap etmek davranışları belirlenmiştir. Öğretimsel bulunuşluğun göstergeleri ise öğretim tasarımı ve organizasyonu, tartışmayı kolaylaştırmak ve doğrudan öğretim kategorilerine ilişkin ortamı etkili kullanmak, tartışma istemek, değerlendirme ve açıklayıcı geri bildirim yoluyla öğrenmelerin pekiştirilmesi olarak sıralanmıştır. Söz konusu göstergelerin programlama eğitiminde kullanılmasına yönelik çeşitli öneriler getirilmiştir.

Aydın (2021) çalışmasında, ortaokul öğrencilerine kodlama öğretimine yönelik uyarlanabilir eğitsel oyun ortamının tasarlanmasını ve değerlendirilmesini amaçlamıştır. Oyun tabanlı öğrenme ortamının kullanıldığı araştırma tasarım ve değerlendirme olmak üzere iki aşamadan meydana gelmektedir. Tasarım aşamasında, tasarım tabanlı araştırma yöntemi, değerlendirme aşamasında ise nitel ve nicel verilerin birlikte kullanıldığı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak; oyuncu tipi belirleme ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu, oyun unsuru puanlama anahtarı, programlama bilgisi başarı testi, gözlem formu ve sistem kayıtları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda oyun tasarımı ve uyarlama etmenlerinin farklı basamaklarda motivasyonu etkilediği anlaşılmıştır. Ayrıca, uygulama süreci sonrasında uyarlanan oyun ortamını kullanan öğrencilerin kodlamaya yönelik bilgilerinin anlamlı şekilde değiştiği ortaya çıkmıştır.

Pullu (2019) tarafından yürütülen bir araştırmada, programlama öğretiminde otantik görev odaklı uygulamaların öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına, kalıcılık düzeylerine, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2017-2018 eğitim öğretim yılında Erciyes Üniversitesinde web tasarımının temelleri ile araştırma yöntem ve teknikleri derslerini alan bilgisayar teknolojileri bölümü ikinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Karma yöntemin kullanıldığını araştırmada, programlama öğretimi deney grubu öğrencilerine otantik görev odaklı uygulamalarla, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Araştırma sonucunda, otantik görev uygulamalarının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının ve problem çözme becerilerinin geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin programlama yönelik olumlu yönde tutum geliştirdikleri anlaşılmıştır. Öğrencilerin yaratıcılık düzeyleri incelendiğinde ise deney grubu öğrencilerinin orta seviyede, kontrol grubu öğrencilerinin ise ortalamanın altında bir seviyede yer aldıkları belirlenmiştir.

Demir (2019) çalışmasında, eşli programlamada eşlerin bireysel farklılıklar açısından homojen ve heterojen olmasının grup uyumu, akış ve kodlama performansına etkisini incelemiştir. Karma desende tasarlanan bu araştırmada, nitel kısımda çoklu durum çalışması, nicel kısımda ise son testli eşit olmayan kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim öğretim yılı güz döneminde bir devlet üniversitesinin BÖTE bölümünde seçmeli bilişim yönetim uygulaması dersi alan 64 gönüllü 3. ve 4. sınıf lisans öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda, bütün bireysel farklılık durumlarında grupların homojen veya heterojen eşleştirilmelerinden bağımsız olarak grup uyumunun ve akışın yüksek, kodlama performansının ise orta seviyede olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, arkadaşlık durumunda homojen grup daha yüksek düzeyde akış deneyimlerken, heterojen grup daha yüksek düzeyde kodlama performansı ortaya koymuştur. Buna ek olarak öğrencilerin eşli programlamada çeşitli nedenlerden dolayı arkadaşlık ve kodlama ön bilgisi düzeyine göre homojen veya heterojen olarak eşleşmeyi tercih ettikleri anlaşılmıştır.

Çınar (2019) gerçekleştirdiği araştırmada, nesneye yönelik ve robot programlamanın öğrenci başarısına, soyutlamaya, problem çözmeye ve motivasyona etkilerini karşılaştırmalı olarak ele almıştır. Çalışma grubunu 81 onuncu sınıf öğrencisinin oluşturduğu araştırmada, gömülü deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, farklı yöntemlerin uygulandığı deney ve kontrol grupları arasında programlama puanlarının anlamlı şekilde arttığı, ancak bu artışın yöntemler arasında anlamlı şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, gruplar arasında formal ve betimsel soyutlama puanları arasında anlamlı fark olmadığı anlaşılmıştır. Problem çözme becerisi açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmaz iken motivasyon açısından deney grubu öğrencileri lehine anlamlı fark olduğu belirlenmiştir.

Çam (2019) çalışmasında, robotik destekli programlama eğitiminin, öğrencilerin problem çözme becerilerine, akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Araştırmada nitel verilerle desteklenmiş, nicel araştırma yöntemlerinden ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma katılımcılarını ise 2016-2017 eğitim öğretim yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim

Fakültesi BÖTE bölümünde öğrenim gören ve programlama dilleri 1 dersi alan 25 deney ve 25 kontrol olmak üzere toplamda 50 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubu öğrencilerine robot eğitim seti ile ROBOTC programlama eğitimi verilirken kontrol grubu öğrencilerine ise temel C programlama dili eğitimi verilmiştir. Çalışma sonucunda robotik programlama eğitiminin motivasyon, problem çözme ve akademik başarıyı arttırmada etkili olduğu ortaya konmuştur.

Akman Selçuk (2019) araştırmasında, ortaokul 6. sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde gerçekleştirilen eğitsel robotik uygulamalarının öğrencilerin ders motivasyonlarına, robotik tutumlarına ve başarılarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. İç içe karma desenin kullanıldığı araştırmanın örneklemini ortaokul 6. sınıfta öğrenim gören 112 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere araştırmacı tarafından öğretim programı 8 hafta boyunca Arduino eğitim seti ile blok tabanlı mBlock programı üzerinden uygulanarak robotik öğretimi yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulardan, öğrencilerin, motivasyon puanlarında nispeten düşüş olduğu, robotik tutumlarının ve başarı düzeylerinin ise iyi derece olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Erkoç (2018) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, işbirliğine dayalı oyun geliştirme yaklaşımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme, eleştirel düşünme ve algoritma geliştirme becerileri üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. 2014-2015 eğitim öğretim yılında 48 öğrenci ile yürütülen araştırmada, ikisi deney biri kontrol olmak üzere toplamda üç grup oluşturulmuştur. İlk deney grubunda yer alan öğrencilere araştırmacı tarafından geliştirilen içerikler işbirlikli oyun kapsamında, ikinci deney grubunda yer alan öğrencilere ise aynı içerikler bireysel oyun kapsamında sunulmuştur. Kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut öğretim programı uygulanmıştır. Oyun geliştirme ortamı olarak Kodu Game Lab yazılımı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, uygulanan programlama öğretimi yaklaşımının eleştirel düşünme becerisi açısından anlamlı fark oluşturmadığı, problem çözme becerisi açısından ise işbirlikli oyun geliştirme grupları lehine anlamlı fark oluşturduğu tespit edilmiştir. Ayrıca her iki deney grubu öğrencilerinin algoritma geliştirme becerisi puanlarının kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Erol (2015) araştırmasında, Scratch ile programlama öğretiminin öğrencilerin motivasyon ve programlama başarısına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi BÖTE bölümünde öğrenim gören 52 ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcılar 26 deney ve 26

kontrol olmak üzere iki farklı gruba ayrılmıştır. Uygulamanın ilk 7 haftalık kısmında programlamanın temel kavramları deney grubu öğrencilerine scratch ile gerçekleştirilen oyun tasarım etkinlikleriyle, kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut öğretim programı ile anlatılmıştır. Uygulamanın ikinci 7 haftalık kısmında ise deney ve kontrol gruplarına aynı yöntem kullanılarak C# programlama dili eğitimi verilmiştir. Araştırma sonucunda, yapılan farklı ölçümler doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin motivasyon ve programlama başarı puanlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Demir (2015) gerçekleştirdiği çalışmasında, programlama öğretimine eğitsel programlama dilinin farklı kullanımlarının programlama başarısı ve kaygısına etkisini incelemiştir. Araştırmada ön-test son-test kontrol grupsuz deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada 3 farklı deney grubu oluşturulmuştur. Eğitsel programlama dili, ilk deney grubunun uygulama kısmında, ikinci deney grubunun teorik kısmında, üçüncü deney grubunda ise hem uygulama hem de teorik kısımda kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulardan, eğitsel programlama dilinin derse entegrasyon şeklinin tüm deney gruplarında akademik başarıyı, performansı ve bilgisayar programlamaya yönelik kaygıları olumlu yönde etkilediği anlaşılmıştır.

Solmaz (2014) araştırmasında, Alice üç boyutlu yazılım geliştirme ortamının programlama dili öğretiminde öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, üst bilişsel farkındalık düzeylerine ve ders başarısı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Karma yöntemin kullanıldığı araştırmanın nicel kısmında ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel kısmında ise görüşme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma 2013-2014 eğitim öğretim yılında programlama dilleri 1 dersi alan 39 ikinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Deney grubuna 7 hafta süreyle Alice yazılımı kullanarak PHP programlama dilinin temel kavramları anlatılmıştır. Kontrol grubuna ise aynı konular herhangi bir araç kullanılmadan anlatılmıştır. Uygulama sonunda Alice programını kullanan öğrencilerin programa ilişkin görüşleri alınmıştır. Araştırma sonucunda, Alice programının PHP programlama dili öğretiminde ders başarısı üzerinde çok fazla etkili olmadığı ancak Java ve C++ gibi nesne yönelimli dillerin öğretiminde olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, Alice programının eleştirel düşünme, problem çözme ve üstbilişsel farkındalık düzeyleri üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığı anlaşılmıştır.

Coşar (2013) yaptığı çalışmada, problem temelli öğrenme ortamında bilgisayar programlama çalışmalarının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarısına, eleştirel

düşünme eğilimlerine ve bilgisayara yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Tek gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırma, 2012-2013 eğitim öğretim yılında yedinci sınıfta öğrenim gören 58 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin probleme dayalı öğrenmelerini gerçekleştirmek amacıyla web tabanlı bilgisayar programlama dersi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, problem temelli öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve bilgisayara yönelik tutumlarına olumlu yönde katkı sağladığı anlaşılmıştır.

Durak (2013) araştırmasında, programlama dilleri 1 dersi için hazırlanan uzaktan öğrenme platformuna ilişkin öğrenenlerin tutumlarını, doyumlarını, görüşlerini ve akademik başarılarını çeşitli değişkenlere göre incelemiştir. Karma yöntemin kullanıldığı araştırma 38 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubundaki öğrencilere uzaktan eğitimle, kontrol grubundaki öğrencilere ise geleneksel yöntemle dersler anlatılmıştır. Elde edilen bulgulardan, deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı oldukları, dersi daha fazla önemsedikleri ve programlama dillerine yönelik daha olumlu tutum geliştirdikleri anlaşılmıştır.

Çetin (2012) çalışmasında, çocuklarda bilgisayar programlama eğitiminin problem çözme becerisi üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma, Ankara'da farklı okulların beşinci sınıfında öğrenim gören 17 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nitel yöntemlerden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Toplamda 8 hafta boyunca öğrencilere bilgisayar programlama eğitimi verilerek çeşitli etkinliklerle desteklenmiştir. Araştırma sonucunda, çocuklarda programlama eğitiminin uygulanabilir olduğu ve bunun problem çözme becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı anlaşılmıştır.

Keskinsoy (2010) araştırmasında, meslek liselerinde görsel programlama başarısını etkileyen faktörleri ele almıştır. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı araştırma, 2009-2010 eğitim öğretim yılında meslek liselerinde öğrenim gören 92 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, öğrencilerin görsel programlama dersi başarıları ile genel akademik başarı, matematik ortalamaları, problem çözme becerisi, genel yetenek ve bilgisayara ilişkin tutum arasında anlamlı ilişkiler olduğunu belirlenmiştir.

Durak (2009) çalışmasında, algoritma konusunu öğretmek amacıyla öğrenme teorileri, öğretim tasarımı modelleri, çoklu ortam öğeleri ve görsel tasarım ilkelerine uygun olarak bir öğretim materyali geliştirmiş ve bu materyalin öğrencilerin akademik

başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırmada deneysel desen kullanılmış olup 25 deney ve 25 kontrol olmak üzere toplamda 50 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine hazırlanan öğretim materyali ile kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel öğretim yöntemi ile dersler anlatılmıştır. Elde edilen bulgulardan, hazırlanan öğretim materyali kullanılan deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gültekin (2006) araştırmasında, çoklu ortama dayalı eğitim yazılımının programlama eğitiminde öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerine çoklu ortama dayalı eğitim yazılımı kullanılarak değişken, bellek, operatör, program gibi kavramlar ve kavramlar arası ilişkiler bir problem durumu yardımıyla anlatılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel yöntem kullanılarak ders anlatılmıştır. Araştırma sonucunda, çoklu ortama dayalı eğitim yazılımının öğrenci başarısını arttırmada olumlu yönde etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır.

2.2.3.2. Algoritma ve Programlama Öğretimi İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Chang, Chung ve Chang (2020) eğitsel oyunların kodlama öğretimde etkin olarak kullanılmasının önemini vurguladıkları çalışmalarında, bir eğitsel oyun ile C programlama dilinin öğretimini amaçlamışlardır. Araştırmada tek gruplu ön-test son-test deseni kullanılmıştır. Araştırma, bilgisayar mühendisliğinde öğrenim gören ve C programlama dili dersini alan 56 birinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Bu kapsamda, 'Programmer Adventure Land' olarak bilinen bir oyun tasarlanmış ve deney grubu öğrencileriyle uygulaması yapılmıştır. Araştırma sonucunda, probleme dayalı öğrenme ortamlarında üniversite birinci sınıf öğrencilerinin kodlamaya ilişkin memnuniyet ve motivasyon düzeylerinin arttığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, probleme dayalı oyunların programlama gibi öğrenilmesi güç olan konulara yönelik öğrencilerin memnuniyet ve motivasyon düzeylerini arttırmak adına önemli ve etkili bir yaklaşım olduğu vurgulanmıştır.

Fegely (2020) araştırmasında, eğitici robotiklerin öğretmen adaylarının programlamayı anlama ve motivasyonları üzerindeki etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma yakınsak paralel desen kullanılarak gerçekleştirilmiş olup eğitici robotiklerin öğretmen adaylarının programlama kavramlarını anlamaları

üzerindeki etkisi ve eğitici robotiklerin öğretmen adaylarının programlama ile ilgili motivasyonlarını nasıl ve ne ölçüde etkilediği araştırılmıştır. Bu araştırmada, öğretmen adaylarına programlama öğretmek amacıyla eğitici robotikler kullanılmıştır. Araştırma verileri, programlama anlama değerlendirme ölçeği, programlama öncesi/sonrası motivasyon anketi, bireysel görüşmeler ve alan notları ile toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğretmen adaylarının programlama kavramlarını anlamaları ve programlama ile ilgili motivasyonlarının eğitsel robotik yoluyla geliştirilebileceği tespit edilmiştir. Ayrıca, araştırma sonuçları öğretmen eğitimlerinden sorumlu olan bireylerin programlamayı öğretim süreçlerine dahil edebileceklerini ortaya koymaktadır.

Alvarez ve Larranaga (2016) çalışmasında, İspanya'daki bir üniversitede Lego mindstorms robotlarının programlama öğretimi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Deneysel desen ile organize edilen çalışma yaklaşık 2 yıl sürmüştür. Çalışma 100 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, öğrencilerim hem motivasyon hem de öğrenme süreçlerine ilişkin algılarında bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Dersin bitirme notlarına ilişkin istatistiksel bir anlamlılık elde edilmemesine rağmen dersi bırakma oranlarında bir düşüş tespit edilmiştir. Ayrıca, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin anlamlı bir biçimde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan yola çıkarak, robot kullanımının müfredata daha fazla entegre edilmesinin gerektiği ifade edilmiştir.

Atmatzidou ve Demetriadis (2016) tarafından yürütülen çalışmanın asıl amacı, eğitimsel robotik öğrenme etkinliği bağlamında öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimini incelemektir. Çalışmada, iki farklı yaş grubunda ve cinsiyetler arasında öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimini ortaya koymak için uygun bir BİD modeli kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını, farklı öğrenme seviyelerine sahip 15-18 yaş aralığında olan 164 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama sürecinde öğrencilere haftada iki saat olmak üzere 11 hafta boyunca çeşitli robotik uygulamaları yaptırılmıştır. Çalışma sonuçları, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin yaş ve cinsiyetlerinden bağımsız olarak aynı seviyeye ulaştığını göstermektedir. Fakat kız öğrencilerin erkeklere kıyasla aynı beceri düzeyine ulaşmak için birçok durumda daha fazla eğitim süresine ihtiyaç duyduğu ortaya konmuştur.

Ouahbi, Kaddari, Darhmaoui, Elachqar ve Lahmine (2015) tarafından yürütülen çalışmanın asıl amacı, programlamaya ilişkin oluşan zorluklara yönelik blok temelli oyunlaştırma stratejilerinden Scratch oyun ortamını kullanarak öğrencilerin

programlamaya yönelik motivasyonlarını değerlendirmektir. Araştırmada deneysel desen kullanılmış olup 69 fen bilgisi öğrencisinin katılımı sağlanmıştır. Bu kapsamda deney grubu öğrencileri ile Scratch ortamı kullanılarak basit oyunlar geliştirilmeye çalıştırılmıştır. Kontrol grubunda ise Pascal programlama diline dayalı geleneksel bir yöntem kullanılmıştır. Öğrencilerin programlama düzeylerini, oyun oynama alışkanlıklarını, motivasyonlarını ve gelecekte programlamaya olan ilgilerini belirlemek amacıyla sürecin başında ve sonunda iki anket uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, programlamayı öğrenmek için Scratch gibi bir ortam kullanmanın öğrencileri yüksek derecede motive ettiğini ve programlama çalışmalarını sürdürmeleri için onları güçlendirdiğini göstermektedir. Ayrıca, Scratch ortamını deneyimleyen öğrencilerin %65'inin eğitimlerine programlama konusunda devam etmeyi düşündükleri, geleneksel bir programlama ortamı kullanan öğrencilerin ise yalnızca %10,3'ünün düşük düzeyde ilgi duydukları tespit edilmiştir.

Lykke, Coto, Mora, Vandel ve Jantzen (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın temel amacı, öğrencilerin programlama becerilerini ve bir programlamaya giriş dersinde öğrenmeye yönelik motivasyonlarını geliştirmek için Lego mindstorms kullanımıyla bağlantılı bir probleme dayalı öğrenme yaklaşımını içeren üç öğrenme tasarımının deneysel, kontrollü bir karşılaştırma çalışması gerçekleştirmektir. Bu kapsamda, çalışmaya 229 öğrenci katılmıştır. Veriler, anket, görüşme ve gözlem yoluyla toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğrenme tasarımlarının öğrencileri duygusal ve fizyolojik anlamda olumlu bir biçimde etkilediği tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, robot kullanımı ile gerçekleştirilen öğretimin öğrenciler açısından oldukça motive edici olduğu ifade edilmiştir.

Bakke (2013) araştırmasında, robotiğe katılımın, K-12 okullarında ana akım müfredat tekliflerinin bir parçası olarak robotik derslerinin eğitimsel ve mesleki beceri gelişimi için fırsatlar sağlayıp sağlamadığını analiz etmiştir. Karma yöntemle gerçekleştirilen bu araştırmada, eğitim değeri açısından mevcut ortaokul ve lise robotik öğrenme ortamları incelenmiştir. Veriler üçgenleme tekniği (bir çevrimiçi anket ve iki vaka çalışması) kullanılarak toplanmıştır. Elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda, daha fazla öğrenciyi STEM kariyerlerini sürdürmeye teşvik etmek amacıyla robotik etkinliklere katılmanın oldukça önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, robotik programların lisans öğrencileri için oldukça ulaşılabilir ve ucuz olduğu; robotik programlamanın öğrencilerin teknoloji, bilim ve matematik becerilerinin geliştirilmesi amacıyla kullanılmak üzere faydalı bir araç olduğu ortaya konmuştur. Bunun yanı sıra,

robotik programlama öğretimin, problem çözme, takım çalışması, zaman yönetimi ve iletişim gibi alanlarda da etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Beug (2012) çalışmasında, Scratch ve Arduino programlarında bir öğretim programı oluşturarak iki platformun öğrencilerin programlama becerileri üzerindeki etkisini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Çalışma 119 lise öğrencisi ile yürütülmüştür. Geliştirilen öğretim programları, değişken, döngü, koşul ve fonksiyonlar gibi temel programlama kavramlarını içermektedir. Yapılan uygulama sonrasında elde edilen sonuçlar, arduino'nun programlamaya ilişkin temel kavramları öğretmede etkili düzeyde bir platform olmadığı ve bu grupta bulunan bazı öğrencilerin sıkıldıklarını ortaya koymaktadır. Ayrıca, sınıf içi gözlemler ve öğretmenler ile yapılan görüşmeler sonucunda, Arduino platformunun yeni başlayanlar öğrencilere programlamanın temel kavramlarını öğretmen için karmaşık olduğu ifade edilmiştir.

Quevauvilliers (2012) araştırmasında, programlama öğretiminin bir e-öğrenme ortamına uygunluğu ve etkililiğini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, deneysel olarak bir e-öğrenme kursu oluşturulmuş ve ardından çeşitli uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Ulusal Diploma Bilgi Teknolojisi yapan 48 öğrenci e-öğrenme etkinliğine katılmıştır. Anketler ve katılımcı değerlendirmelerinin analizi bu çalışmanın ampirik temelini oluşturmaktadır. Bu araştırmada, katılımcılar tarafından ifade edilen görüşlerin olumlu bir öğrenme deneyimi ve arzusu oluşturduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, araştırma sonuçları, daha az yetkin öğrencilerin bir kılavuz ile doğrudan etkileşime girdikleri sınıfları tercih ettiklerini ortaya koyarken, daha bağımsız ve yetkin öğrencilerin ise bağımsız çalışma ortamı ve çalışmalarını kendi hızlarıyla yapma konusunda daha fazla özgürlük sunması açısından bu tür öğrenmelerden keyif aldıklarını göstermektedir. Araştırmada, bir e-öğrenme ortamının programlama öğretimde kullanılmasının uygunluğunu ve etkililiğini sağlamak için belirli yönergelerin izlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Salleh, Mendes ve Grundy (2011) tarafından yapılan çalışmanın amacı, yükseköğretim bilgisayar bilimleri derslerinde pedagojik bir araç olarak eşli programlamanın etkinliğine ilişkin bir meta analiz çalışması yapmaktır. Bu çalışma kapsamında, toplamda 74 çalışma analiz edilmiş ve pedagojik bir araç olarak eşli programlamanın etkinliğini potansiyel olarak etkileyebilecek 14 uyum faktörü belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, eşli programlama etkinliğini en çok etkileyen faktörün beceri seviyesi olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca, en çok tercih edilen ölçümün kodlama sürecinde harcanan zaman değişkeni olduğu ortaya konmuştur.

Eşli programlama gruplarının bireysel olarak programlama yapan bireylere oranla görevleri daha hızlı bir biçimde tamamladığı ve memnuniyet düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Calder (2010) çalışmasında, Scratch programlama dilinin 6 yaşındaki öğrencilerin matematiksel düşünme ve problem çözme becerisi üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma deseni tercih edilerek yürütülen araştırmanın katılımcılarını 26 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerden ikişerli grup halinde çalışmaları istenmiştir. Araştırma verileri, öğrenci ve öğretmen görüşmeleri, günlük bloglar ve sınıf gözlemleri ile toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, Scratch kullanımının öğrencilerin problem çözme sürecini kolaylaştırdığı, matematiksel düşünme becerilerini geliştirdiği ve korelasyonel düşünme becerisi kazandırdığı tespit edilmiştir.

Kinnunen (2009) tarafından yürütülen araştırmanın amacı, bir teknoloji üniversitesinde bulunan öğrenciler, öğretmenler ve üniversite yönetiminin öğretim sürecinde yaşanan zorluklara ilişkin görüşlerini analiz etmektedir. Bu kapsamda, araştırmada öğrencilerin bilgisayar programcılığı okurken karşılaştıkları zorluklar, programlamaya giriş dersini bırakma nedenleri, bilgisayar bilimleri öğretmenlerinin ders çalışma ve öğretme kavramlarıyla ilgili yaklaşımları ve öğretim organizasyonu düzeyinde öğretim sürecinin nasıl görüldüğü incelenmiştir. Genel Sistem Teorisi (GST), çalışmanın teorik ve ampirik kısımları boyunca bir çerçeve olarak kullanılmıştır. Araştırmada, nitel ve nicel araştırma yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin programlamaya giriş dersini bırakma nedenlerinin çok çeşitli olduğunu ve temel sebepler arasında ders düzenlemeleri, ders konularını anlamada güçlükler, zaman yönetimi ile ilgili güçlükler, okulu bırakmanın herhangi bir sonucu olmaması ve diğer dersleri tercih etme olarak ifade edilmiştir. Bunu yanı sıra bilgisayar bilimleri öğretmenlerinin çalışma anlayışları genellikle içerik odaklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler, bilgisayar biliminin teori ve kavramlarını ve bilgiyi uygulama becerisini öğrenciler için en zorlu süreç olarak değerlendirmişlerdir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin, öğretmenlerin ve organizasyonun öğretim süreçlerinin birbiriyle nasıl ilişkili olduğunu vurgulamaktadır.

Eagle ve Barnes (2009) tarafından yürütülen çalışmanın asıl amacı, döngüler ve diziler konularına yönelik geliştirdikleri Wu's Castle isimli oyunu öğrencilerin öğrenmelerini ve tutumlarını arttırmak adına uygulamaya koymaktır. Wu's Castle oyunu öğrencilerin döngülerdeki ve dizilerdeki değişiklikleri etkileşimli ve görsel bir şekilde

programladıkları bir oyundur. Bu kapsamda, oyun bilgisayar bilimine giriş kursundaki geleneksel bir programlama ödeviyle karşılaştırılmıştır. Araştırma 26 üniversite öğrencisi ile yürütülmüştür. Rastgele yöntemle seçilen öğrencilerden yarısından oyunu oynamaları, diğer yarısından ise önce programı yazmaları istenmiştir. Elde edilen sonuçlar, ilk olarak oyunu oynayan öğrencilerin, oyunu oynamadan önce bir program yazanlardan daha iyi performans sergilediğini göstermektedir. Ayrıca, oyun grubundaki öğrencilerin ödevlere daha az zaman harcadıkları tespit edilmiştir. Araştırmanın diğer bir sonucuna göre, öğrencilerin programlamaya yönelik becerilerinin oyun tabanlı öğrenme ortamında arttığı belirlenmiştir.

Mcwhorter (2008) tarafından yürütülen araştırmanın temel amacı, bir bilgisayar programlama dersinde kavramların öğretiminde öz düzenlemeli öğrenme ile Lego mindstorms robotik etkinlikleri arasındaki olası bağlantıyı incelemektedir. Ayrıca bu robotik etkinliklerin öğrencilerin motivasyonlarına, öğrenme stratejilerine ve ders kazanımlarına erişmedeki etkileri analiz edilmiştir. Araştırmada, ön-test son-test yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Araştırmanın katılımcılarını 40 kontrol ve 43 deney grubunda yer alan toplamda 83 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları olarak öğrenmede motive edici stratejiler ölçeği ve robotik etkinliklere ilişkin görüşme formları kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymaktadır. Fakat bazı öğrencilerin Lego robotik etkinliklerinden keyif aldıkları tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, Lego mindstorms etkinliklerinin üniversite düzeyinde iyi bir seçenek olamayabileceği, özellikle ortaokul ve lise düzeyinde daha uygun ve motive edici olabileceği ifade edilmiştir.

Williams, Ma, Prejean, Ford ve Lai (2007) çalışmalarında, robotik yaz kampının öğrencilerin fizik alan bilgisi ve bilimsel araştırma becerileri üzerindeki etkisini değerlendirmeyi ve programın etkisine katkıda bulunabilecek çeşitli faktörleri ortaya koymayı amaçlamışlardır. Çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını robotik yaz kampına kayıtlı 21 ortaokul öğrencisi ve 10 öğretmen oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri fizik alan bilgisi ve bilimsel araştırma becerilerine yönelik hazırlanan testler yoluyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda, Lego mindstorms eğitim robotlarının öğrenciler açısından etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin robotik kodlama ve programlamaya daha ilgili ve yatkın oldukları belirlenmiştir. Ancak, kampın öğrencilerin fizik içeriğini zenginleştirirken bilimsel araştırma yürütme becerilerini geliştirmede başarısız olduğu vurgulanmıştır.

Long (2007) çalışmasında, IBM Robocode kullanımının programlama öğretimi üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda, Robocode oyununun, katılımcıların öğrenme çıktılarını nasıl etkilediği, Robocode oyununu oynadıktan sonra katılımcıların programlama becerileri ve bilgilerinin gelişip gelişmediği, katılımcıları Robocode oyununda en çok nelerin memnun ettiği ve katılımcıları bu süreçte motive eden faktörlerin neler olduğu araştırılmıştır. Çalışma- 18-50 yaş arasındaki 83 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Veriler anket yoluyla toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, katılımcılarının %80'inde programlama becerilerinin artış gösterdiği ve neredeyse tüm yaş gruplarının oyunla öğretim sürecini eğlenceli olarak algıladıkları belirlenmiştir. Ayrıca, katılımcıların motivasyonunu etkileyen en önemli içsel motivasyon aracının eğlence olduğu tespit edilirken, dışsal motivasyonel faktörlerin ödül kazanmak, akranları tarafından fark edilmek ve kazanmak olduğu ifade edilmiştir.

Morgado, Cruz ve Kahn (2006) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 3-5 yaş arası çocuklara programlama öğretimi konusunda öncü isim olan Radia Perlman hakkında geniş bir perspektif sunmayı amaçlamıştır. Araştırma kapsamında, Pearlman'in TORTIS adı verilen bir program geliştirilmiştir. Bu programın amacı, 3-5 yaş arasında çocukların karşısına çıkan kodlama engelini aşmak ve birçok avantajı olan bir bilgisayar dilini öğretmektir. Bu bağlamda, alanda öncü isim olan araştırmacının okuma-yazma bilmeyen çocuklara yönelik ilk teknolojik araçları geliştirdiği ifade edilmiştir. Bu süreçte Perlman'in çocukların programlamayı öğrenmelerine yardımcı olmaya çalışırken ortaya çıkan sorunlar ve zorluklar hakkında sunduğu bilgilerin uzun yıllar boyunca en tutarlı ve kalıcı bilgiler olarak kaldığı vurgulanmıştır.

Bergin ve Reilly (2005) çalışmalarında, nesne tabanlı programlama dersinde performans belirleme ölçütlerini ortaya koymayı hedeflemektedirler. Bu kapsamda bireylerin; bilgisayar ön bilgileri ve deneyimleri, kendi programlama performanslarına yönelik algıları, akademik deneyimleri, bilişsel becerileri ve kendilerini derslerde rahat hissetme düzeyleri incelenmiştir. Araştırma programlamaya giriş dersini almış olan 96 üniversite ile yürütülmüştür. Araştırma verileri, araştırmacılar tarafından geliştirilen anket ve becerileri ölçmeye yönelik hazırlanan bir testle toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda; bireylerin kendilerini derste rahat hissetmeleri ile fen ve matematik puanları ve programlama performansları arasında yüksek düzeyde bir ilişki tespit edilirken, bilişsel becerilerde düşük düzeyde bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca, programlama performansının %79'unun bireylerin kendini derste rahat hissetme düzeyleri, kendi performanslarına ilişkin algıları ve matematik puanları tarafından

açıklandığı belirlenmiştir.

Ruiz-del-Solar ve Aviles (2004) tarafından yürütülen çalışmada, çocukların bilim ve teknolojiye olan ilgilerinin teşvik edilmesine ve teknoloji okuryazarlıklarının artırılmasına yönelik birtakım robotik etkinliklerin tasarlanması hedeflenmiştir. Bu kapsamda, araştırmacılar tarafından teknolojiyle ilgili müfredat ve müfredat dışı okul etkinlikleri için hem hedeflere katkıda bulunmak hem de yönergeler belirlemek amacıyla planlar oluşturulmuştur. Bu nedenle, 2000 yılından bu yana geliştirilen çocuklara yönelik uygulamalı robotik kurslarıyla ilgili deneyimlerin gözden geçirilmesi amaçlanmıştır. Gerçekleştirilen robotik etkinlikler için Parallax, Lego9770, Beam ve Lego Rcx kullanılmıştır. 700'den fazla çocuk ve 90 okul öğretmeni bu robotik kurslarına katılmıştır. Bu sürecin değerlendirilmesi anket vasıtasıyla yapılmıştır. Araştırma sonuçları, katılımcıların %92'sinin yapılan etkinliklerden memnun olduğunu ve %86'sının ise gelecek dönemde mühendislik veya bilim üniversitesi kariyerine devam edebileceklerini ifade ettiklerini ortaya koymaktadır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırma modeli, çalışma grubu, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı öğretim programı hazırlama, veri toplama araçları, verilerin analizi ve çözümlenmesi, araştırmanın pilot uygulaması, araştırmanın uygulama süreci ve araştırmacının rolü ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının, öğrencilerin akademik başarısına, bilgi işlemsel düşünme algısına ve becerisine etkisini ortaya çıkarmak amacıyla yapılan bu çalışmada, karma yöntem araştırma deseni kullanılmıştır. Karma yöntem; hem nitel hem de nicel araştırma yöntemlerinin çeşitli yönlerinin birleştirilerek birlikte kullanıldığı araştırma desenidir (Edmonds & Kennedy, 2017). Bu desen nicel ve nitel yöntemleri tek başına kullanmaya kıyasla araştırma problem ve sorularının daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır (Creswell, 2017). Creswell ve Plano Clark (2018), karma yöntem araştırmalarının tek bir veri kaynağının yetersiz olduğu, sonuçların açıklanması gerektiği, araştırma bulgularının genelleştirilmesi gerektiği, birinci yöntemi geliştirmek için ikinci bir yöntemin gerektiği, kuramsal bir duruşun kullanılması gerektiği ve genel bir araştırma amacının en iyi şekilde birden fazla aşama veya proje ile ele alınabildiği durumlarda ortaya konulan araştırma problemleri olarak önemini ifade etmektedirler.

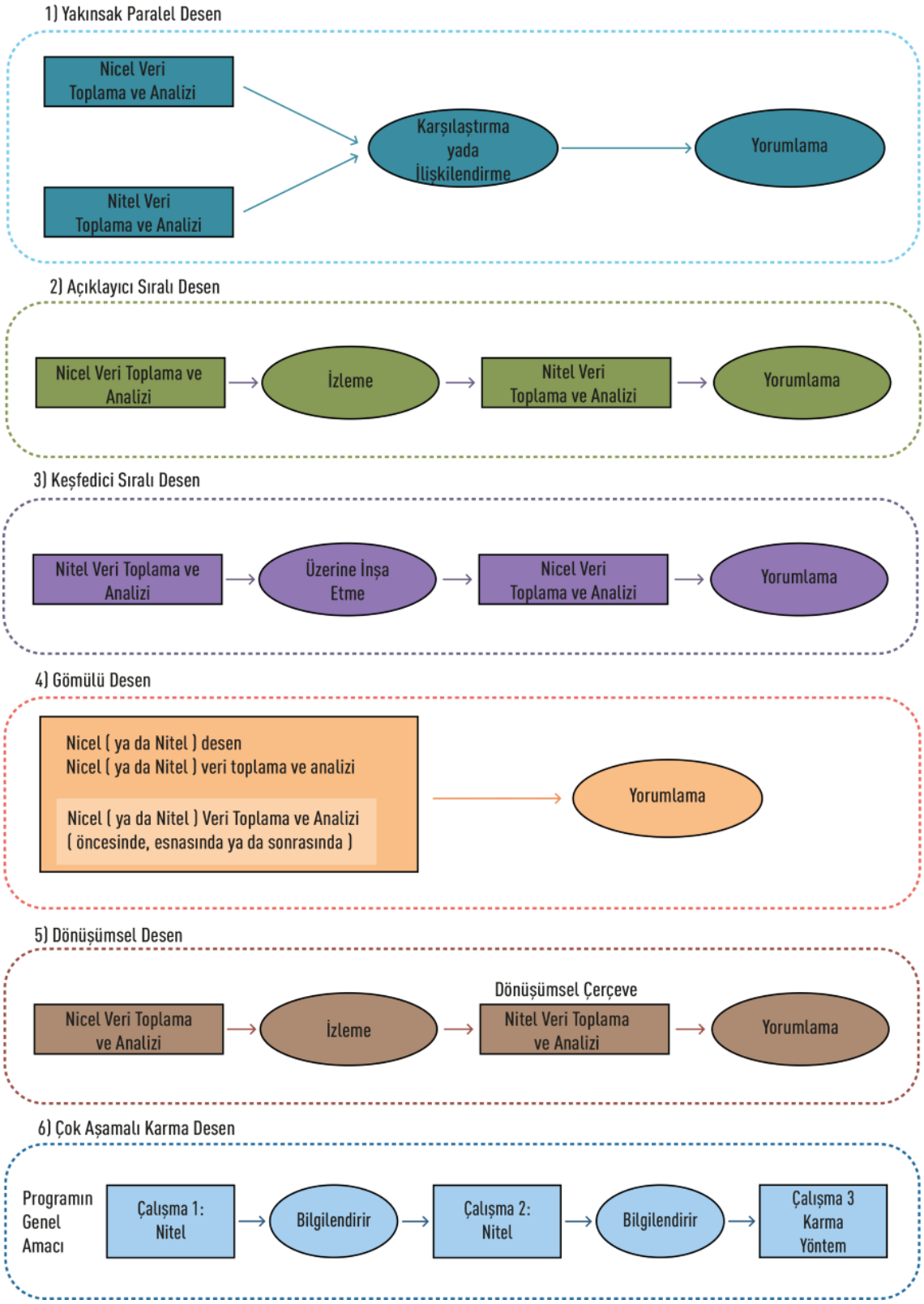
Karma yöntem araştırma desenine göre her olay ve olgunun hem nicel hem de nitel olmak üzere iki farklı deseni içermesi gerekmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Nicel araştırma deseni, sorulara ve hipotezlere cevap aramak amacıyla değişkenlerin ölçülmesine ve ölçümlere yönelik çeşitli istatistiksel analizler uygulayarak elde edilen sonuçların yorumlanmasına dayanmaktadır (Creswell, 2015). Bu araştırma deseninde toplanan sayısal veriler ön plana çıkmaktadır (Christensen, Burke Johnson & Turner, 2015). Son kırk yılda gelişim gösteren nicel araştırma deseni, deneysel, yarı deneysel ve tarama araştırmaları gibi çok iyi bilinen sınıflandırmalarıyla birlikte köklü bir geçmişe sahiptir (Teddlie & Tashakkori, 2015). Nitel araştırma deseni ise algıların, olayların ve durumların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik sürecin izlendiği araştırma desenidir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu desen, araştırma

sorularını yanıtlamak için sayısal olmayan verileri toplama esasına dayanmaktadır (Christensen ve diğerleri, 2015). Nitel araştırma deseni, kendi içerisinde etnografik araştırma, tarihi araştırma, eylem araştırması, olgubilim çalışmaları, kuram oluşturma çalışmaları, durum çalışması ve anlatı çalışması gibi farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2017). Karma yöntemde nicel ve nitel araştırma desenlerinin birlikte kullanılması bir yöntemde yer alan zayıf yönün diğer yöntemde yer alan güçlü yönle giderilmesini sağlamaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2016).

Creswell (2017) bir çalışmanın karma yöntem araştırması olarak belirlendikten sonra araştırmacının karma yöntemde kullanılacak olan desene karar vermesi gerektiğini ifade etmektedir. Karar verme aşamasında ise aşağıda yer alan soruların araştırmacı tarafından dikkate alınmasının son derece önemli olduğunun altını çizmektedir.

- Araştırmacı, nitel ve nicel verileri toplarken hangi yönteme öncelik ya da ağırlık verilecek ?
- Araştırmacının nicel ve nitel verileri toplama sırası nedir ?
- Araştırmacı, verileri fiili olarak nasıl analiz etmektedir ?
- Araştırmacı, çalışmanın hangi aşamasında verileri karşırtırıp harmanlamaktadır ?

Creswell (2017), bu sorulardan faydalanarak karma yöntemde kullanılacak olan desenlerin tespit edilebileceğini belirtmektedir. Bu bağlamda, eğitim araştırmalarında yaygın olarak kullanılan karma yöntem desenlerini; yakınsak paralel desen, açıklayıcı sıralı desen, keşfedici sıralı desen, gömülü desen, dönüşümsel desen ve çok aşamalı desen olarak ifade etmektedir. Söz konusu karma yöntem desenlerinin türleri Şekil 26'da gösterilmiştir.



Şekil 26. Karma yöntem desenlerinin türleri

Kaynak: Creswell, 2017

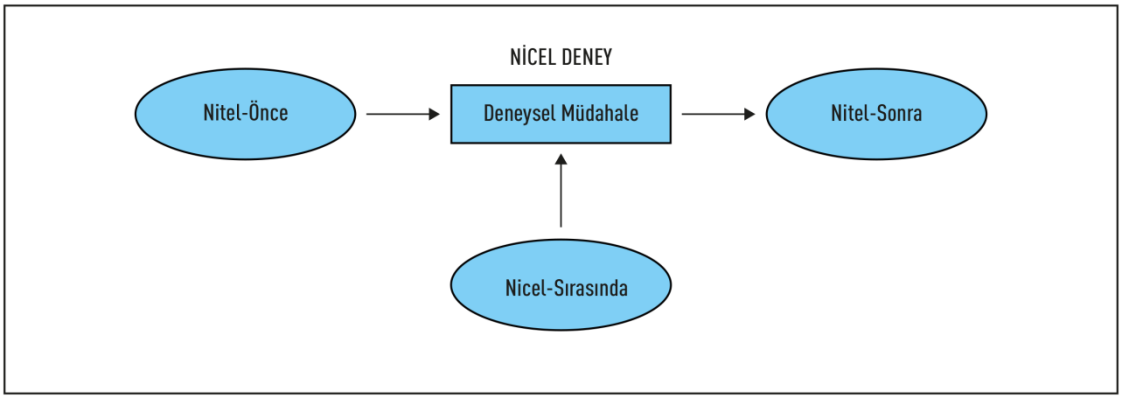
Şekil 26 incelendiğinde, karma yöntem desenlerinin altı türünün birbirinden

farklılık gösterdiği görülmektedir. Creswell (2017) bu desenlerin kullanım amaçlarını şu şekilde açıklamaktadır;

- Yakınsak paralel desen; nitel ve nicel verileri eş zamanlı olarak toplamak, birleştirmek ve araştırma problemini anlamak için elde edilen sonuçları kullanmayı amaçlamaktadır. Bu desende hem nicel hem de nitel verilere eşit düzeyde öncelik tanınmaktadır. Ayrıca nitel ve nicel verilerin analizinden elde edilen bulgular birbirlerine benzerlikleri ve farklılıkları açısından kıyaslanmaktadır.
- Açıklayıcı sıralı desen; ilk olarak nicel verilerin toplanmasını, sonrasında ise nicel sonuçların açıklanmasına ve detaylandırılmasına yardımcı olmak için nitel verilerin toplanmasını amaçlamaktadır. Bu desende nicel veriler araştırma problemine ilişkin genel bir resim elde edilmesini sağlarken, nitel verilerin toplanmasıyla genel resmin zenginleştirilmesi ve genişlemesi amaçlanmaktadır.
- Keşfedici sıralı desen; ilk olarak olguları keşfetmek için nitel verilerin toplanmasını, daha sonra ise nitel verilerden elde edilen ilişkileri açıklamak için nicel verilerin toplanmasını amaçlamaktadır. Bu desende nitel verilere nicel verilerden daha fazla vurgu yapılmaktadır.
- Gömülü desen; nicel ve nitel verilerin eş zamanlı ya da sıralı bir şekilde toplanarak bir veri türünün diğer bir veri türünü desteklemesini amaçlanmaktadır. Bu desende ikici veri türünün toplanmasının nedeni birincil veri türünün çoğaltılması ya da desteklenmesini sağlamaktadır. Destekleyici veri türü nicel olduğu gibi nitel veriler de olabilmektedir. Örnek olarak, nicel temelli deneysel bir çalışma yürüten araştırmacının, işlem gören katılımcıların müdahaleyi nasıl deneyimlediklerini incelemek amacıyla nitel veriler toplaması gösterilebilir.
- Dönüşümsel desen; yakınsal paralel, açıklayıcı sıralı, keşfedici sıralı ya da gömülü desenlenlerden birini kullanarak çalışmayı dönüşürücü bir çerçeve içinde tutmayı amaçlamaktadır.
- Çok aşamalı karma desen; araştırmacılar tarafından araştırma probleminin ya da konusunun aşamalar dizisi veya ayrı çalışmalar yoluyla incelenmesini

amaçlamaktadır. Bu desende her bir aşamanın ya da çalışmanın amaçları ileri düzey bir araştırma programının ana hedefleri üzerine oturtulmaktadır.

Bu çalışmada belirtilen karma yöntem araştırma desenlerinden gömülü desen bir başka adıyla iç içe karma desen (Creswell & Plano Clark, 2018) kullanılmıştır. Bu desenin kullanılmasının nedeni; disiplinlerarası algoritma ve programlama dersi öğretim programının öğrencilerin akademik başarısı, bilgi işlemsel düşünme algısı ve becerisi üzerine etkisinin nicel olarak ölçülmesine ve buna ek olarak katılımcıların görüşleri ile süreç içerisindeki gözlemlere yer vermek amacıyla destekleyici nitel verilerin kullanılması ihtiyacına dayanmaktadır. Alanyazında yaygın olarak kullanılan gömülü desenin şekilsel görünümü Şekil 27'de verilmiştir (Creswell & Plano Clark, 2018).



Şekil 27. Gömülü desen
Kaynak: Creswell & Plano Clark, 2018

Şekil 27 incelendiğine, gömülü desen deneysel müdahale öncesinde, esnasında ve sonrasında hem nicel hem de nitel verilerin toplanmasını içermektedir. Bu çalışma kapsamında ise ilk olarak deneysel müdahale başlamadan önce pilot uygulama aşamasında nitel veriler toplanmıştır. Daha sonra deneysel müdahalenin başlangıç ve bitiş sürecinde nicel veriler (ön-test son-test) elde edilmiştir. Deneysel müdahalenin yapıldığı esnada ise sürece yönelik gözlemler yapılarak nitel veriler toplanmıştır. Çalışmanın son aşamasında ise deneysel müdahalenin tamamlanmasıyla birlikte katılımcıların duruma ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla nitel veriler toplanmıştır.

Karma yöntem desenlerinden gömülü desenin kullanıldığı bu çalışmada, araştırmanın nicel boyutunda yarı deneysel desenlerden ön-test son-test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Yarı deneysel ön-test son-test kontrol gruplu desende ilk olarak

araştırmacı tarafından deney ve kontrol grupları belirlenmektedir. Daha sonra belirlenen her iki gruba ölçme araçları ön-test olarak uygulanmaktadır. Devamında ise sadece deney grubuna deneysel işlem gerçekleştirilmektedir. Bu sırada kontrol grubuna herhangi bir müdahalede bulunulmamaktadır. Son olarak gruplar arasındaki farkı ölçmek amacıyla her iki gruba da ölçme araçları son-test olarak uygulanarak süreç tamamlanmaktadır (Creswell, 2017).

Araştırma deseninin nitel boyutunda ise durum çalışması bir başka adıyla vaka çalışması deseni kullanılmıştır (Merriam, 2015). Durum çalışması, bir ya da birkaç durumun derinlemesine incelenmesidir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu desende, problem ifadeleri derinlemesine betimleme ve anlamaya yönelik oluşturulmaktadır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2017). Durum çalışmasında genellikle dokuman analizi, görüşme ve gözlem gibi birden fazla veri toplama yöntemi kullanılmaktadır. Bu yolla zengin ve birbirini teyit edebilecek veri çeşitliliğine ulaşması amaçlanmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2016; Büyüköztürk ve diğerleri, 2017).

Karma yöntem araştırma desenleri arasında yer alan ve gömülü desene göre gerçekleştirilen bu araştırmanın, nicel boyutunu oluşturan yarı deneysel ön-test son-test kontrol gruplu desen ile nitel boyutunu oluşturan durum çalışması desenine ait simgesel gösterimi Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4.

Araştırma Deseninin Simgesel Gösterimi

Grup	**Ön test**	**İşlem**	**Son test**
Deney	KBF, ABT, BİDAÖ, BİDGT	X1, G	ABT, BİDAÖ, BİDGT, GR
Kontrol	KBF, ABT, BİDAÖ, BİDGT	X2, G	ABT, BİDAÖ, BİDGT

KBF: Kişisel Bilgi Formu
ABT: Akademik Başarı Testi
BİDAÖ: Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği
BİDGT: Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi
X1:Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına Dayalı Olarak Geliştirilen Algoritma ve Programlama Öğretim Programı ile Öğretim
X2: Mevcut Program ile Öğreitm
G:Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Gözlem Formu
GR: Öğrenci Görüşme Formu

Tablo 4 incelendiğinde; deney ve kontrol grubu öğrencilerine kişisel bilgi formunun, akademik başarı testinin, bilgi işlemsel düşünme algı ölçeğinin ve bilgi

işlemsel düşünme görev testinin ön-test olarak uygulandığı anlaşılmaktadır. Sonrasında ise deney grubu öğrencilerine disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programı ile kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut program ile öğretim yapılmıştır. Bu esnada belirlenen bazı öğrenciler bilgi işlemsel düşünme becerisi gözlem formu kullanılarak gözlemlenmiştir. Daha sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerine akademik başarı testi, bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ve bilgi işlemsel düşünme görev testi son-test olarak uygulanmıştır. Son olarak belirlenen deney grubu öğrencileri ile uygulanan öğretim programına yönelik görüşmeler yapılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırma, 2019-2020 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde bir devlet üniversitesi bağlı meslek yüksekokulunun Tapu ve Kadastro Programının ikinci sınıfta öğrenim görmekte olan ve "Algoritma ve Programlama" dersi alan öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın, bu çalışma grubu ile gerçekleştirilmesinin nedeni Wing'in (2016) bilgi işlemsel düşünme becerisini sadece bilgisayar bilimciler için değil 21.yüzyılda herkesin sahip olması gereken temel bir okuryazarlık becerisi olarak ifade etmesi görüşüne dayanmaktadır. Araştırmanın bu çalışma grubu ile yürütülmesinin bir diğer nedeni ise "Algoritma ve Programlama" dersinin seçmeli ders olması ve bu sebepten dolayı öğrencilerinin gönüllülük esasına dayalı olarak bu dersi seçmeleri görülmektedir

Araştırmanın nicel boyutu yarı deneysel ön-test son-test kontrol gruplu desen olarak tasarlanmıştır. Bu doğrultuda ilk olarak deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Grup belirleme işlemi ilgili programın normal öğretim ve ikinci öğretim programları arasından rastgele seçimle yapılmıştır. Gerçekleştirilen rastgele seçim sonucunda normal öğretim programında öğrenim gören öğrenciler deney, ikinci öğretim programında öğrenim gören öğrenciler ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Belirlenen gruplarda yer alan öğrencilerin hangilerinin örnekleme alınacağı ise tabakalı ve basit seçkisiz örnekleme yöntemleri kullanılarak tespit edilmiştir. Tabakalı örnekleme yöntemi; evrenin bazı belirli karakteristiklere göre tabakalara ayrılarak, bu tabakalardan basit seçkisiz örneklem yöntemi ile seçim yapılmasıdır (Creswell, 2017). Basit seçkisiz örnekleme yöntemi ise her örnekleme birimine eşit seçilme olasılığı verilerek seçilen birimlerin örnekleme alınmasıdır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2017). Bu

kapsamda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrenciler belirlenirken ilk olarak genel not ortalamalarına göre 2.00-2.50 arasında olanlar "düşük düzey", 2.51 ve 3.00 arasında olanlar "orta düzey" ve 3.01 ve 3.50 arasında olanlar "yüksek düzey" şeklinde tabakalara ayrılmıştır. Daha sonra oluşturulan bu üç tabaka arasından tekrar cinsiyet değişkenine göre tabakalama yapılarak genel not ortalaması, "düşük düzey" olan 3 kadın ve 3 erkek öğrenci, "orta düzey" olan 4 kadın ve 4 erkek öğrenci ve "yüksek düzey" olan 3 kadın ve 3 erkek öğrenci basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Örneklem belirleme işlemi sonucunda deney grubu 20 ve kontrol grubu 20 olmak üzere toplamda 40 öğrenci atanarak çalışma grubu oluşturulmuştur. Ayrıca daha önceden algoritma ve programlamaya yönelik eğitim alan ve dersi alttan alan öğrenciler çalışma grubuna dahil edilmemiştir.

Araştırmanın nitel boyutu ise durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Bu kapsamda görüşme ve gözlem tekniği kullanılmıştır. Görüşme yapılan çalışma grubu öğrencileri araştırma problemine uygun olması açısından deney grubunda yer alan öğrenciler arasından seçilmiştir. Bu seçim işleminde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme, araştırmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların belirlenerek derinlemesine araştırma yapmaya imkan veren örnekleme türüdür (Büyüköztürk ve diğerleri, 2017). Örneklem alma işlemi sonucunda deney grubunda yer alan 12 öğrenci gönüllü olarak görüşme yapmak amacıyla belirlenmiştir. Gözlem yapılan çalışma grubu öğrencileri ise deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrenciler arasından seçilmiştir. Bu seçim işleminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan maksimum çeşitlilik örneklemesi kullanılmıştır. Maksimum çeşitlilik örneklemesi, çeşitli özelliklere ve niteliklere göre farklılaşan birey veya durumların örneklem grubuna dahil edildiği bir amaçlı örnekleme yöntemidir (Creswell, 2017). Araştırmanın nicel boyutunda genel not ortalaması ve cinsiyet değişkenlerine göre kullanılan tabakalar benzer şekilde nitel boyutta da maksimum çeşitliliğin sağlanması amacıyla kullanılmıştır. Bu kapsamda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrenciler arasından cinsiyet değişkeni dikkate alınarak genel not ortalamarı "düşük düzey", "orta düzey" ve "yüksek düzey" olan birer öğrenci seçilmiştir. Örneklem alma işlemi sonucunda deney grubundan 3 ve kontrol grubundan 3 olmak üzere toplamda 6 öğrenci gözlem yapmak amacıyla belirlenmiştir. Örneklem alma işlemi sonucunda belirlenen öğrencilerin demografik özelliklerine ilişkin betimsel istatistikler Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5.

Öğrencilerin Demografik Özelliklerine İlişkin Betimsel İstatistikler

Değişken	**Gruplar**	**Deney**		**Kontrol**	
		f	**%**	***f***	**%**
Cinsiyet	Kadın	10	50	10	50
	Erkek	10	50	10	50
Genel Not Ortalaması	2.00 -2.50 arası	6	30	6	30
	2.51 ve 3.00 arası	8	40	8	40
	3.01 ve 3.50 arası	6	30	6	30
Mezun Olunan Lise Türü	Açıköğretim Lisesi	-	-	1	5
	Meslek Lisesi	4	20	2	10
	Anadolu Lisesi	16	80	17	85
Algoritma ve Programlama Deneyimi	Var	-	-	-	-
	Yok	20	100	20	100
Bilgisayar	Var	4	20	6	30
	Yok	16	80	14	70
Günlük İnternet Kullanımı	1 saat ve altı	-	-	1	5
	1-3 saat arası	10	50	10	50
	3-5 saat arası	9	45	7	35
	5 saat ve üzeri	1	5	2	10
Yıl Bazlı İnternet Kullanım Deneyimi	1 yıl ve altı	-	-	-	-
	1-3 yıl arası	2	10	2	10
	3-5 yıl arası	4	20	6	30
	5 yıl ve üzeri	14	70	12	60
Yıl Bazlı Akıllı Telefon Kullanım Deneyimi	1 yıl ve altı	1	5	-	-
	1-3 yıl arası	1	5	3	15
	3-5 yıl arası	7	35	8	40
	5 yıl ve üzeri	11	55	9	45
Toplam		20	100	20	100

Tablo 5'de yer alan öğrencilere ait bilgiler incelendiğinde, kadın ve erkek öğrenci sayılarının eşit olduğu (*f*:20), genel not ortalamalarının 2.00 - 2.50 (*f*:12), 2.51 - 3.00 (*f*:16), 3.01 - 3.50 (*f*:12) aralığında yaklaşık dağıldığı, mezun olunan lise türünün

çoğunlukla anadolu lisesi olduğu (*f*:33), hiç bir öğrencinin daha önceden algoritma ve programlama deneyiminin olmadığı (*f*:40), çoğunluğunun kişisel bilgisayara sahip olmadığı (*f*:30), önemli bir kısmının günlük 1 - 3 saat arasında internet kullandığı (*f*:20), yıl bazlı internet kullanımının genel olarak 5 yıl ve üzerinde olduğu (*f*:26) ve yıl bazlı akıllı telefon kullanım deneyimlerinin çoğunlukla 3 -5 yıl arasında (*f*:15) ve 5 yıl ve üzeri (*f*:20) olduğu anlaşılmaktadır.

3.2.1. Çalışma Gruplarının Denkleştirilmesi

Araştırmanın çalışma grubunda yer alan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin denk olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla; akademik başarı testi, bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ve bilgi işlemsel düşünme görev testi ön-test olarak uygulanmıştır. Uygulanan ölçme araçları ile elde edilen verilerin analizi için öncelikle uygulanacak olan test türüne karar verilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, araştırma sonuçlarının güvenirliği ve genellenebilirliği açısından ilk olarak parametrik test uygulama varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığı kontrol edilmiştir Alanyazında parametrik test varsayımlarından ilki, her bir verinin diğerinden bağımsız olması şeklindedir (Büyüköztürk, 2012). Bir diğer parametrik test varsayımı ise verilerin normal dağılım göstermesidir (Can, 2018). Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine ilişkin yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri çarpıklık katsayısını değerlendirmektedir. Çarpıklık katsayısının -1 ve +1 sınırlarının içinde olması verilerin normal dağılım göstermesi olarak yorumlanmaktadır (Büyüköztürk, 2012). Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini incelemenin bir diğer yolu da Kolmogorov Smirnov ve Shapiro Wilk normallik testleridir (Can, 2018). Örneklem sayısının 50'den küçük olması durumunda Shapiro Wilk testi, büyük olması durumunda ise Kolmogorov Smirnov testinin kullanılması önerilmektedir (Büyüköztürk, 2012). Her iki normallik testinde de p anlamlılık değerinin .05'ten büyük olması "normal dağılımla aralarında fark yoktur" şeklindeki yokluk hipotezinin kabul edilerek normalliğin sağlandığı anlamına gelmektedir (Can, 2018). Parametrik test varsayımlarının sonuncusu ise grup varyanslarının homojen olmasıdır. Bu koşulun kontrolü Levene's testi ile yapılmaktadır. Levene's testine ait p anlamlılık değerinin .05'ten büyük olması durumunda "grupların varyansları arasında anlamlı fark yoktur" şeklindeki yokluk hipotezinin kabul edilerek grup varyanslarının eşitliği koşulunun sağlandığı anlamına gelmektedir (Can, 2018). Bu kapsamda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi, bilgi işlemsel

düşünme algı ölçeği ve bilgi işlemsel düşünme görev testi ön-test puanlarına yönelik olarak yapılan analizler sırasıyla verilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testinden aldıkları ön-test puanlarına göre betimsel istatistikler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6.

Akademik Başarı Testi Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	**N**	**$\overline{X}$**	**SS**
Deney	20	7.50	4.86
Kontrol	20	8.62	5.03

Tablo 6 incelendiğinde, akademik başarı testi ön-test puanlarının deney grubu öğrencileri için $\overline{X}$=7.50 ve kontrol grubu öğrencileri için $\overline{X}$=8.62 olduğu anlaşılmaktadır. Gruplar arasındaki puan farkının anlamlı olup olmadığının belirlenmesinde öncelikle uygulanacak olan test türüne karar verilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, araştırma sonuçlarının güvenirliği ve genellenebilirliği açısından ilk olarak parametrik test uygulama varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığı kontrol edilmiştir. Alanyazında yer alan parametrik test uygulama varsayımları; her bir verinin diğerinden bağımsız olması, verilerin normal dağılım göstermesi ve grup varyanslarının homojen olması şeklinde sıralanmaktadır (Büyüköztürk, 2012; Can, 2018). Ölçme araçlarından elde edilen veriler kapsamında ilk varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır. İkinci varsayım olan verilen normal dağılım gösterip göstermeme durumunu tespit etmek amacıyla Shapiro Wilk testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7.

Akademik Başarı Testi Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre Shapiro Wilk Testi Sonuçları

Grup	**Test İstatistiği**	**Sd**	**P**
Deney	.82	20	.00*
Kontrol	.84	20	.00*

*p>.05

Tablo 7'de görüldüğü üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön-test puanlarının normal dağılım göstermediği (p<.05) anlaşılmaktadır.

Puanların normal dağılım gösterip göstermediğini incelemenin diğer bir yolu da çarpıklık katsayısına bakarak değerlendirme yapmaktadır. Çarpılık katsayının -1 ve +1 sınırlarının içinde olması puanların normal dağılım gösterdiği şeklinde yorumlanmaktadır (Büyüköztürk, 2012). Bu bağlamda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön-test puanlarının çarpıklık katsayıları incelenerek normal dağılım gösterdiği ($ÇK_{Deney}$=.19, $ÇK_{Kontrol}$=.08) tespit edilmiştir.

Parametrik test kullanmanın diğer bir varsayımı olan gruplar arası varyansların homojen olup olmadığını tespit etmek amacıyla Levene's testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8.

Akademik Başarı Testi Ön-Test Puanları Grup Varyanslarının Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları

Ölçek	**F**	**df1**	**df2**	**p**
ABT	.17	1	38	.67*

*p>.05

Tablo 8'den anlaşılacağı üzere, yapılan Levene's testi sonucunda varyansların homojen olduğu (p>.05) tespit edilmiştir.

Parametrik test varsayımlarının sağlanması sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön-test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla ilişkisiz örneklem t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9.

Akademik Başarı Testi Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçek	**Grup**	**N**	**$\bar{X}$**	**SS**	**Sd**	**t**	**p**
ABT	Deney	20	7.50	4.86	38	-.71	.47*
	Kontrol	20	8.62	5.03			

*p<.05

Tablo 9 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı

testi ön-test puanları arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir [t(38)=-.71, p>.05].

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algı ölçeğinden aldıkları ön-test puanlarına göre betimsel istatistikler Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10.

Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	**N**	**$\overline{X}$**	**SS**
Deney	20	112.25	5.08
Kontrol	20	111.20	7.04

Tablo 10 incelendiğinde, bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ön-test puanlarının deney grubu öğrencileri için $\overline{X}$=112.25 ve kontrol grubu öğrencileri için $\overline{X}$=111.20 olduğu anlaşılmaktadır. Gruplar arasındaki puan farkının anlamlı olup olmadığının belirlenmesinde öncelikle uygulanacak olan test türüne karar verilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, araştırma sonuçlarının güvenirliği ve genellenebilirliği açısından ilk olarak parametrik test uygulama varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığı kontrol edilmiştir. Alanyazında yer alan parametrik test uygulama varsayımları; her bir verinin diğerinden bağımsız olması, verilerin normal dağılım göstermesi ve grup varyanslarının homojen olması şeklinde sıralanmaktadır (Büyüköztürk, 2012; Can, 2018). Ölçme araçlarından elde edilen veriler kapsamında ilk varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır. İkinci varsayım olan verilen normal dağılım gösterip göstermeme durumunu tespit etmek amacıyla Shapiro Wilk testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11.

Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre Shapiro Wilk Testi Sonuçları

Grup	**Test İstatistiği**	**Sd**	**P**
Deney	.98	20	.94*
Kontrol	.93	20	.16*

*p>.05

Tablo 11'de görüldüğü üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ön-test puanlarının normal dağılım gösterdiği (p>.05)

anlaşılmaktadır.

Parametrik test kullanmanın diğer bir varsayımı olan gruplar arası varyansların homojen olup olmadığını tespit etmek amacıyla Levene's testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12.

Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Ön-Test Puanları Grup Varyanslarının Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları

Ölçek	F	df1	df2	p
BİDAÖ	2.49	1	38	.12*

*p>.05

Tablo 12'den anlaşılacağı üzere, yapılan Levene's testi sonucunda varyansların homojen olduğu (p>.05) tespit edilmiştir.

Parametrik test varsayımlarının sağlanması sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ön-test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla ilişkisiz örneklem t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 13'de gösterilmiştir.

Tablo 13.

Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
BİDAÖ	Deney	20	112.25	5.08	38	.54	.59*
	Kontrol	20	111.20	7.04			

*p<.05

Tablo 13 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ön-test puanları arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir [t(38)=.54, p>.05].

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme görev testinden aldıkları ön-test puanlarına göre betimsel istatistikler Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14.

Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	$\bar{X}$	SS
Deney	20	62.60	16.93
Kontrol	20	64.30	19.10

Tablo 14 incelendiğinde, bilgi işlemsel düşünme görev testi ön-test puanlarının deney grubu öğrencileri için $\bar{X}$=62.60 ve kontrol grubu öğrencileri için $\bar{X}$=64.30 olduğu anlaşılmaktadır. Gruplar arasındaki puan farkının anlamlı olup olmadığının belirlenmesinde öncelikle uygulanacak olan test türüne karar verilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, araştırma sonuçlarının güvenirliği ve genellenebilirliği açısından ilk olarak parametrik test uygulama varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığı kontrol edilmiştir. Alanyazında yer alan parametrik test uygulama varsayımları; her bir verinin diğerinden bağımsız olması, verilerin normal dağılım göstermesi ve grup varyanslarının homojen olması şeklinde sıralanmaktadır (Büyüköztürk, 2012; Can, 2018). Ölçme araçlarından elde edilen veriler kapsamında ilk varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır. İkinci varsayım olan verilen normal dağılım gösterip göstermeme durumunu tespit etmek amacıyla Shapiro Wilk testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 15'de gösterilmiştir.

Tablo 15.

Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre Shapiro Wilk Testi Sonuçları

Grup	Test İstatistiği	Sd	P
Deney	.93	20	.15*
Kontrol	.94	20	.34*

*p>.05

Tablo 15'de görüldüğü üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme görev testi ön-test puanlarının normal dağılım gösterdiği (p>.05) anlaşılmaktadır.

Parametrik test kullanmanın diğer bir varsayımı olan gruplar arası varyansların homojen olup olmadığını tespit etmek amacıyla Levene's testi yapılmış ve sonuçlar

Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16.

Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Ön-Test Puanları Grup Varyanslarının Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları

Ölçek	F	df1	df2	p
BİDGT	.44	1	38	.50*

*p>.05

Tablo 16'dan anlaşılacağı üzere, yapılan Levene's testi sonucunda varyansların homojen olduğu (p>.05) tespit edilmiştir.

Parametrik test varsayımlarının sağlanması sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme görev testi ön-test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla ilişkisiz örneklem t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 17'de gösterilmiştir.

Tablo 17.

Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Ön-Test Puanlarının Gruplara Göre İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
BİDGT	Deney	20	62.60	16.93	38	-.29	.76*
	Kontrol	20	64.30	19.10			

*p<.05

Tablo 17 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme görev testi ön-test puanları arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir [t(38)=-.29, p>.05]

Yapılan analizler sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi, bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ve bilgi işlemsel düşünme görev testinden aldıkları ön-test puanları arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. Bu sonuçlardan, çalışma gruplarının denk olduğu anlaşılmaktadır.

3.3. Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına Dayalı Algoritma ve Programlama Dersi Öğretim Programının Hazırlanması

Bu araştırmada, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak algoritma ve programlama dersi öğretim programı tasarlanırken Jacobs 'un (1989b, 2004) önerdiği tasarım modelleri dikkate alınmıştır. Jacobs (1989b) ilk olarak dört aşamalı bir model önermiştir. Bu modelin aşamaları sırasıyla konuları belirleme, beyin fırtınası ile ilişkiler kurma, belirlenen konu ile disiplinler arasında sistematik ilişkiler kurma ve programın geliştirilmesi ve uygulanması şeklinde ifade edilmektedir. Jacobs (2004) daha sonra önceden geliştirmiş olduğu dört aşamalı bu modele üç adım daha ekleyerek yedi aşamaya çıkartmıştır. Ayrıca Jacobs (2004), yeniden yapılandırılan bu modele, iki ön adım daha ekleyerek toplamda dokuz adımdan oluşan bir disiplinlerarası program tasarım modeli önermektedir. Jacobs'un (1989b, 2004) önerdiği model doğrultusunda bu araştırma kapsamında kullanılan disiplinlerarası algoritma ve programlama dersi öğretim programı aşağıda yer alan aşamalar doğrultusunda hazırlanmıştır.

Ön adım 1 Öğrenen Analizi: Bu ön adımda; öğrenenlerin ilgi, ihtiyaç ve istekleri doğrultusunda derin veriler toplanarak planlamanın yapılması önerilmektedir. Bu adım kapsamında öğrencilerle çeşitli görüşmeler ve gözlemler yapılarak eğitim-öğretim sürecine ilişkin çeşitli bilgiler toplanmıştır. Ayrıca ilgili programın uygulanacağı bölüm öğretim elemanlarının da sürece yönelik görüşleri alınmıştır. Daha sonra elde edilen bilgiler analiz edilerek bir sonraki adıma geçilmiştir.

Ön adım 2 Ortam Analizi: Bu ön adımda; disiplinlerarası öğretimin uygulanacağı öğrenme ortamının analiz edilmesi önerilmektedir. Bu kapsamda öğretimin yapılacağı bilgisayar laboratuvarına yönelik bilgisayar sayısı, oturma düzeni, ısı, ışık ve ses gibi çevresel faktörler incelenerek sonraki aşamaya geçilmiştir.

1.Aşama Format Seçimi: Bu aşamada; öğrenen ve ortam analizi sonuçlarının değerlendirilmesi önerilmektedir. Araştırma kapsamında öğrenci ve öğretim elemanı görüşleri değerlendirilerek uygulama süreci öncesinde gerekli hazırlıklar yapılmıştır. Ayrıca araştırmanın pilot uygulamasından elde edilen veriler de bu aşamada değerlendirilerek ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda uygulama süreci yeniden şekillendirilmiştir. Ortam analizine ilişkin veriler değerlendirildiğinde ise öğretim programının uygulanacağı ortamın fiziki şartlar açısından yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Format seçiminin tamamlanmasından sonra 2. aşamaya geçilmiştir.

2.Aşama Başlık ve Tema Belirleme: Bu aşamada; disiplinlerarası öğretime

uygun olarak hazırlanan program için öğrencilere yönelik ilgi çekici bir başlık ve öğretimin merkezinde yer alan bir tema belirlenmesi önerilmektedir. Araştırma kapsamında ders içeriğinin uygunluğu, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye katkı sağlaması, bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğretiminde kullanılan bir yöntem olması, tez izleme komitesinin görüşleri ve araştırmacının rolü dikkate alınarak "Algoritma ve Programlama" dersi merkezi tema olarak belirlenmiştir. Merkezi temanın belirlenmesinden sonra 3. aşamaya geçilmiştir.

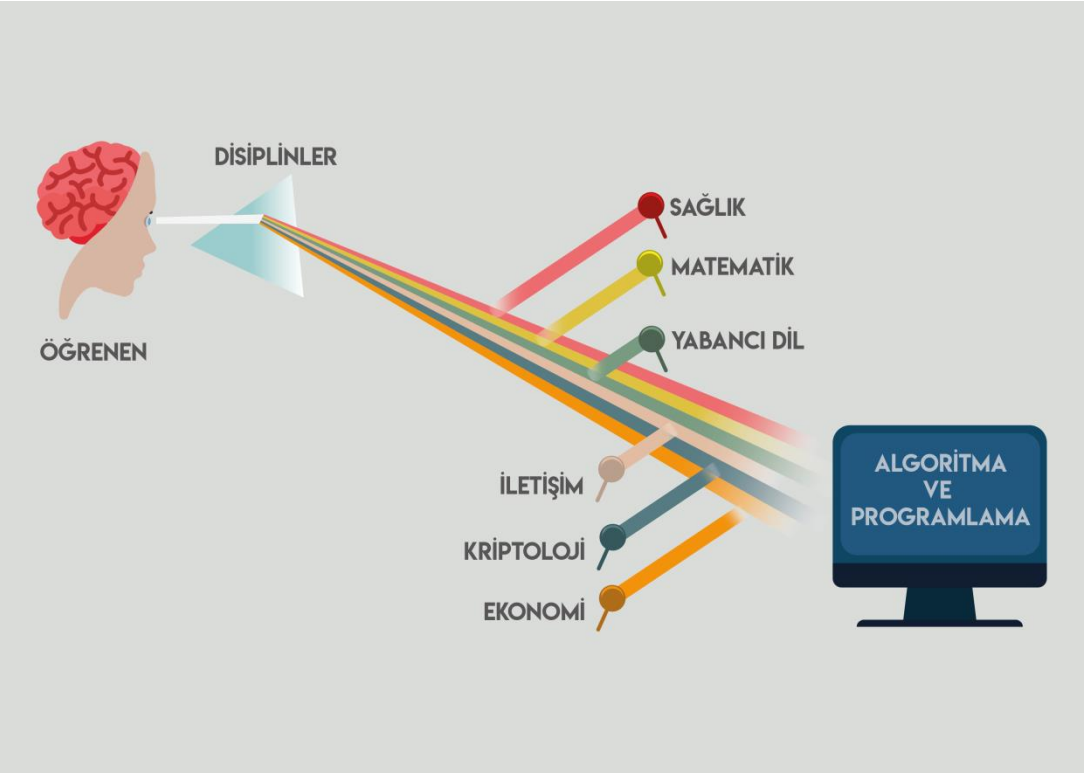
3.Aşama Kavram Çemberi Kullanarak Beyin Fırtınası Yapma: Bu aşamada; merkeze alınan konu alanı ile ilgili olarak ilişkili disiplinlerin yer aldığı bir kavram çemberi oluşturulması ve her disiplinle ilgili olarak program geliştirme sürecine katılan kişilerle beyin fırtınası yapılması önerilmektedir. Bu aşamada ilişkili disiplinler belirlenmeden önce ilk olarak disiplinlerin hangi yöntemle bütünleştirileceğine karar verilmesi gerekmektedir. Araştırmada merkeze alınan algoritma ve programlama temasının geniş kapsamlı olması nedeniyle farklı alt temalara ayrılacak olmasından dolayı her alt tema için ayrı bir ilişkilendirme yapılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir. Diğer yandan çalışmanın yükseköğretim kademesinde yürütüldüğü dikkate alındığında, her alt temanın ilişkilendirileceği disiplin için farklı konu alanı uzmanlarına ihtiyaç duyulacağı anlaşılmaktadır. Ayrıca ders süreleri göz önüne alındığında, her alt temanın tek bir disiplinle ilişkilendirilmesinin derslerin işlenmesi açısından daha etkili ve verimli olacağı öngörülmektedir. İleri sürülen bu gerekçeler doğrultusunda tez izleme komitesinin de onayı alınarak çok disiplinli bütünleştirme yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir. Çünkü bu bütünleştirme yönteminde, öğrenme ortamındaki farklı öğretmenler çeşitli konular kapsamında tek bir temaya odaklanmaktadırlar. Disiplinler arasında kurulan bağlantıların sınırlı olduğu bu yöntem, her bir temaya ilgili disiplinin lensinden bakmaya benzetilmektedir (Grady, 1994). Bütünleştirme yöntemine karar verildikten sonra merkezi tema olan algoritma ve programlama dersinin alt temaları beyin fırtınası ile belirlenmiş Şekil 28'de yer alan kavram haritasında gösterilmiştir.



Şekil 28. Algoritma ve programlama merkezi temasının ilişkili olduğu alt temaları gösteren kavram haritası

Şekil 28 incelendiğinde, algoritma ve programlama merkezi teması ile ilişki alt temaların; algoritmalar ve akış diyagramları, programlamaya giriş, temel giriş ve çıkış yapıları, karar yapıları, döngü yapıları ve diziler olduğu görülmektedir.

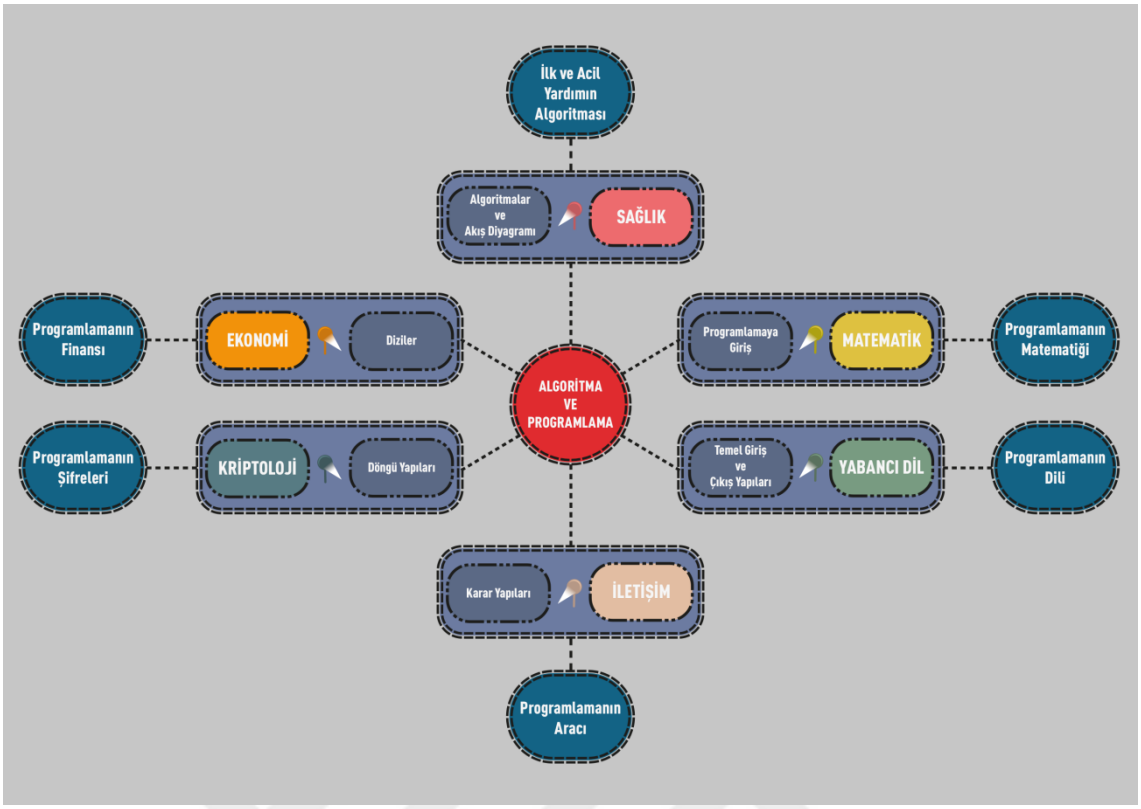
Alt temaların belirlenmesinden sonra merkezi tema ile ilişkilendirilecek olan disiplinlerin belirlenmesi için dersin kapsamı, günlük hayatla ilişkisi ve öğrenci ihtiyaçları göz önünde bulundurularak beyin fırtınası yapılmıştır. Ayrıca, beyin fırtınası esnasında disiplinlerin bilgi işlemsel düşünme ile ilişkisi de dikkate alınmıştır (Wing, 2012). Yapılan beyin fırtınası sonucunda; ilişkilendirilecek olan disiplinler sağlık, matematik, yabancı dil, iletişim, kriptoloji ve ekonomi olarak belirlenmiş ve Şekil 29'da verilmiştir.



Şekil 29. Algoritma ve programlama merkezi temasının ilişkili olduğu disiplinler

Şekil 29 incelendiğine, algoritma ve programlama merkezi temasının, sağlık, matematik, yabancı dil, iletişim, kriptoloji ve ekonomi disiplinleri ile çok disiplinli bütünleştirme yöntemi kullanılarak ilişkilendirildiği görülmektedir.

Alt temaların ve ilişki kurulacak olan disiplinlerin tespit edilmesinden sonra hangi alt temanın hangi disiplinle ilişkilendirileceğinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda ilk olarak alt temaların ilişki kurulacak olan disiplinlerle uygunluğu incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda, çok disiplinli bütünleştirme yaklaşımının da kullanılması dikkate alınarak, tez izleme komitesinin ve disiplin konu alanı uzmanlarının görüşleri doğrultusunda her bir alt temanın farklı tek bir disiplinle ilişkilendirilmesine karar verilmiştir. Yapılan ilişkilendirmeler ve bunun sonucunda ortaya çıkan ilişkili alt temalar Şekil 30'da gösterilmiştir.



Şekil 30. Alt temaların uygun disiplinlere göre ilişkilendirilmesi ve ilişkili alt temalar

Şekil 30 incelendiğinde; algoritmalar ve akış diyagramları alt temasının sağlıkla ilişkilendirilmesi sonucunda ortaya çıkan ilişkili alt temanın "ilk ve acil yardımın algoritması", programlamaya giriş alt temasının matematikle ilişkilendirilmesi sonucunda ortaya çıkan ilişkili alt temanın "programlamanın matematiği", temel giriş ve çıkış yapıları alt temasının yabancı dille ilişkilendirilmesi sonucunda ortaya çıkan ilişkili alt temanın "programlamanın dili", karar yapıları alt temasının iletişimle ilişkilendirilmesi sonucunda ortaya çıkan ilişkili alt temanın "programlamanın aracı", döngü yapıları alt temasının kriptolojiyle ilişkilendirilmesi sonucunda ortaya çıkan ilişkili alt temanın "programlamanın şifreleri" ve diziler alt temasının ekonomiyle ilişkilendirilmesi sonucunda ortaya çıkan ilişkili alt temanın "programlamanın finansı" olduğu görülmektedir. İlişkili alt temaların ve disiplinlerin belirlenmesinden sonra 4. aşamaya geçilmiştir.

4.Aşama Temel Soruları Geliştirme: Bu aşamada; öğrencilerin ders süresi içinde bilmesi ve incelemesi gereken her şeye yönelik temel soruların belirlenmesi önerilmektedir. Ayrıca, belirlenen soruların öğrencilerin disiplinler arasındaki ilişkiyi keşfetmesine yönelik olması ifade edilmektedir. Araştırma kapsamında algoritma ve programlama dersi ile ilgili temel sorular disiplinler arasında kurulacak olan ilişkiler

dikkate alınarak geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen temel sorular doğrultusunda içeriğe yönelik kazanımlar hazırlanmıştır. Hazırlanan kazanımlar ünitelere göre bilişsel süreç ve bilgi boyutuna göre sınıflandırılarak belirtke tablosu oluşturulmuştur. Sonrasında ise oluşturulan belirtke tablosu tez izleme komitesinin görüşüne sunulmuştur. Tez izleme komitesinin görüş ve önerileri doğrultusunda gereken düzenlemeler yapılarak belirtke tablosuna son şekli verilmiş ve Ek 1'de sunulmuştur. Temel soruların geliştirilerek kazanımların hazırlanmasından sonra 5. aşamaya geçilmiştir.

5.Aşama Temel Sorularla Becerileri ve Değerlendirmeyi Birleştirmek: Bu aşamada; merkezde yer alan konu ya da kavrama yönelik olarak içerikler, beceriler, değerlendirme yöntemleri ve ilişkili disiplinlerin birleştirilmesi önerilmektedir. Bu kapsamda, öncelikle ilişkili alt temalar dikkate alınarak algoritma ve programlama dersi kapsamında 6 farklı ünite bölümü tasarlanmıştır. Daha sonra tasarlanan her ünite bölümü için süre, ünite, tema, konular, kazandırılacak beceriler, kazanımlar, öğretim yöntem ve teknikleri, araç-gereçler, etkinlikler, ölçme-değerlendirme yöntemleri ve ilişkili kurulan disiplinler belirlenmiştir. Sonrasında ise tasarlanan ünite bölümleri birleştirilerek algoritma ve programlama dersi öğretim programı oluşturulmuştur. Oluşturulan öğretim programı tez izleme komitesine ve sağlık, matematik, yabancı dil, iletişim, kriptoloji ve ekonomi disiplinleri alanında görev yapan konu alan uzmanlarına sunulmuştur. Tez izleme komitesinin ve konu alan uzmanlarının görüş ve önerileri doğrultusunda gereken düzenlemeler yapılarak algoritma ve programlama dersi öğretim programına son şekli verilmiş ve Ek 2'de sunulmuştur.

6.Aşama Etkinliklerin Günlük Olarak Planlanması: Bu aşamada; öğrencilere kazandırılmak istenilen beceriler için içerik, beceri, değerlendirme ve disiplinler arasındaki ilişkilerin bütünleştirilerek etkinliklerin hazırlanması ve ders planlarının oluşturulması önerilmektedir. Araştırma kapsamında algoritma ve programlama dersi için dokuz farklı ders planı tasarlanmıştır. Tasarlanan her ders planı üç ana bölümden meydana gelmektedir. Birinci bölümde ders adı, ünite, konu, tema, sınıf düzeyi ve süre bilgileri yer almaktadır. Bu bölüm, daha önceki aşamalardan elde edilen bilgiler doğrultusunda tasarlanmıştır. İkinci bölümde ise kazandırılacak beceriler, kazanımlar, ilişkili kazanımlar, öğretim yöntem ve teknikleri, ölçme-değerlendirme teknikleri, araç-gereçler, etkinlikler ve ilişkili disiplinlere ait bilgiler bulunmaktadır. Bu bölümde ilk olarak kazandırılması hedeflenen bilgi, beceri ve davranışlara uygun öğretim yöntem ve teknikleri kullanılarak etkinlikler tasarlanmıştır. Etkinlikler, daha önceden belirlenen

temalara uygun olacak şekilde disiplinler arasında ilişkiler kurularak oluşturulmuştur. Fakat araştırmada çok disiplinli bütünleştirme yaklaşımı kullanılmasından ve her disiplin için sınıfa farklı bir konu alan uzmanı davet edilecek olmasından dolayı ilişkili disiplinlere ait kazanımlara ders planlarında doğrudan yer verilmemiştir. Bunun yerine mevcut ders kazanımları içerisinde örtük ilişkilendirmeler yapılarak ilişkili kazanımlar şeklinde verilmiştir. Üçüncü ve son bölümde ise dersin giriş, gelişme ve sonuç kısımları yer almaktadır. Bu bölümde yer alan giriş kısmında dersin ön koşulu, dikkat çekme, güdüleme ve derse geçişle ilgili bilgiler bulunmaktadır. Gelişme kısmında ise her bir kazanımın nasıl kazandırılacağı ve bu kapsamda dersin nasıl işleneceği anlatılmaktadır. Ayrıca farklı konu alan uzmanlarının derse davet edilmesiyle ilişkili kazanımlara yönelik olarak anlatılan içerikler, yapılan etkinlikler ve disiplinler arasında kurulan ilişkiler bu kısımda detaylı olarak yer almaktadır. Sonuç kısmında ise kazanımların ve becerilerin kazandırılmasına yönelik olarak tasarlanan etkinliklerin değerlendirilmesi amacıyla disiplinlerarası öğretim yaklaşımına uygun olacak şekilde dereceli puanlama anahtarı, kontrol listeleri, açık uçlu sorular, çoktan seçmeli test gibi çeşitli değerlendirme araçları hazırlanmıştır. Tasarlanan ders planları tez izleme komitesine ve konu alan uzmanlarına sunulmuştur. Tez izleme komitesi ve konu alan uzmanlarının görüş ve önerileri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak ders planlarına son şekli verilmiş ve Ek 3'de sunulmuştur.

7.Aşama Son Kontrollerin Yapılması: Bu aşamada disiplinlerarası öğretimin planlandığı ilk altı aşamanın tekrar gözden geçirilerek varsa hataların düzeltilmesi önerilmektedir. Araştırma kapsamında ilk altı aşama tekrar kontrol edilerek uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

3.4. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde, araştırmada kullanılan nicel ve nitel veri toplama araçları ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.4.1. Nicel Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmada kullanılan; kişisel bilgi formu, bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği, bilgi işlemsel düşünme görev testi ve akademik başarı testi gibi nicel veri toplama araçları ile geçerlik ve güvenirlik çalışmalarına yönelik bilgiler yer almaktadır.

3.4.1.1. Kişisel Bilgi Formu

Araştırma kapsamında öğrencilerin demografik özelliklerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından "Kişisel Bilgi Formu" hazırlanmıştır. Kişisel bilgi formundaki sorular alanyazın taranarak oluşturulmuştur. Bu formda öğrencilerin, cinsiyet, genel not ortalaması, mezun olunan lise türü, algoritma ve programlama deneyimi, kişisel bilgisayara sahip olma durumu, günlük internet kullanım süresi, yıl bazlı internet ve akıllı telefon kullanım deneyimi gibi bilgiler yer almaktadır. Hazırlanan kişisel bilgi formu yedi farklı uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan alınan görüşler ve öneriler doğrultusundan gerekli düzenlemeler yapılarak araştırmada kullanılmak üzere hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan kişisel bilgi formu Ek 4'de verilmiştir.

3.4.1.2. Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği

Araştırma kapsamında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme algısına yönelik etkisini belirlemek amacıyla "Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği" kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan bu ölçek Korkmaz ve diğerleri (2017) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek geliştirme sürecinde ilk olarak madde havuzu oluşturulmuştur. Daha sonra farklı uzmanların görüşleri doğrultusunda maddeler üzerinde düzenlemeler yapılarak 74 maddeden oluşan ölçeğin taslak şekli belirlenmiştir. Söz konusu ölçek iki farklı çalışma grubuna uygulanmıştır. İlk uygulama Amasya Üniversitesinde örgün eğitim yolu ile ön lisans ve lisans düzeyinde eğitim alan 726, ikinci uygulama ise Amasya Üniversitesinde uzaktan eğitim yolu ile pedagojik formasyon eğitimi alan 580 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. İlk uygulama sonucunda elde edilen veriler üzerinde açımlayıcı faktör analizi ile birlikte geçerlik ve güvenirlik analizleri uygulanırken, ikinci uygulama ile elde edilen veriler üzerinde ise doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır.

İlk uygulamadan elde edilen veriler üzerinde yapı geçerliğini test etmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett testleri yapılmıştır. Test değerleri KMO=0.914 ve Bartlett X^2=15886.208, sd=2701, p=0.000 olarak hesaplanmıştır. Bu analizler doğrultusunda 74 maddelik ölçek üzerinde faktör analizi yapılabileceği anlaşılmıştır. Temel bileşenlere göre varimax dik döndürme tekniği kullanılarak yapılan analiz sonucunda, madde yükü 0.40'ın altında olan 21 ve yükü farklı faktörlere yayılan 24 olmak üzere toplamda 45 madde ölçekten çıkartılarak faktör analizi tekrar yapılmıştır.

Bu işlem sonucunda ölçekte kalan toplam 29 maddenin beş faktör altında toplandığı görülmüştür. Son hali ile KMO değerinin 0.880 ve Bartlett test değerinin X^2=7727.897, sd=406, p<0.001 olduğu belirlenmiştir. Ölçekte kalan 29 maddenin rotasyona tabi tutulmaksızın faktör yüklerinin 0.475 ile 0.785 arasında olduğu, buna karşılık varimax dik döndürme tekniği sonrasında rotasyona tabi tutulmuş şekliyle bu yüklerin 0.494 ile 0.842 arasında olduğu görülmüştür. Diğer taraftan ölçek kapsamına alınan maddelerin ve faktörlerin toplam varyansın %56.12'sini açıkladığı belirlenmiştir. Bu çerçevede ölçeğin "Yaratıcılık", "Algoritmik Düşünme", "İşbirliklilik", "Eleştirel Düşünme" ve "Problem Çözme" olmak üzere 5 faktörden oluştuğu anlaşılmaktadır.

İkinci uygulamadan elde edilen verilerle maximum likelihood tekniği kullanılarak hiçbir sınırlama olmadan yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda maddelere ait tahmin değerlerinin 0.470 ile 0.841 arasında olduğu anlaşılmıştır. Uyum iyiliği değerleri incelendiğine ise X^2=1169.932, p<.001, CMIN/DF=3.232, RMSEA=0.062, S-RMR=0.044, CFI=0.91, AGFI=0.90, CFI=0.95 ve IFI=0.97 olduğu tespit edilmiştir. Faktörlere göre yapılan madde test korelasyon katsayılarının her bir madde için faktörün geneli ile anlamlı ve pozitif ilişki içerisinde olduğu belirlenmiştir. Ölçekte yer alan maddelerin ayırt edicilik gücü alt ve üst %27'lik gruplara göre bağımsız gruplar t-testi ile hesaplanmıştır. Faktörlere ve toplam puana göre ilişkin bağımsız örneklem t-testi değerlerinin -3.197 ile 16.287 arasında değiştiği anlaşılmıştır. Ölçeğin geneli için t değeri ise -37.105 olarak hesaplanmıştır. Belirlenen her bir farkın anlamlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte ölçeğin faktörlere ve bütününe göre Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda Cronbach Alpha değerinin yaratıcılık için .843, algoritmik düşünme için .869, işbirliklilik için .865, eleştirel düşünme için .784, problem çözme için .727 ve ölçeğin geneli için .822 olduğu tespit edilmiştir.

Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları tamamlanan bu ölçeğin son şekliyle 29 maddeden ve 5 faktörden meydana geldiği belirlenmiştir. Yaratıcılık faktöründe 8 (1-8), algoritmik düşünme faktöründe 6 (9-14), işbirliklilik faktöründe 4 (15-18), eleştirel düşünme faktöründe 5 (19-23) ve problem çözme faktöründe 6 (24-29) madde yer almaktadır. 5'li likert tipinde tasarlanan bu ölçekte, en olumlu seçenekten (5 puan) en olumsuz seçeneğe (1 puan) göre yapılan puanlama sonucunda alınabilecek en düşük puanın 29 ve en yüksek puanın 145 olduğu anlaşılmaktadır. Araştırmacı tarafından gerekli izinler alındıktan sonra ölçek araştırma kapsamında kullanılmıştır. Ölçeğin bu araştırma kapsamında Cronbach Alpha iç tutarlık katsayının .96 olarak hesaplanmıştır.

Büyüköztürk (2012) bir testin güvenirlik katsayısının yeterli olabilmesi için .70 ve üzerinde olması gerektiğini belirtmektedir. Bu referansa dayalı olarak ölçeğin güvenilir olduğu anlaşılmaktadır. Bu kapsamda araştırmada kullanılan "Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği" Ek 5'te ve ölçeğin kullanımına ilişkin gerekli izinler Ek 6'da sunulmuştur.

3.4.1.3. Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi

Araştırma kapsamında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik etkisini belirlemek amacıyla "Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi" kullanılmıştır. Bilgi işlemsel düşünme görev testlerinin ortaya çıkışı, 2004 yılında ilk kez Litvanya'da "Bebras" adıyla düzenlenen ve Türkiye uygulamasındaki adıyla "Bilge Kunduz" olarak bilinen uluslararası enformatik ve bilgi işlemsel düşünme etkinliğinde dayanmaktadır (Dagiene, 2006; Gülbahar, Kalelioğlu, Doğan & Karataş, 2020). Bu etkinlikler, uluslararası olarak bir çok ülkede aynı dönemde düzenlenmekte ve öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme ile ilgili yeteneklerini çevrimiçi olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır (Gülbahar ve diğerleri, 2020). Bebras.org'da yayınlanan istatistiklere göre bu etkinliklere 2020 yılında dünyanın 56 ülkesinden 2.479.000'in üzerinde öğrenci katılmıştır (Bebras, 2022). Türkiye'de ise bilge kunduz etkinlikleri ilk olarak 2014 yılında pilot olarak düzenlenmiş ve 57 okuldan 1.788 öğrenci katılmıştır. Etkinliklerin ikinci yılında ise 257 okuldan 13.784 öğrenci katılmış ve bu sayılar her yıl artarak devam etmiştir (Gülbahar ve diğerleri, 2020).

Etkinliklerde kullanılan görev testlerin hazırlanması ülkelerin kendi sorularını oluşturmaları ve soru havuzuna yüklemeleri ile başlayan bir sürece dayanmaktadır. Havuza yüklenen bu sorular, bebras görev testi değerlendirme çalıştayında farklı ülkerden katılan uzmanlar tarafından bilgisayar bilimleri ve bilgi işlemsel düşünme temelinde değerlendirilmektedir. Uzmanların değerlendirmesi sonucunda uygun olduğu düşünülmeyen sorular havuzdan çıkartılabilmekte veya gerekli düzenlemeler yapılarak tekrar havuza eklenebilmektedir. Daha sonra ülkeler bu havuzda yer alan soruları alıp kendi etkinliklerinde kullanabilmektedirler (Dagiene & Stupuriene, 2016b). Görev testinde yer alan sorular bilgi işlemsel düşünme becerisinin soyutlama, ayrıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme bileşenlerini biraraya getirerek bu becerinin geliştirilmesini sağlamaktadır (Dagiene, Sentance & Stupuriene, 2017). Bununla birlikte görev testindeki sorular herhangi bir ön bilgiye ihtiyaç duymaksızın

değerlendirme yapmak amacıyla kullanılabilmektedir (Dagiene & Stupuriene, 2016b).

Bu araştırmada kullanılan bilgi işlemsel düşünme görev testleri bilgekunduz.org (Bilge Kunduz, 2022) adresinden koordinatörlerin izni kapsamında alınmıştır (Gülbahar ve diğerleri, 2020). Görev testleri belirlenirken ilk olarak 2017, 2018, 2019 yıllarında lise düzeyinde kullanılan ve her yıla ait 15 sorudan meydana gelen toplamda 45 soruluk bir havuz oluşturulmuştur. Oluşturulan havuzdaki sorular 15 kolay, 15 orta ve 15 zor olmak üzere üç farklı sınıfa ayrılmıştır. Sınıflama yapılan sorular altı farklı uzmanın görüşüne sunularak 5 kolay, 5 orta ve 5 zor olacak şekilde soru belirlemeleri istenmiştir. Ayrıca uzmanlara, lise seviyesinde kullanılan görev testlerinin meslek yüksekokulu seviyesinde kullanılabilmesinin uygunlu yönünde görüşleri sorulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda soru düzeyleri 2017 yılı için 3 kolay ve 1 orta, 2018 yılı için 1 kolay, 2 orta ve 3 zor ve 2019 yılı için 1 kolay, 2 orta ve 2 zor olacak şekilde toplamda 15 soru belirlenmiştir. Buna ek olarak uzmanlar, lise seviyesinde uygulanan görev testlerinin meslek yüksekokulu seviyesinde de uygulanabilir olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Hazırlanan 15 maddelik görev testi asıl uygulamada kullanılmadan önce 102 meslek yüksekokulu öğrencisinin katılımı ile pilot uygulama kapsamında uygulanmıştır. Öğrencilere hazırlanan görev testlerini çözmeleri için 45 dakika süre verilmiştir. Pilot uygulama sonrasında testin geçerlik ve güvenirlik düzeylerini incelemeye yönelik olarak öncelikle madde analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan madde analizi sonucunda hesaplanan madde güçlük indeksleri (pjx) ve madde ayırt edicilik indeksleri (rjx) Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18.

Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Madde Analizi Sonuçları

Madde Numarası	Madde Güçlük İndeksi (Pjx)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (Rjx)
M1	.56	.51
M2	.72	.44
M3	.59	.74
M4	.50	.55
M5	.99	.03
M6	.14	.14
M7	.78	.30
M8	.33	.33
M9	.50	.40
M10	.50	.44
M11	.18	.25
M12	.48	.70
M13	.34	.22
M14	.31	.44
M15	.23	.37

Tablo 18'de yer alan bilgi işlemsel düşünme görev testine ilişkin madde analizi sonuçları incelendiğinde, madde ayırt edicilik indeksinin en düşük .03 ve en büyük .74 olduğu görülmektedir. Araştırmada kullanılacak olan maddeler belirlenirken ilk olarak madde ayırt edicilik indeksi .19 ve altında olan maddeler (M5, M6) çok zayıf olduğundan dolayı testten çıkartılmıştır (Başol, 2019). Madde ayırt edicilik indeksi .20 ile .29 arasında olan maddeler (M11, M13) ise düzeltilmesi ve geliştirilmesi gereken maddelerdir (Hasançebi, Terzi & Küçük, 2020). Görev testinde yer alan maddeler üzerinde herhangi bir değişiklik yapılamayacağından dolayı kapsam geçerliği açısından bu maddeler de testten çıkartılmıştır. Madde ayırt edicilik indeksi .30 ile .39 arasında olan maddeler (M7, M8, M15) iyi ve .40 ve üzerinde olan maddeler ise (M1, M2, M3, M4, M9, M10, M12, M14) çok iyi maddeler olduğundan dolayı üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmadan kullanılmıştır (Başol, 2019). Ortalama madde ayırt edicilik indeksi ise .40 olarak hesaplanmıştır. Maddelere ait güçlük indekslerinin ise .14 ile .99 arasında değiştiği görülmektedir. Testte yer alan maddeler incelendiğinde ise 2

maddenin kolay (M2, M7), 6 maddenin orta (M1, M3, M4, M9, M10, M12) ve 3 maddenin zor (M8, M14, M15) düzeyde olduğu anlaşılmaktadır (Başol, 2019). Ortalama madde güçlük indeksi ise .48 olarak tespit edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda bilgi işlemsel düşünme görev testi 2 kolay, 6 orta ve 3 zor madde olmak üzere toplamda 11 maddeden meydana gelen son şeklini almıştır.

Bilgi işlemsel düşünme görev testinin iç tutarlık güvenirliğinin belirlenmesinde ise yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri olan Kuder Richardson-20 (KR-20) analizi kullanılmıştır (Creswell, 2015). Bu analiz yönteminde, test sorularının içtutarlılık anlamında güvenirliğini belirlemek amacıyla doğru cevap verilen sorulara bir, yanlış cevap verilen sorulara ise sıfır puan verilerek hesaplama yapılmaktadır (Büyüköztürk, 2012; Büyüköztürk ve diğerleri, 2017, Başol, 2019). Araştırma kapsamında bilgi işlemsel düşünme görev testinde yer alan sorulara verilen doğru cevaplar bir, yanlış cevap verilen ve boş bırakılan cevaplar ise sıfır olarak puanlanarak yapılan KR-20 analizi sonuçları Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19.

Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi KR-20 Analizi Sonuçları

Madde Sayısı	**N**	**KR-20**
11	102	.60

Tablo 19 incelendiğinde, bilgi işlemsel düşünme görev testine yönelik olarak yapılan KR-20 güvenirlik katsayısının .60 yani orta düzeyde olduğu görülmektedir. Hesaplanan değerin daha yüksek olmamasının nedeni testte yer alan madde sayısının az olmasından kaynaklanabilmektedir (Başol, 2019).

Bilgi işlemsel düşünme görev testinde yer alan sorular kolay, orta ve zor seviyelerinde olduklarından dolayı farklı şekilde puanlama yapılmaktadır. Bu puanlama kolay seviyedeki sorulara verilen doğru cevap için +6 ve yanlış cevap için -2, orta seviyedeki sorulara verilen doğru cevap için +9 ve yanlış cevap için -3, zor seviyedeki sorulara verilen doğru cevap için +12 ve yanlış cevap için -4 puan olarak hesaplanmaktadır. Yanıtlanmamış tüm seviyedeki soruların puanı 0 olarak değerlendirilmektedir (Gülbahar ve diğerleri, 2020). Bilgi işlemsel görev testinden toplamda en yüksek 102 en düşük ise -34 puan alınabilmektedir. Araştırma kapsamında kullanılan "Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi" Ek 7'de ve görev testlerinin kullanımına ilişkin bilge kunduz Türkiye kordinatörlerinden alınan izinler Ek 8'de

sunulmuştur.

3.4.1.4. Akademik Başarı Testi

Araştırma kapsamında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının, öğrencilerin akademik başarısına yönelik etkisini belirlemek amacıyla "Akademik Başarı Testi" kullanılmıştır. Bu test araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Geliştirme sürecinde ilk olarak MEB tarafından hazırlanan ortaöğretim kademesinde yer alan bilgisayar bilimi dersi ile mesleki ve teknik eğitim kademesinde yer alan bilişim teknolojileri dersi çerçeve öğretim programındaki ilgili kazanımlar incelenmiştir. Sonrasında ise alanyazın taraması yapılarak yükseköğretim kademesinde programlama öğretimini konu alan çalışmalar incelenmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda, algoritma ve programlama dersinin içeriğine yönelik kazanımlar oluşturulmuştur. Oluşturulan kazanımlara göre bilişsel süreç ve bilgi boyutlarını gösteren belirtke tablosu hazırlanarak Ek 1'de sunulmuştur. Daha sonra belirtke tablosunda yer alan algoritma ve programlama dersine ait altı ünitenin her biri için iki kazanım belirlenerek bu kazanımlardan akademik başarı testinde kullanılmak üzere 12 adet açık uçlu soru ve puanlama anahtarı hazırlanmıştır. Akademik başarı testinde açık uçlu soruların tercih edilmesinin nedeni ise analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey kazanımların ölçülmesinde çoktan seçmeli testlere göre daha uygun olmasından kaynaklanmaktadır (Temizkan & Sallabaş, 2011). Çoktan seçmeli testler daha çok bilgi ve kavrama düzeyindeki kazanımları ölçmek için kullanılmaktadır (Üstüner & Şengül, 2004). Daha sonra hazırlanan açık uçlu sorular belirtke tablosu ile beraber tez izleme komitesinin ve altı konu alan uzmanının görüşüne sunulmuştur. Tez izleme komitesinin ve uzmanların görüşleri doğrultusunda 2 sorunun testten çıkartılması ve 2 soru üzerinde değişiklik yapılması uygun görülmüştür. Gereken düzenlemelerin yapılması sonucunda 10 sorudan oluşan akademik başarı testi pilot uygulama için hazır hale getirilmiştir. Pilot uygulama, algoritma ve programlama dersi alan 102 meslek yüksekokulu öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere başarı testini yanıtlamaları için 60 dakika süre verilmiştir. Pilot uygulama sonrasında ilk olarak öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar iki uzman tarafından önceden hazırlanan puanlama anahtarı ile değerlendirilmiştir. Alanyazında uzmanların puanlama anahtarı kullanarak daha dikkatli değerlendirme yaptıkları ifade edilmektedir (Tekindal, 2000). Daha sonra iki uzman arasındaki puanlamanın güvenirliğini belirlemek amacıyla

Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda iki uzmanın vermiş olduğu puanlar arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (r_s=.92, p<.01) (Büyüköztürk, 2012). Puanlama yapan uzmanların yaptıkları ölçümler sonucunda benzer ya da birbirine yakın puan vermeleri sonuçların güvenilir olduğunu göstermektedir (Gürbüz & Şahin, 2017). Bu sonuçlardan, hazırlanan puanlama anahtarının güvenilir bir ölçme aracı olduğunu anlaşılmaktadır. Ayrıca, pilot uygulama sonrasında testin geçerlik düzeyini incelemeye yönelik olarak madde analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan madde analizi sonucunda hesaplanan madde güçlük indeksleri (pjx) ve madde ayırt edicilik indeksleri (rjx) Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20.

Akademik Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları

Madde Numarası	**Madde Güçlük İndeksi (Pjx)**	**Madde Ayırt Edicilik İndeksi (Rjx)**
M1	.85	.44
M2	.79	.62
M3	.71	.51
M4	.64	.51
M5	.46	.77
M6	.48	.85
M7	.41	.77
M8	.34	.70
M9	.20	.66
M10	.12	.44

Tablo 20'de yer alan akademik başarı testine ilişkin madde analizi sonuçları incelendiğinde, madde ayırt edicilik indeksinin en düşük .44 ve en büyük .85 olduğu görülmektedir. Maddelerin ortalama ayırt edicilik indeksleri ise .63 olarak hesaplanmıştır. Başol (2019) madde ayırt edicilik indeksi .40 ve üzerinde olan maddelerin çok iyi madde kategorisinde yer aldığını ifade etmektedir. Bu referansa dayalı olarak akademik başarı testinde yer alan tüm maddelerin çok iyi madde kategorisinde yer aldığını anlaşılmaktadır. Maddelere ait güçlük indekslerinin ise .12 ile .85 arasında değiştiği anlaşılmaktadır. Testte yer alan maddeler incelendiğinde ise 1

maddenin çok kolay (M1), 2 maddenin kolay (M2, M3), 4 maddenin orta (M4, M5, M6, M7), 2 maddenin zor (M8, M9) ve 1 maddenin çok zor (M10) düzeyde olduğu anlaşılmaktadır (Başol, 2019). Ortalama madde güçlük indeksi ise .50 olarak tespit edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda akademik başarı testin kapsam gerçeliğini sağlamak amacıyla maddeler üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmadan; 1 çok kolay, 2 kolay, 4 orta, 2 zor ve 1 çok zor madde olmak üzere toplamda 10 maddeden meydana test gelen son şeklini almıştır.

Akademik başarı testinin iç tutarlık güvenirliğinin belirlenmesinde ise yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri olan Kuder Richardson-20 (KR-20) analizi kullanılmıştır (Creswell, 2015). Bu analiz yönteminde, test sorularının içtutarlılık anlamında güvenirliğini belirlemek amacıyla doğru cevap verilen sorulara bir, yanlış cevap verilen sorulara ise sıfır puan verilerek hesaplama yapılmaktadır (Büyüköztürk, 2012; Büyüköztürk ve diğerleri, 2017; Başol, 2019). Araştırma kapsamında akademik başarı testinde yer alan sorulara verilen doğru cevaplar bir, yanlış cevaplar ve boş bırakılan cevaplar ise sıfır olarak puanlanarak yapılan KR-20 analizi sonuçları Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21.

Akademik Başarı Testi KR-20 Analizi Sonuçları

Madde Sayısı	**N**	**KR-20**
10	102	.77

Tablo 21 incelendiğinde, akademik başarı testine yönelik olarak yapılan KR-20 güvenirlik katsayısının .77 olduğu tespit edilmiştir. Bir testin güvenirlik katsayısının .70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2012).

Akademik başarı testinde yer alan sorular çok kolay, kolay, orta, zor ve çok zor seviyelerinde olduklarından dolayı farklı şekilde puanlama yapılmıştır. Çok kolay seviyedeki 1. soru 5, kolay seviyedeki 2. ve 3. sorular 7.5, orta seviyedeki 4. 5. 6. ve 7. sorular 10, zor seviyedeki 8. ve 9. sorular 12.5 ve çok zor seviyedeki 10. soru 15 olarak puanlanmıştır. Yanıtlanmamış tüm seviyedeki soruların puanı 0 olarak değerlendirilmiştir. Akademik başarısı testinden toplamda en yüksek 100 en düşük ise 0 puan alınabilmektedir. Araştırma kapsamında kullanılan "Akademik Başarı Testi" ve puanlama anahtarı Ek 9'da sunulmuştur.

3.4.2. Nitel Veri Toplama Araçları

Bu bölümde, araştırmada kullanılan görüşme ve gözlem formu gibi nitel veri toplama araçları ile geçerlik ve güvenirlik çalışmalarına yönelik bilgiler yer almaktadır.

3.4.2.1. Görüşme Formu

Araştırma kapsamında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı öğrencilerin uygulama sürecine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla "Görüşme Formu" kullanılmıştır. Görüşme, en az iki kişi arasında sözlü olarak kullanılan bir iletişim şeklidir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2017). Merriam (2015), gözlemlenemeyen davranışlar, duygular veya insanların etrafındaki dünyayı nasıl ifade ettiklerini öğrenmek için görüşme tekniğinin kullanılmasını önermektedir. Benzer şekilde Yıldırım ve Şimşek (2016) bireylerin verilerini, duygularını, düşüncelerini ve görüşlerini ortaya çıkarmada görüşmenin oldukça güçlü bir teknik olduğunun altını çizmektedir. Berg ve Lune (2015) görüşmeye başlamadan önce görüşmenin türüne karar verilmesinin gerektiğini belirtmektedir. Görüşmeler, yapılma biçimine göre farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Bunlar genellikle yapılandırılmış, yapılandırılmamış ve yarı yapılandırılmış görüşmek olmak üzere üç grupta toplanmaktadır (Merriam, 2015; Berg & Lune, 2015; Büyüköztürk ve diğerleri, 2017). Bu araştırmada, görüşme türlerinden yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Merriam (2015) yarı yapılandırılmış görüşmeyle ilgili olarak, görüşme kılavuzunda yarı yapılandırılmış görüşme sorularının yer aldığını, soruların esnek olduğunu, katılımcılardan spesifik veriler toplandığını, görüşmenin büyük bir kısmının açıklığa kavuşturulması istenen sorular veya sorunlardan oluştuğunu ve önceden belirlenen ifade ve soru ayrıntıları olmadığını ifade etmektedir. Berg ve Lune (2015) ise yarı yapılandırılmış görüşmeye yönelik olarak görüşme sürecinde soruların yeniden sıralanabileceğini, soruların ifade şeklinin esnek olduğunu, dilin düzeyinin ayarlanabileceğini, görüşmecinin soruları cevaplayabileceğini ya da açıklama yapabileceğini ve görüşmecinin alt başlıklarda görüşmelere sorular ekleyip çıkartabileceğini belirtmektedir.

Bu araştırmada, alanyazında yer alan görüşmeye ilkeleri dikkate alınarak, araştırmacı tarafından problem durumuna yönelik veri toplama amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu taslağı hazırlanmıştır. Hazırlanan görüşme formu taslağı tez izleme komitesinin ve altı konu alan uzmanının görüşüne sunulmuştur. Tez izleme

komitesinin ve uzmanların görüşleri doğrultusunda görüşme formunda yer alan 1 soru uygun olmadığı gerekçesiyle çıkartılmış, 1 soru ise ifade eksikliği nedeniyle yeniden düzenlenmiştir. Yapılan düzenlemeler sonucunda 9 sorudan ve 3 detaylandırıcı sonda sorusundan oluşan görüşme formuna son şekli verilmiştir. Araştırma kapsamında kullanılan "Görüşme Formu" Ek 10'da sunulmuştur.

3.4.2.2. Gözlem Formu

Araştırma kapsamında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik etkisini gözlemlemek amacıyla "Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Gözlem Formu" kullanılmıştır. Gözlem tekniği, nitel araştırmada sıklıkla kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır (Creswell, 2015; Yıldırım & Şimşek, 2016). Gözlem, araştırmada ihtiyaç duyulan verilerin insan, toplum ya da doğa gibi belli hedeflere odaklanarak çıplak gözle veya bir araç kullanarak izlemesi suretiyle toplanması sürecini olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2017). Gözlem, sistematik olarak hazırlanmış belirli bir araştırma sorusuna yönelik olarak güvenilir sonuçlar elde etmek amacıyla, hassas ve kontrol altında olma varsayımlarının karşılanmasıyla birlikte veri toplamada bir araç olarak kullanılmaktadır. Creswell (2015) gözlem tekniğinin bazı avantajlarını, bilginin bir ortamda ortaya çıkarken kaydedilebilmesi, asıl davranışların incelenebilmesi ve fikirlerini söze dökmede sorun yaşayan kişilerle birlikte çalışma imkanı vermesi olarak açıklamaktadır. Büyüköztürk ve diğerleri (2017) ise sözel olmayan davranışların gözlemlenerek belirlenebilmesi, gözlemlerin doğal ortamda gerçekleştirilebilmesi ve zaman sınırının olmaması yönüyle gözlem tekniğinin çeşitli avantajlara sahip olduğunu belirtmektedir. Alanyazın incelendiğinde gözlemlerin, yapılandırma durumuna ve katılımcı rolüne göre iki farklı şekilde sınıflandırıldığı görülmektedir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2017; Yıldırım & Şimşek, 2016; Creswell, 2015). Katılımcı rolüne göre gözlem, katılımcı gözlem ve katılımcı olunmayan gözlem olarak iki gruba ayrılmaktadır. Katılımcı gözlemde, gözlemci araştırma ortamında gerçekleşen faaliyetlere katılarak gözlemi gerçekleştirmektedir. Katılımcı gözlem, gözlem yapılan grubun üyelerinden izin almayı gerektirir. Bu şekilde grup üyeleri gözlemciden haberdar olmaktadırlar. Katılımcı olunmayan gözlemde, gözlemci gözlemlenen grubunun faaliyetlerine katılmaksızın araştırma ortamını ziyaret ederek gözlemi gerçekleştirmektedir (Creswell, 2015).

Gözlemler yapılandırma durumlarına göre ise yapılandırılmış ve yapılandırılmamış gözlem olarak iki şekilde sınıflandırılmaktadır. Yapılandırılmış gözlemde, gözlemci gözlem öncesinde bilgileri toplamak ve kaydetmek amacıyla geliştirdiği formu kullanarak sistematik bir yaklaşımla gözlem yapmaktadır. Yapılandırılmamış gözlem ise gözlem öncesinde her hangi bir yapılandırma olmaksızın gözlemciye bilgilerin toplanmasında ve kaydedilmesinde özgürlük sunan bir gözlem türüdür (Büyüköztürk ve diğerleri, 2017).

Bu araştırmada, araştırmacı tarafından geliştirilen yapılandırılmış bilgi işlemsel düşünme becerisi gözlem formu kullanılmıştır. Gözlem formunun geliştirilmesine yönelik ilk olarak bilgi işlemsel düşünme becerisinin alanyazında yer alan bileşenleri incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda bilgi işlemsel düşünmeye ait bileşenlerin kesin çizgilerle ayrılmış bir sınırının olmadığı belirlenmiştir (Selby & Woollard, 2014). Fakat soyutlama, ayrıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme bileşenlerinin alanyazında yer alan farklı çalışmalarda nispeten daha fazla yer aldığını anlaşılmıştır (Wing, 2006, 2008, 2011; ISTE & CSTA, 2011; Barr & Stephenson, 2011; Lee vd., 2011; Brennan & Resnick, 2012; Grover & Pea, 2013; Selby & Woollard, 2013; Csizmadia vd., 2015; Wang, 2015; Kalelioğlu ve diğerleri, 2016; Angeli vd., 2016; Chen vd., 2017; Gülbahar ve diğerleri, 2020; Bebras, 2022; Bilge Kunduz, 2022). Ayrıca alanyazında nispeten daha fazla yer alan soyutlama, ayrıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme bileşenlerinin araştırma kapsamında kullanılan bilgi işlemsel düşünme görev testi (Ek 7) ile uygunluk göstermesi açısından gözlem formunun geliştirilmesinde dikkate alınacak olan bileşenler olarak belirlenmesine karar verilmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerisinin bileşenlerinin belirlenmesinden sonra her bileşen için ayrı ayrı alan yazın taraması yapılarak gözlem formu için madde havuzu oluşturulmuştur. Daha sonra oluşturulan maddeler kapsam geçerliği açısından tez izleme komitesinin ve konu alan uzmanlarının görüşüne sunulmuştur. Tez izleme komitesinin ve uzmanların görüşleri doğrultusunda gözlem formunda yer alan 2 soru uygun olmadığı gerekçesiyle çıkartılmış, 3 soru ise ifade eksikliği nedeniyle yeniden düzenlenmiş ve 1 soru yanlış bileşen kapsamında bulunmasından dolayı yeri değiştirilmiştir. Yapılan düzenlemeler sonucunda, bileşenlere göre; soyutlama için 3 (M1, M2, M3), ayrıştırma için 2 (M4, M5), algoritmik düşünme için 5 (M6, M7, M8, M9, M10), değerlendirme için 5 (M11, M12, M13, M14, M15) ve genelleme için 5 (M16, M17, M18, M19, M20) olmak üzere toplamda 20 sorudan oluşan bilgi işlemsel düşünme becerisi gözlem formu

hazırlanmıştır. Gözlem formunda yer alan davranışların gözlemlenme durumları evet, kısmen ve hayır şeklinde 3 sınıfa ayrılmıştır. Davranışın tamamen gözlemlenmesi durumunda evet seçeneği 2, biraz gözlemlenmesi durumunda kısmen seçeneği 1 ve hiç gözlemlenmemesi durumunda hayır seçeneği 0 olarak puanlanmıştır. Bu kapsamda gözlem formundan en yüksek 40 en düşük ise 0 puan alınabilmektedir. Hazırlanan gözlem formunun güvenirliği test etmek amacıyla pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama algoritma ve programlama dersi kapsamında 20 meslek yüksekokulu öğrencisinin katılımı gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik davranışları araştırmacının kendisi ve bir uzman tarafından iki hafta süreyle gözlemlenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve uzman arasındaki puanlamanın güvenirliğini belirlemek amacıyla Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda birinci ve ikinci hafta için araştırmacının ve uzmanın vermiş olduğu puanlar arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (r_{s1}=.90, p<.01, r_{s2}=.94, p<.01) (Büyüköztürk, 2012). Puanlama yapan uzmanların, yaptıkları ölçümler sonucunda benzer ya da birbirine yakın puan vermeleri sonuçların güvenilir olduğunu göstermektedir (Gürbüz & Şahin, 2017). Bu sonuçlardan, hazırlanan bilgi işlemsel düşünme gözlem formunun güvenilir bir ölçme aracı olduğu anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında kullanılan "Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Gözlem Formu" Ek 11'de sunulmuştur.

Nitel araştırmaların kalitesini arttırmak amacıyla geçerlik ve güvenirliğin sağlanmasına yönelik bazı stratejiler bulunmaktadır. Söz konusu stratejiler nitel araştırmaların doğası gereği geçerlik ve güvenirlik kavramlarını yerine inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlık ve teyit edilebilirlik kavramları ile ifade edilmektedir. Bu kavramlardan inandırıcılık iç geçerliğe, aktarılabilirlik dış geçerliğe, tutarlık iç güvenirliğe, teyit edilebilirlik ise dış güvenirliğe karşılık gelmektedir (Guba, 1981; Guba & Lincoln, 1981; Guba & Lincoln, 1982; Lincoln & Guba, 1985; Guba & Lincoln, 1989; Yıldırım & Şimşek, 2016; Denzin & Lincoln, 2018).

İnandırıcılık: Bu kavram araştırma bulgularının dış dünyadaki gerçekliğe uygunluğu ile ilgilidir (Merriam, 2015). Araştırmada inandırıcılığın sağlanabilmesi için araştırmacının elde ettiği bulguların gerçekliğine, benzer ortamlarda sonuçların geçerli olduğuna, süreçlerin birbiri ile tutarlı olduğuna ve verilerin nesnel bir yaklaşımla toplanarak sonuçların yine nesnel bir yaklaşımla ortaya konulduğuna ilişkin kanıtlar sunması gerekmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Guba (1981), Lincoln ve Guba (1985) ve Merriam (2015) araştırmalarda inandırıcılık için uzun süreli etkileşim, sürekli

gözlem, uzman incelemesi, veri toplama sürecine yeterli katılım, katılımcı doğrulaması, veri, yöntem ve araştırma üçgenlemesi gibi birtakım stratejiler önermektedirler. Bu stratejiler kapsamında araştırmada, araştırmacı uygulama sürecindeki dersleri bizzat kendisi yürütmüş olduğundan dolayı öğrencilerle uzun süreli etkileşim sağlamıştır. Ayrıca araştırmacı, süreç içerisinde sürekli gözlem yapma fırsatı bulmuştur. Araştırma nitel araştırma deneyimine sahip uzman incelemesine sunularak verilen geri bildirimler doğrultusunda araştırmada çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmada veriler ve ortaya çıkan bulgular doyum noktasına ulaşana kadar veri toplama işlemi devam ettiğinden dolayı veri toplama sürecine yeterli düzeyde katılım sağlanmıştır. Bununla birlikte katılımcı doğrulaması için araştırmada ortaya çıkan görüşme bulgularına yönelik bazı öğrencilerle iletişim kurularak yapılan yorumların kendi görüşlerini yansıtıp yansıtmadığını değerlendirmeleri istenmiştir. Nitel araştırmalarda inandırıcılığı arttırmada kullanılan stratejilerden biri olan üçgenleme, araştırma sürecinin farklı aşamalarında çeşitli yöntemlerin birlikte kullanılmasıdır (Denzin, 2017). Denzin (2017) üçgenleme türlerini; veri, yöntemsel, araştırmacı ve teori üçgenlemesi olarak sınıflandırmıştır. Bu üçgenleme türlerinden veri üçgenlemesi, araştırmada kullanılan veri kaynaklarının çeşitliliğini, yöntemsel üçgenleme, araştırma problemlerinin çözümünde farklı yöntemlerin kullanılmasını, araştırmacı üçgenlemesi, birden fazla araştırmacının veri toplama ve analiz sürecine katılmasını, teori üçgenlemesi, bir çalışmaya ait hipotez setine ait toplanan verilerin çoklu bakış açısı ile değerlendirilmesini ifade etmektedir (Merriam, 2015; Denzin, 2017). Araştırma kapsamında; gözlem ve görüşme gibi birden çok veri toplama aracının kullanılmasıyla veri üçgenlemesi, araştırmada bir problemin çözümüne yönelik olarak birden çok yöntemin işe koşmasıyla yöntemsel üçgenleme ve tez izleme komitesi ile konu alan uzmanların veri toplama ve analizi sürecine katılmalarıyla araştırmacı üçgenlemesi kullanılmıştır.

Aktarılabilirlik: Bu kavram araştırma sonuçlarının farklı durumlara ne derece uyarlanabileceği ile ilgilidir (Merriam, 2015). Nicel araştırmalarda evrenden alınan örneklemden elde edilen sonuçlar belirli bir hata payı ile evrene genellenebilirken nitel araştırmalara verilerin elde edildiği ortamın benzer diğer örneklemlerde aynen temsil edilmesinin mümkün olamayacağından dolayı sonuçların da genellenmesi mümkün olmamaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Nitel araştırmalardan elde edilen sonuçların istatistiksel olarak evrene genellenmesi mümkün olmasa da okuyuculara bir dereceye kadar aktarılabilmesi sağlanabilmektedir (Guba & Lincoln, 1982; Merriam, 2015). Bu

yüzden nitel araştırmalarda genelleme kavramı yerine aktarılabilirlik kavramı kullanılmaktadır (Denzin & Lincoln, 2018). Merriam (2015) nitel araştırmalarda aktarılabilirlik için araştırmanın, ortamın ve katılımcıların detaylı olarak tanıtılmasını, yapılan görüşmelerden alıntılara yer verilmesini ve örneklem seçiminde azami çeşitlilik sağlanmasını önermektedir. Bu bilgiler ışığında araştırma raporunu okuyan kişilerin elde edilen sonuçlarla ilgili olarak kendi durumları için uygun olup olmadığına karar verebileceğini ifade etmektedir. Bu araştırma kapsamında araştırmanın, ortamın ve çalışma grubunun detaylı olarak tanıtımı yapılmıştır. Öğrencilerin görüşme formuna vermiş oldukları cevapların bazılarına nitel bulgular içerisinde doğrudan alıntılar şeklinde yer verilmiştir. Ayrıca görüşme ve gözlem yapılacak olan öğrencilerin belirlenmesinde genel not ortalaması ve cinsiyet değişkenlerine göre amaçlı örneklemenin bir türü olan maksimum çeşitlilik örneklemesi kullanılmıştır.

Tutarlık: Nitel araştırmalarda kullanılan tutarlık kavramı nicel araştırmalar için kullanılan güvenirlik kavramına karşılık gelmektedir (Guba, 1981). Nicel araştırmalarda kullanılan güvenirlik kavramı elde edilen bulguların tekrar üretilip üretilememesi ile ilgili olsa da nitel araştırmalar durağan olmayan insan davranışlarını incelediğinden dolayı elde edilen bulguların tekrar üretilebilmesi pek mümkün değildir (Merriam, 2015). Bu yüzden nitel araştırmalarda güvenilirlik kavramı yerine tutarlık kavramı kullanılmaktadır (Lincoln & Guba, 1985). Bu anlamda tutarlık, nitel araştırmaların doğasında olan olay ve olguların değişkenliğini kabul ederek bu değişkenliği araştırmaya tutarlı bir biçimde yansıtmayı içermektedir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Merriam (2015) bir araştırmanın tutarlık incelemesinde; verilerin nasıl toplandığı, kategorilerin nasıl oluşturulduğu ve inceleme sürecinde kararların nasıl alındığını ortaya koyan denetleme tekniğini kullanmayı önermektedir (Lincoln & Guba, 1985). Bu araştırmada kullanılan nitel veri toplama araçları problem durumu ile tutarlı olacak şekilde oluşturularak uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak araştırma planına uygun şekilde veriler toplanmıştır. Araştırma sürecinde elde edilen görüşme verilerinin tutarlığını belirlemek amacıyla veriler iki kodlayıcı tarafından kodlanmıştır. Kodlayıcılar arası güvenirlik için Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) *100 güvenirlik formülü kullanılmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda görüşme verilerine ait kodlayıcılar arası güvenirlik %93 olarak hesaplanmıştır. Miles ve Huberman (1994) kodlayıcılar arası güvenirliğin %80'e yakın olması ve hatta kodlama şemasının büyüklüğüne göre %90'ın üzerinde olması gerektiğini önermektedir. Bu

referansa dayalı olarak görüşme verilerine ait kodlama güvenirliğinin kabul edilebilir düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte nitel verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan kodlardan benzer olanlar bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Kategorilere ait kodlar arasında tutarsızlıklar tespit edildiğinde uygun şekilde tekrardan düzenlenmiştir.

Teyit Edilebilirlik: Bu kavram nitel araştırmalarda nesnelliğin sağlanması ile ilgilidir (Shenton, 2004). Nitel araştırmalarda araştırmacı etkisinin hiç olmadığı bir araştırmadan söz edilemeyeceğinden dolayı tam nesnelliğin sağlanması da mümkün değildir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu nedenle nitel araştırmalarda nesnellik kavramı yerine teyit edilebilirlik kavramı kullanılmaktadır (Guba, 1981; Lincoln & Guba, 1985). Teyit edilebilirlik çerçevesinde araştırmacılardan beklenen, ulaştığı sonuçları topladığı verilerle sürekli olarak doğrulaması ve okuyuculara mantıklı bir açıklama sunmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu açıdan, verilerin mevcut olduğunu ve yorumların verilerle tutarlı bir şekilde yapıldığını doğrulayan bir teyit edilebilirlik denetimi olması gerekmektedir (Guba, 1981). Araştırma kapsamında elde edilen veriler ve yapılan kodlamalar gerektiğinde teyit edilebilir olması açısından araştırmacı tarafından muhafaza edilmektedir.

3.4.3. Veri Toplama Araçlarının Araştırma Soruları ile İlişkisi

Araştırmanın genel ve alt amaçlarına yönelik olarak oluşturulan farklı araştırma problemleri kapsamında çeşitli veri toplama araçları kullanılmıştır. Bu kapsamda araştırma problemleri ile veri toplama araçları arasındaki ilişki Tablo 22'de sunulmuştur.

Tablo 22.

Araştırma Problemleri ile Veri Toplama Araçları Arasındaki İlişki

Araştırma Problemleri	Veri Toplama Araçları
1. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?	Akademik Başarı Testi
2. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?	Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği
3. A) Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme görev testi ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?	Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi
B) Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sürecinde bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik gözlemlenen davranışları nasıldır?	Gözlem Formu
4. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine yönelik görüşleri nelerdir?	Görüşme Formu

Tablo 22 incelendiğinde, araştırma problemleri ve ilişkili olduğu veri toplama araçları ayrı ayrı gösterilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi ve Çözümlenmesi

Araştırma sonucunda elde edilen nicel veriler SPSS 21 (Statistical Package for Social Sciences) paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin yüzde, frekans ve puan ortalaması değerlerini hesaplamak amacıyla betimsel analiz kullanılmıştır. Akademik başarı testi, bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ve bilgi işlemsel görev testi ile gerçekleştirilecek olan analizler için ilk olarak parametrik test varsayımları incelenmiştir. Alanyazında yer alan parametrik test uygulama varsayımları; her bir verinin diğerinden bağımsız olması, verilerin normal dağılım göstermesi ve grup varyanslarının homojen olması olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk, 2012; Can, 2018). İlk varsayım tüm ölçme araçları için sağlanmaktadır. İkinci varsayım olan verilerin normal dağılım gösterip göstermeme durumu ise çarpıklık katsayısının -1 ve +1 aralığındaki sınır değerleriyle ve örneklem büyüklüğü 50'den küçük olmasından dolayı Shapiro Wilk normallik testi ile incelenmiştir. Sonuncu varsayım olan varyansların homojenliği ise Levene's testi ile hesaplanmıştır (Büyüköztürk, 2012; Can, 2018). Araştırmada kullanılan tüm ölçme araçlarından elde edilen verilerin parametrik test uygulama varsayımını karşıladığı anlaşılmıştır. Bu kapsamda, araştırmanın birinci, ikinci ve üçüncü problemlerinin çözümünde test edilen bir faktör dışında, bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan bir değişkenin istatistiksel olarak kontrol edilmesi gerektiğinden ve parametrik test uygulama varsayımlarına ek olarak ortalaması alınacak olan grupların bağımsız olması, veriler arasında doğrusal bir ilişki olması ve regresyon katsayılarının homojen olması varsayımlarının karşılamasından dolayı tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2012; Can, 2018).

Araştırma sonucunda elde edilen nitel verilerin analizinde Nvivo 12 programı kullanılmıştır. Alanyazında nitel veri analizinde kullanılan yöntemlerin ortak özellikleri veri toplama süreci ve kayıt işlemi, verinin çeşitli kavramlara tasnifi ve kategorilere ayrılması, kavramlar veya kategoriler arasında bağlantılar kurulması, açıklamalar ve yorumlar yapılması ve araştırmanın raporlanması şeklinde sıralanmaktadır (Gürbüz & Şahin, 2017). Bu kapsamda araştırmada öncelikle veriler toplanmıştır. Daha sonra toplanan veriler Nvivo 12 programına aktarılmıştır. Devamında veriler düzenlenerek kodlar oluşturulmuş ve buna uygun şekilde isimlendirmeler yapılmıştır. Sonrasında ise

isimlendirmeler temalar altında birleştirilmiştir. Bu aşamadan sonra, oluşturulan temalar yorumlanarak elde edilen bulgular raporlaştırılmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışmasında genellikle veriler görüşme, gözlem ve belgelerden elde edildiğinen dolayı veri analizinde kullanılacak olan yöntemin seçimi de oldukça önemli görülmektedir (Merriam, 2015). Bu araştırmada durum çalışması desenine uygun olarak nitel veri analizi tekniklerinden betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Betimsel analiz, elde edilen verilerin daha önceden belirlenen temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasıdır. Bu analizde, bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla sıklıkla doğrudan alıntılara yer verilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Araştırma kapsamında her görüşme sorusu bir tema olarak belirlenmiştir. Her soru için verilen cevaplar ilgili tema altında birleştirilerek yorumlanmıştır. Ayrıca bulgular bölümünde öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevaplara doğrudan alıntılar şeklinde yer verilmiştir. Bununla birlikte her bir tema ve altında yer alan kodlar okuyucunun anlayabileceği şekilde görselleştirme yapılarak sunulmuştur.

3.6. Araştırmanın Pilot Uygulaması

Araştırmacı tarafından, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programı tez izleme komitesinin ve uzmanların görüşleri alındıktan sonra asıl uygulamaya ışık tutmak amacıyla pilot uygulama olarak gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama, asıl uygulamanın yapılacağı bölümde öğrenim gören ve bununla birlikte algoritma ve programlama dersi alan 102 öğrenci ile iki farklı sınıfta 4 hafta boyunca yürütülmüştür. Pilot uygulama sürecinde her ders için yaşanan sorunlar araştırmacı tarafından not edilmiş ve öğrencilerin etkinliklerle ilgili görüşleri alınmıştır. Pilot uygulama sırasında karşılaşılan sorunlar ve yapılan düzenlemeler aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

- Pilot uygulama sürecinde bilgisayar laboratuvarında yer alan bazı bilgisayarlarda uygulama kapsamında kullanılacak olan C programının çalışmadığı ya da yüklü olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedende uygulama öncesinde tüm bilgisayarlara C programı tekrar yüklenip kontrol edilerek asıl uygulama için hazır hale getirilmiştir.

- Bilgisayar laboratuvarındaki oturma düzeninin yapılan bazı etkinlikler açısından uygun olmadığı görülmüştür. Bu yüzden oturma düzeni, yapılacak olan etkinliklere göre tekrar planlanmıştır.
- Pilot uygulama kapsamında hazırlanan etkinliklerin iki ders saati boyunca toplamda 40+40=80 dakika süreyle uygulanması mümkün olmamıştır. Bundan dolayı araştırmacı tarafından ders saatleri 50 dakikaya çıkartılarak toplamda 100 dakika süreyle etkinliklerin uygulanabilirliği test edilmiştir. Yapılan uygulama testi sonucunda asıl uygulama sürecinde derslerin 50 dakika olarak işlenmesi kararlaştırılmıştır.
- Pilot uygulama sürecinde araştırmada kullanılacak olan nicel ve nitel veri toplama araçları uygulanmıştır. Uygulama sonrasında geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılarak veri toplama araçlarına son şekli verilmiştir.

3.7. Araştırmanın Uygulama Süreci

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının öğrencilerin akademik başarısına, bilgi işlemsel düşünme algısına ve becerisine etkisi belirlemek amacıyla hazırlanan bu tez çalışmasının asıl uygulaması; 2019-2020 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yapılabilmesi için alınan gerekli izinler Ek 12'de sunulmuştur. Araştırmanın uygulama süreci 06.02.2020 tarihinde başlamış ve 08.05.2020 tarihinde sona ermiştir. Bu süreçte yapılan iş ve işlemler aşağıda açıklanmıştır.

Uygulama Başlamadan Önceki Süreç: Asıl uygulama süreci başlamadan önce 06.02.2020 tarihinde araştırmanın çalışma grubunda yer alacak olan öğrenciler örneklem belirleme teknikleri doğrultusunda belirlenmiştir. Sonrasında ise öğrencilere tanışılarak uygulama sürecine ilişkin bilgi verilmiştir. Belirlenen öğrencilerin tamamı Ek 13'de yer alan katılımcı yazılı izin formunu doldurarak uygulama sürecine gönüllü olarak katılmayı kabul etmişlerdir. 11.02.2020 tarihinde araştırmada kullanılacak olan kişisel bilgi formu öğrencilerin demografik özelliklerini belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Yine aynı tarihte akademik başarı testi, bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ve bilgi işlemsel düşünme görev testi öğrencilere ön-test olarak uygulanmıştır.

1. Hafta Uygulaması: Algoritma ve programlama dersine yönelik 1. hafta uygulaması 13.02.2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine

algoritma ve programlama öğretiminin yanı sıra, "İlk ve Acil Yardımın Algoritması" isimli tema kapsamında sağlık alanında uzman olan misafir öğretim elemanı derse davet edilerek ilişkili kazanımlara yönelik olarak hazırlanan etkinlikler yaptırılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut öğretim programı uygulanarak ders işlenmiştir.

2. Hafta Uygulaması: Algoritma ve programlama dersine yönelik 2. hafta uygulaması 20.02.2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine algoritma ve programlama öğretiminin yanı sıra, "Programlamanın Matematiği" isimli tema kapsamında matematik alanında uzman olan misafir öğretim elemanı derse davet edilerek ilişkili kazanımlara yönelik olarak hazırlanan etkinlikler yaptırılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut öğretim programı uygulanarak ders işlenmiştir. Bununla birlikte deney ve kontrol grubundan belirlenen üç öğrenci ders kapsamında gözlemlenmiştir.

3. Hafta Uygulaması: Algoritma ve programlama dersine yönelik 3. hafta uygulaması 27.02.2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine algoritma ve programlama öğretiminin yanı sıra, "Programlamanın Dili" isimli tema kapsamında yabancı dil alanında uzman olan misafir öğretim elemanı derse davet edilerek ilişkili kazanımlara yönelik olarak hazırlanan etkinlikler yaptırılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut öğretim programı uygulanarak ders işlenmiştir. Bununla birlikte deney ve kontrol grubundan belirlenen üç öğrenci ders kapsamında gözlemlenmiştir.

4. Hafta Uygulaması: Algoritma ve programlama dersine yönelik 4. hafta uygulaması 05.03.2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine uygulanan disiplinlerarası algoritma ve programlama dersi öğretim programının 4. haftasında yer alan kazanım sayısının fazla olması nedeniyle herhangi bir disiplin ilişkilendirmesi yapılmaksızın öğretim programı mevcut şekliyle uygulanarak ders işlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine de mevcut öğretim programı uygulanarak ders işlenmiştir. Bununla birlikte deney ve kontrol grubundan belirlenen üç öğrenci ders kapsamında gözlemlenmiştir.

5. Hafta Uygulaması: Algoritma ve programlama dersine yönelik 5. hafta uygulaması 12.03.2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine algoritma ve programlama öğretiminin yanı sıra, "Programlamanın Aracı" isimli tema kapsamında iletişim alanında uzman olan misafir öğretim elemanı derse davet edilerek ilişkili kazanımlara yönelik olarak hazırlanan etkinlikler yaptırılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut öğretim programı uygulanarak ders işlenmiştir. Bununla

birlikte deney ve kontrol grubundan belirlenen üç öğrenci ders kapsamında gözlemlenmiştir.

6. Hafta Uygulaması: Algoritma ve programlama dersine yönelik 6. hafta uygulaması Covid-19 pandemisi nedeni ile okulların kapanmasından dolayı planlanan 19.03.2020 tarihinde gerçekleştirilememiştir. Uygulama sürecinde derslerin çevrim içi olarak yürütülebilmesi için Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğünden 03.04.2020 tarihinde Ek 14'de sunulan gerekli izinler alınmıştır. Gerekli izinlerin alınmasıyla birlikte algoritma ve programlama dersine yönelik 6. hafta uygulaması 03.04.2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine uygulanan disiplinlerarası algoritma ve programlama dersi öğretim programının 6. haftasında yer alan kazanım sayısının fazla olması nedeniyle herhangi bir disiplin ilişkilendirmesi yapılmaksızın öğretim programı mevcut şekliyle uygulanarak ders işlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine de mevcut öğretim programı uygulanarak ders işlenmiştir. Ayrıca, derslerin uzaktan eğitim yoluyla işlenmesinden dolayı öğrenci gözlemleri bu ve sonraki haftalarda yapılamamıştır.

7. Hafta Uygulaması: Algoritma ve programlama dersine yönelik 7. hafta uygulaması 09.04.2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine algoritma ve programlama öğretiminin yanı sıra, "Programlamanın Şifreleri" isimli tema kapsamında kriptoloji alanında uzman olan araştırmacının kendisi tarafından ilişkili kazanımlara yönelik olarak hazırlanan etkinlikler yaptırılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut öğretim programı uygulanarak ders işlenmiştir.

8. Hafta Uygulaması: Algoritma ve programlama dersine yönelik 8. hafta uygulaması 16.04.2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine uygulanan disiplinlerarası algoritma ve programlama dersi öğretim programının 8. haftasında yer alan kazanım sayısının fazla olması nedeniyle herhangi bir disiplin ilişkilendirmesi yapılmaksızın öğretim programı mevcut şekliyle uygulanarak ders işlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine de mevcut öğretim programı uygulanarak ders işlenmiştir.

9. Hafta Uygulaması: Algoritma ve programlama dersine yönelik 9. hafta uygulaması 25.04.2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine algoritma ve programlama öğretiminin yanı sıra, "Programlamanın Finansı" isimli tema kapsamında ekonomi alanında uzman olan misafir öğretim elemanı çevrim içi sanal sınıf dersine davet edilerek ilişkili kazanımlara yönelik olarak hazırlanan etkinlikler yaptırılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut öğretim programı uygulanarak

ders işlenmiştir.

Uygulama Sonrası Süreç: Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programı deney grubu öğrencilerine, mevcut öğretim programı ise kontrol grubu öğrencilerine toplam 9 hafta ve 18 saat süreyle uygulanmıştır. Uygulama sürecine yönelik etkinlik fotoğrafları Ek 15'de sunulmuştur. Uygulama sürecinin sona ermesinden sonra akademik başarı testi, bilgi işlemsel düşünme algı testi ve bilgi işlemsel düşünme görev testi her iki grupta yer alan öğrencilere son-test olarak uygulanmıştır. Bununla birlikte deney grubunda yer alan 12 öğrenci ile 07-08.05.2020 tarihlerinde bilgisayar destekli kişisel görüşme yöntemi kullanılarak ortalama 15-25 dakika arasında süren görüşmeler gerçekleştirilerek süreç tamamlanmıştır.

3.8. Araştırmacının Rolü

Bu araştırmada araştırmacı, pilot ve asıl uygulama sürecinde deney ve kontrol gruplarında uygulayıcı konumunda süreci bizzat kendisi yürütmüştür. Araştırmacı süreci yürüttüğü her iki gruba da mümkün olduğunca yansız ve objektif bir biçimde davranmıştır. Bununla birlikte araştırmada kullanılan veri toplama araçları öğrencilerden izin alındıktan sonra araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Araştırmacının doktora öğrenimi sırasında almış olduğu "Eğitimde Felsefe ve İdeolojik Yaklaşımlar", "Farklı Disiplinler Bağlamında Eleştirel Düşünme", "Eğitim ve Öğretimde Etiksel Sorunlar", "Öğretim Tasarımı Uygulamaları", "Disiplinlerarası Bağlamda EPÖ", "Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri II" ve "Öğretim ve Program Değerlendirme" adlı dersler ve bu dersler kapsamında gerçekleştirmiş olduğu çalışmalar araştırmanın hazırlanmasına çeşitli katkılar sağlamıştır. Ayrıca, araştırmacının "Bilgisayar Programcılığı" alanında ön lisans, "Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Öğretmenliği" alanında lisans, "Enformatik" ve "Eğitim Bilimleri" alanlarında tezli yüksek lisans derecesine sahip olması araştırma sürecine farklı açılardan bakabilmesine imkan vermiştir. Buna ek olarak, araştırmacının beş yıldır Öğretim Görevlisi unvanı ile görev yapması ve farklı bölümlerde algoritma ve programlama ile ilgili dersler yürütmesi uygulama sürecine yönelik deneyim sahibi olduğunu göstermektedir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının öğrencilerin akademik başarısına, bilgi işlemsel düşünme algısına ve becerisine etkisini incelemek amacıyla yapılan araştırmanın bu bölümünde, veri toplama sürecinde uygulanan nicel ve nitel veri toplama araçlarından elde edilen bulgular araştırma soruları doğrultusunda analiz edilerek sunulmuştur.

4.1. Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Birinci araştırma sorusunda, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda ilk olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testinden aldıkları ön-test ve son-test puanları arasında fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan betimsel istatistikler Tablo 23'de gösterilmiştir.

Tablo 23.

Akademik Başarı Testi Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Ön-Test $\overline{X}$	SS	Son-Test $\overline{X}$	SS
Deney	20	7.50	4.86	81.37	14.12
Kontrol	20	8.62	5.03	71.50	15.00

Tablo 23 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testinden aldıkları ön-test puanlarının $\overline{X}$=7.50 ve son-test puanlarının $\overline{X}$=81.37 olduğu anlaşılmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinin ise akademik başarı testinden aldıkları ön-test puanlarının $\overline{X}$=8.62 ve son-test puanlarının $\overline{X}$=71.50 olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testinden aldıkları ön-test puanlarının birbirinden farklı olduğu, benzer durumun son-test puanları için de

geçerli olduğu anlaşılmaktadır. Araştırma sorusu kapsamında, grupların ön-test puanları kontrol altına alınarak son-test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi uygulanmıştır. Tek faktörlü kovaryans analizi uygulanmadan önce sağlanması gereken birtakım varsayımlar bulunmaktadır. Bu varsayımların karşılanıp karşılanmadığı sırasıyla test edilerek aşağıda verilmiştir.

İlk varsayım, ortalama puanları karşılaştırılacak olan örneklemlerin ilişkisiz olmasıdır (Büyüköztürk, 2012). Araştırmaya katılan her bir öğrencinin deney ya da kontrol gruplarının yalnızca birinde yer almasından dolayı ilk varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

İkinci varsayım, bağımlı değişkene (son-test) ait puanların kıyaslanacak olan grupların her birinde normal dağılım göstermesidir (Can, 2018). Puanların normal dağılım gösterip göstermeme durumu Kolmogorov Smirnov ve Shapiro Wilk normallik testleri ile incelenmektedir. Örneklem sayısının 50'den küçük olması durumunda Shapiro Wilk testinin kullanılması önerilmektedir (Büyüköztürk, 2012). Bu bağlamda, akademik başarı testi son-test puanlarının gruplara göre normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla Shapiro Wilk testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 24'de gösterilmiştir.

Tablo 24.

Akademik Başarı Testi Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Shapiro Wilk Testi Sonuçları

Grup	**Test İstatistiği**	**Sd**	**P**
Deney	.92	20	.10*
Kontrol	.93	20	.22*

*p>.05

Tablo 24 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi son-test puanlarının normal dağılım gösterdiği (p>.05) ve ikinci varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

Üçüncü varsayım, bağımlı değişkene (son-test) ait puanların varyanslarının homojen olmasıdır. Bu varsayımın kontrolü Levene's testi ile sağlanmaktadır (Can, 2018). Bu kapsamda, akademik başarı testi son-test puanlarına göre gruplar arası varyanslarının homojen olup olmadığını belirlemek amacıyla Levene's testi yapılmış ve

sonuçlar Tablo 25'de verilmiştir.

Tablo 25.

Akademik Başarı Testi Son-Test Puanları Grup Varyanslarının Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları

Ölçek	F	df1	df2	p
ABT	.19	1	38	.66*

*p>.05

Tablo 25 incelendiğinde, akademik başarı testi son-test puanlarına göre gruplar arası varyansların homojen olduğu (p>.05) ve üçüncü varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

Dördüncü varsayım, veriler arasında doğrusal ilişkinin varlığının saçılma diyagramı ile kontrol edilmesidir. Diğer bir ifadeyle bağımlı değişken ile kontrol değişkeni arasında doğrusal bir ilişki olmalıdır ve bu ilişkinin doğrusallığı saçılma diyagramı ile kontrol edilmelidir (Can, 2018). Bu kapsamda, her bir grup için akademik başarı testi son-test puanları bağımlı ve ön-test puanları kontrol değişkeni olarak belirlenmiştir. Daha sonra her bir grup için değişkenler arasındaki ilişki saçılma diyagramı ile kontrol edilerek aralarında doğrusal bir ilişkinin olduğu ve dördüncü varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

Beşinci varsayım, gruplardaki regresyon doğrularının eğimlerinin homojen olmasıdır. Bu varsayım, bağımlı değişken (son-test puanları) üzerine bağımsız değişken (gruplar) ve kontrol (ön-test puanları) değişkenin (gruplar) yaptığı ortak etkinin (grup X ön-test) anlamsız olmasıyla kontrol edilmektedir (Büyüköztürk, 2012; Can, 2018). Bu kapsamda, akademik başarı testi son-test puanları bağımlı değişken, akademik başarı testi ön-test puanları kontrol değişkeni ve gruplar bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Sonrasında ise bağımlı değişken üzerine bağımsız ve kontrol değişkenlerinin ortak etkisi (grup X ön-test) isteğe bağlı olarak düzenlenmiş model ile test edilmiştir. Yapılan test sonucunda, bağımlı değişken üzerine bağımsız ve kontrol değişkenlerinin ortak etkisinin anlamsız olduğu belirlenmiştir [F(1-36)=.35, p>.05]. Bu durumda regresyon doğrularının eğimlerinin homojen olduğu ve beşinci varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

Altıncı varsayım, kontrol değişkeni (ön-test) ve bağımsız değişkenin (grup) aynı etkiyi paylaşmamaları adına birbirlerinden bağımsız olmasıdır (Can, 2018). Bu

varsayımın kontrolü ilişkisiz örneklem t-testi ile sağlanmaktadır. Bu bağlamda, akademik başarı testi ön-test puanları kontrol değişkeni ve gruplar bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Sonrasında ise kontrol değişkeni ve bağımsız değişkenin birbirlerinden bağımsız olup olmadıklarını incelemek amacıyla ilişkisiz örneklem t-testi uygulanmış ve sonuçlar araştırmanın yöntem bölümünde yer alan Tablo 9'da gösterilmiştir. Tablo 9 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön-test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir [t(38)=-.71, p>.05]. Bu durumda, kontrol değişkeni ile bağımsız değişkenin birbirlerinden bağımsız olduğu ve altıncı varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

Yapılan incelemeler sonucunda, tek faktörlü kovaryans analizine yönelik tüm varsayımların karşılandığı anlaşılmıştır. Bu kapsamda, grupların ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler tek faktörlü kovaryans analizi ile test edilmiştir. Tek faktörlü kovaryans analizinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine ait hesaplanan akademik başarı testi son-test ve düzeltilmiş son-test puanları Tablo 26'da gösterilmiştir.

Tablo 26.

Gruplara Göre Akademik Başarı Testi Son-Test ve Düzeltilmiş Son-Test Puanları

Grup	**N**	**$\overline{X}$**	**Düzeltilmiş $\overline{X}$**
Deney	20	81.37	81.83
Kontrol	20	71.50	71.04

Tablo 26 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testi son-test puanlarının $\overline{X}$=81.37 ve düzeltilmiş son-test puanlarının $\overline{X}$=81.83 olduğu anlaşılmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinin puanları incelendiğinde ise son-test puanlarının $\overline{X}$=71.50 ve düzeltilmiş son-test puanlarının $\overline{X}$=71.04 olduğu görülmektedir. Grupların ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi Ön-Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son-Test Puanlarının Tek Faktörlü Kovaryans Analizi (ANCOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi η2
Ön-Test (regresyon)	610.28	1	610.28	3.02	.09	.07
Grup	1147.74	1	1147.74	5.69	.02*	.13
Hata	7463.15	37	201.70			
Toplam	242756.25	40				
Düzeltilmiş Toplam	9048.59					

*p<.05

Tablo 27 incelendiğinde, grupların akademik başarı testi ön-test puanları kontrol altına alındığında, düzeltilmiş son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir [F(1-37)=5.69, p<.05]. Bu bulgu, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı açısından farklı şekillerde etkilendiğini göstermektedir. Bu farkın hangi grup lehine olduğunu belirlemek amacıyla yapılan LSD anlamlılık çözümle testi sonucunda, farkın deney grubu öğrencileri lehine olduğu anlaşılmıştır. Bununla birlikte, deney grubu öğrencilerine uygulanan öğretim yönteminin akademik başarı üzerinde orta düzeyde (η^2=.13) bir etkiye (Cohen, 1988) sahip olduğu belirlenmiştir.

4.2. İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

İkinci araştırma sorusunda, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda ilk olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algı ölçeğinden aldıkları ön-test ve son-test puanları arasında fark

olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan betimsel istatistikler Tablo 28'de gösterilmiştir.

Tablo 28.

Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	**N**	**Ön-Test $\overline{X}$**	**SS**	**Son-Test $\overline{X}$**	**SS**
Deney	20	112.25	5.08	120.10	6.15
Kontrol	20	111.20	7.04	118.40	7.57

Tablo 28 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algı ölçeğinden aldıkları ön-test puanlarının $\overline{X}$=112.25 ve son-test puanlarının $\overline{X}$=120.10 olduğu anlaşılmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinin ise bilgi işlemsel düşünme algı ölçeğinden aldıkları ön-test puanlarının $\overline{X}$=111.20 ve son-test puanlarının $\overline{X}$=118.40 olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algı ölçeğinden aldıkları ön-test puanlarının birbirinden farklı olduğu, benzer durumun son-test puanları için de geçerli olduğu anlaşılmaktadır. Araştırma sorusu kapsamında, grupların ön-test puanları kontrol altına alınarak son-test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi uygulanmıştır. Tek faktörlü kovaryans analizi uygulanmadan önce sağlanması gereken birtakım varsayımlar bulunmaktadır. Bu varsayımların karşılanıp karşılanmadığı sırasıyla test edilerek aşağıda verilmiştir.

İlk varsayım, ortalama puanları karşılaştırılacak olan örneklemlerin ilişkisiz olmasıdır (Büyüköztürk, 2012). Araştırmaya katılan her bir öğrencinin deney ya da kontrol gruplarının yalnızca birinde yer almasından dolayı ilk varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

İkinci varsayım, bağımlı değişkene (son-test) ait puanların kıyaslanacak olan grupların her birinde normal dağılım göstermesidir (Can, 2018). Puanların normal dağılım gösterip göstermeme durumu Kolmogorov Smirnov ve Shapiro Wilk normallik testleri ile incelenmektedir. Örneklem sayısının 50'den küçük olması durumunda Shapiro Wilk testinin kullanılması önerilmektedir (Büyüköztürk, 2012). Bu bağlamda, bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği son-test puanlarının gruplara göre normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla Shapiro Wilk testi yapılmış ve sonuçlar

Tablo 29'da gösterilmiştir.

Tablo 29. *Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Shapiro Wilk Testi Sonuçları*

Grup	Test İstatistiği	Sd	P
Deney	.92	20	.10*
Kontrol	.93	20	.18*

*p>.05

Tablo 29 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği son-test puanlarının normal dağılım gösterdiği (p>.05) ve ikinci varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

Üçüncü varsayım, bağımlı değişkene (son-test) ait puanların varyanslarının homojen olmasıdır. Bu varsayımın kontrolü Levene's testi ile sağlanmaktadır (Can, 2018). Bu kapsamda bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği son-test puanlarına göre gruplar arası varyanslarının homojen olup olmadığını belirlemek amacıyla Levene's testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30.

Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Son-Test Puanları Grup Varyanslarının Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları

Ölçek	F	df1	df2	p
BİDAT	2.86	1	38	.09*

*p>.05

Tablo 30 incelendiğinde, bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği son-test puanlarına göre gruplar arası varyansların homojen olduğu (p>.05) ve üçüncü varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

Dördüncü varsayım, veriler arasında doğrusal ilişkinin varlığının saçılma diyagramı ile kontrol edilmesidir. Diğer bir ifadeyle bağımlı değişken ile kontrol değişkeni arasında doğrusal bir ilişki olmalıdır ve bu ilişkinin doğrusallığı saçılma diyagramı ile kontrol edilmelidir (Can, 2018). Bu kapsamda her bir grup için bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği son-test puanları bağımlı ve ön-test puanları kontrol değişkeni olarak belirlenmiştir. Daha sonra her bir grup için değişkenler arasındaki

ilişki saçılma diyagramı ile kontrol edilerek aralarında doğrusal bir ilişkinin olduğu ve dördüncü varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

Beşinci varsayım, gruplardaki regresyon doğrularının eğimlerinin homojen olmasıdır. Bu varsayım, bağımlı değişken (son-test puanları) üzerine bağımsız değişken (gruplar) ve kontrol (ön-test puanları) değişkenin (gruplar) yaptığı ortak etkinin (grup X ön-test) anlamsız olmasıyla kontrol edilmektedir (Büyüköztürk, 2012; Can, 2018). Bu kapsamda, bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği son-test puanları bağımlı değişken, bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ön-test puanları kontrol değişkeni ve gruplar bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Sonrasında ise bağımlı değişken üzerine bağımsız ve kontrol değişkenlerinin ortak etkisi (grup X ön-test) isteğe bağlı olarak düzenlenmiş model ile test edilmiştir. Yapılan test sonucunda, bağımlı değişken üzerine bağımsız ve kontrol değişkenlerinin ortak etkisinin anlamsız olduğu belirlenmiştir [F(1-36)=2.03, p>.05]. Bu durumda regresyon doğrularının eğimlerinin homojen olduğu ve beşinci varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

Altıncı varsayım, kontrol değişkeni (ön-test) ve bağımsız değişkenin (grup) aynı etkiyi paylaşmamaları adına birbirlerinden bağımsız olmasıdır (Can, 2018). Bu varsayımın kontrolü ilişkisiz örneklem t-testi ile sağlanmaktadır. Bu bağlamda, bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ön-test puanları kontrol değişkeni ve gruplar bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Sonrasında ise kontrol değişkeni ve bağımsız değişkenin birbirlerinden bağımsız olup olmadıklarını incelemek amacıyla ilişkisiz örneklem t-testi uygulanmış ve sonuçlar araştırmanın yöntem bölümünde yer alan Tablo 13'de gösterilmiştir. Tablo 13 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ön-test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir [t(38)=.54, p>.05]. Bu durumda, kontrol değişkeni ile bağımsız değişkenin birbirlerinden bağımsız olduğu ve altıncı varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

Yapılan incelemeler sonucunda, tek faktörlü kovaryans analizine yönelik tüm varsayımların karşılandığı anlaşılmıştır. Bu kapsamda, grupların ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler tek faktörlü kovaryans analizi ile test edilmiştir. Tek faktörlü kovaryans analizinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine ait hesaplanan bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği son-test ve düzeltilmiş son-test puanları Tablo 31'de gösterilmiştir.

Tablo 31.

Gruplara Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Son-Test ve Düzeltilmiş Son-Test Puanları

Grup	N	$\overline{X}$	Düzeltilmiş $\overline{X}$
Deney	20	120.10	119.93
Kontrol	20	118.40	118.56

Tablo 31 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği son-test puanlarının $\overline{X}$=120.10 ve düzeltilmiş son-test puanlarının $\overline{X}$=119.93 olduğu anlaşılmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinin puanları incelendiğinde ise son-test puanlarının $\overline{X}$=118.40 ve düzeltilmiş son-test puanlarının $\overline{X}$=118.56 olduğu görülmektedir. Grupların ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 32'de verilmiştir.

Tablo 32.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği Ön-Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son-Test Puanlarının Tek Faktörlü Kovaryans Analizi (ANCOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi η2
Ön-Test (regresyon)	134.85	1	134.85	2.97	.09	.07
Grup	18.84	1	18.84	.41	.52*	.01
Hata	1675.74	37	45.29			
Toplam	570662.00	40				
Düzeltilmiş Toplam	1839.50					

*p<.05

Tablo 32 incelendiğinde, grupların bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ön-test puanları kontrol altına alındığında, düzeltilmiş son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir [F(1-37)=.41, p>.05]. Bu bulgu, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı

kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algılarının farklı şekillerde etkilemediğini göstermektedir.

4.3. Üçüncü (A) Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Üçüncü (a) araştırma sorusunda, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme görev testi ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda ilk olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme görev testinden aldıkları ön-test ve son-test puanları arasında fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan betimsel istatistikler Tablo 33'de gösterilmiştir.

Tablo 33.

Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	**N**	**Ön-Test $\overline{X}$**	**SS**	**Son-Test $\overline{X}$**	**SS**
Deney	20	62.60	16.93	91.40	12.39
Kontrol	20	64.30	19.10	81.80	15.90

Tablo 33 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme görev testinden aldıkları ön-test puanlarının $\overline{X}$=62.60 ve son-test puanlarının $\overline{X}$=91.40 olduğu anlaşılmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinin ise bilgi işlemsel düşünme görev testinden aldıkları ön-test puanlarının $\overline{X}$=64.30 ve son-test puanlarının $\overline{X}$=81.80 olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme görev testinden aldıkları ön-test puanlarının birbirinden farklı olduğu, benzer durumun son-test puanları için de geçerli olduğu anlaşılmaktadır. Araştırma sorusu kapsamında, grupların ön-test puanları kontrol altına alınarak son-test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi uygulanmıştır. Tek faktörlü kovaryans analizi uygulanmadan önce sağlanması gereken birtakım varsayımlar bulunmaktadır. Bu varsayımların karşılanıp karşılanmadığı sırasıyla test edilerek aşağıda verilmiştir.

İlk varsayım, ortalama puanları karşılaştırılacak olan örneklemlerin ilişkisiz olmasıdır (Büyüköztürk, 2012). Araştırmaya katılan her bir öğrencinin deney ya da kontrol gruplarının yalnızca birinde yer almasından dolayı ilk varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

İkinci varsayım, bağımlı değişkene (son-test) ait puanların kıyaslanacak olan grupların her birinde normal dağılım göstermesidir (Can, 2018). Puanların normal dağılım gösterip göstermeme durumu Kolmogorov Smirnov ve Shapiro Wilk normallik testleri ile incelenmektedir. Örneklem sayısının 50'den küçük olması durumunda Shapiro Wilk testinin kullanılması önerilmektedir (Büyüköztürk, 2012). Bu bağlamda, bilgi işlemsel düşünme görev testi son-test puanlarının gruplara göre normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla Shapiro Wilk testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 34'de gösterilmiştir.

Tablo 34.

Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Son-Test Puanlarının Gruplara Göre Shapiro Wilk Testi Sonuçları

Grup	Test İstatistiği	Sd	P
Deney	.78	20	.00*
Kontrol	.87	20	.00*

*p>.05

Tablo 34 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme görev testi son-test puanlarının normal dağılım göstermediği anlaşılmaktadır (p<.05). Puanların normal dağılım gösterip göstermediği incelemenin bir diğer yolu da çarpıklık katsayısına bakarak değerlendirme yapmaktadır. Çarpılık katsayının -1 ve +1 sınırlarının içinde olması puanların normal dağılım gösterdiği şeklinde yorumlanmaktadır (Büyüköztürk, 2012). Bu bağlamda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test puanlarının çarpıklık katsayıları incelenerek puanların normal dağılım gösterdiği ($ÇK_{Deney}$=-.69, $ÇK_{Kontrol}$=-.78). ve ikinci varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

Üçüncü varsayım, bağımlı değişkene (son-test) ait puanların varyanslarının homojen olmasıdır. Bu varsayımın kontrolü Levene's testi ile sağlanmaktadır (Can, 2018). Bu kapsamda, bilgi işlemsel düşünme görev testi son-test puanlarına göre gruplar arası varyanslarının homojen olup olmadığını belirlemek amacıyla Levene's testi

yapılmış ve sonuçlar Tablo 35'de verilmiştir.

Tablo 35.

Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Son-Test Puanları Grup Varyanslarının Homojenliği İçin Levene's Testi Sonuçları

Ölçek	F	df1	df2	p
BİDGT	.72	1	38	.40*

*p>.05

Tablo 35 incelendiğinde, bilgi işlemsel düşünme görev testi son-test puanlarına göre gruplar arası varyansların homojen olduğu (p>.05) ve üçüncü varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

Dördüncü varsayım, veriler arasında doğrusal ilişkinin varlığının saçılma diyagramı ile kontrol edilmesidir. Diğer bir ifadeyle bağımlı değişken ile kontrol değişkeni arasında doğrusal bir ilişki olmalıdır ve bu ilişkinin doğrusallığı saçılma diyagramı ile kontrol edilmelidir (Can, 2018). Bu kapsamda, her bir grup için bilgi işlemsel düşünme görev testi son-test puanları bağımlı ve ön-test puanları kontrol değişkeni olarak belirlenmiştir. Daha sonra her bir grup için değişkenler arasındaki ilişki saçılma diyagramı ile kontrol edilerek aralarında doğrusal bir ilişkinin olduğu ve dördüncü varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

Beşinci varsayım, gruplardaki regresyon doğrularının eğimlerinin homojen olmasıdır. Bu varsayım, bağımlı değişken (son-test puanları) üzerine bağımsız değişken (gruplar) ve kontrol (ön-test puanları) değişkenin (gruplar) yaptığı ortak etkinin (grup X ön-test) anlamsız olmasıyla kontrol edilmektedir (Büyüköztürk, 2012; Can, 2018). Bu kapsamda, bilgi işlemsel düşünme görev testi son-test puanları bağımlı değişken, bilgi işlemsel düşünme görev testi ön-test puanları kontrol değişkeni ve gruplar bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Sonrasında ise bağımlı değişken üzerine bağımsız ve kontrol değişkenlerinin ortak etkisi (grup X ön-test) isteğe bağlı olarak düzenlenmiş model ile test edilmiştir. Yapılan test sonucunda, bağımlı değişken üzerine bağımsız ve kontrol değişkenlerinin ortak etkisinin anlamsız olduğu belirlenmiştir [F(1-36)=1.21, p>.05]. Bu durumda regresyon doğrularının eğimlerinin homojen olduğu ve beşinci varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

Altıncı varsayım, kontrol değişkeni (ön-test) ve bağımsız değişkenin (grup) aynı etkiyi paylaşmamaları adına birbirlerinden bağımsız olmasıdır (Can, 2018). Bu

varsayımın kontrolü ilişkisiz örneklem t-testi ile sağlanmaktadır. Bu bağlamda, bilgi işlemsel düşünme görev testi ön-test puanları kontrol değişkeni ve gruplar bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Sonrasında ise kontrol değişkeni ve bağımsız değişkenin birbirlerinden bağımsız olup olmadıklarını incelemek amacıyla ilişkisiz örneklem t-testi uygulanmış ve sonuçlar araştırmanın yöntem bölümünde yer alan Tablo 17'de gösterilmiştir. Tablo 17 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme görev testi ön-test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir [$t(38)=-.29$, $p>.05$]. Bu durumda kontrol değişkeni ile bağımsız değişkenin birbirlerinden bağımsız olduğu ve altıncı varsayımın karşılandığı anlaşılmaktadır.

Yapılan incelemeler sonucunda, tek faktörlü kovaryans analizine yönelik tüm varsayımların karşılandığı anlaşılmıştır. Bu kapsamda, grupların ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler tek faktörlü kovaryans analizi ile test edilmiştir. Tek faktörlü kovaryans analizinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine ait hesaplanan bilgi işlemsel düşünme görev testi son-test ve düzeltilmiş son-test puanları Tablo 36'da gösterilmiştir.

Tablo 36.

Gruplara Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Son-Test ve Düzeltilmiş Son-Test Puanları

Grup	**N**	**$\overline{X}$**	**Düzeltilmiş $\overline{X}$**
Deney	20	91.40	91.68
Kontrol	20	81.80	81.51

Tablo 36 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme görev testi son-test puanlarının $\overline{X}$=91.40 ve düzeltilmiş son-test puanlarının $\overline{X}$=91.68 olduğu anlaşılmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinin puanları incelendiğinde ise son-test puanlarının $\overline{X}$=81.80 ve düzeltilmiş son-test puanlarının $\overline{X}$=81.51 olduğu görülmektedir. Grupların ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 37'de verilmiştir.

Tablo 37.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi Ön-Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son-Test Puanlarının Tek Faktörlü Kovaryans Analizi (ANCOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi η2
Ön-Test (regresyon)	1402.72	1	1402.72	8.20	.00	.18
Grup	1032.30	1	1032.30	6.03	.01	.14
Hata	6325.27	37	170.95			
Toplam	308632.00	40				
Düzeltilmiş Toplam	8649.60					

*p<.05

Tablo 37 incelendiğinde, grupların bilgi işlemsel düşünme görev testi ön-test puanları kontrol altına alındığında, düzeltilmiş son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir [F(1-37)=6.03, p<.05]. Bu bulgu, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri açısından farklı şekillerde etkilendiğini göstermektedir. Bu farkın hangi grup lehine olduğunu belirlemek amacıyla yapılan LSD anlamlılık çözümle testi sonucunda farkın deney grubu öğrencileri lehine olduğu anlaşılmıştır. Bununla birlikte, deney grubu öğrencilerine uygulanan öğretim yönteminin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerinde yüksek düzeyde (η^2=.14) bir etkiye (Cohen, 1988) sahip olduğu belirlenmiştir.

4.4. Üçüncü (B) Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Üçüncü (b) araştırma sorusunda, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sürecinde bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik gözlemlenen davranışlarının nasıl olduğunu belirlemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda, araştırmacı tarafından deney ve kontrol grubu öğrencileri dört hafta süreyle yapılandırılmış gözlem formu kullanılarak gözlemlenmiştir. Gözlem formunda yer alan maddelerin tamamı

bilgi işlemsel düşünme becerisini ölçmeye yönelik olmakla birlikte, bileşenlerin ölçülmesinde soyutlama için 3 (M1, M2, M3), ayrıştırma için 2 (M4, M5), algoritmik düşünme için 5 (M6, M7, M8, M9, M10), değerlendirme için 5 (M11, M12, M13, M14, M15) ve genelleme için 5 (M16, M17, M18, M19, M20) madde kullanılmıştır. Gözlem formunda yer alan davranışların, tamamen gözlemlenmesi durumunda evet seçeneği 2, biraz gözlemlenmesi durumunda kısmen seçeneği 1 ve hiç gözlemlenmemesi durumunda hayır seçeneği 0 olarak puanlanmıştır. Bu puanlama doğrultusunda, gözlemlenen her bir öğrenci gözlem formunun genelinden haftalık olarak en yüksek 40 ve en düşük 0 puan alabilmektedir. Gözlem sonucunda elde edilen verilerin gruplara göre madde dağılımları haftalık olarak Tablo 38'de sunulmuştur.

Tablo 38.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Madde Dağılımlarına Göre Haftalık Gözlem Verileri

Madde	**Hafta 1**						**Hafta 2**					
	Deney			**Kontrol**			**Deney**			**Kontrol**		
	Evet	**Kısmen**	**Hayır**	**Evet**	**Kısmen**	**Hayır**	**Evet**	**Kısmen**	**Hayır**	**Evet**	**Kısmen**	**Hayır**
M1	2	0	1	1	1	1	1	2	0	2	1	0
M2	1	1	1	0	2	1	1	2	0	2	1	0
M3	0	2	1	0	1	2	3	0	0	1	2	0
M4	2	1	0	2	1	0	2	0	1	2	1	0
M5	1	1	1	2	1	0	0	2	1	2	1	0
M6	0	0	3	0	1	2	2	1	0	2	0	1
M7	0	2	1	1	0	2	2	0	1	1	2	0
M8	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	1	2
M9	0	3	0	1	0	2	2	1	0	0	2	1
M10	1	2	0	0	3	0	2	1	0	0	1	2
M11	1	1	1	1	0	2	3	0	0	2	1	0
M12	1	2	0	0	2	1	2	1	0	2	0	1
M13	0	1	2	1	2	0	2	0	1	0	3	0
M14	0	3	0	0	2	1	1	2	0	0	0	3
M15	0	0	3	0	0	3	0	1	2	0	0	3
M16	0	0	3	0	0	3	1	0	2	2	1	0
M17	0	0	3	0	0	3	1	1	1	1	2	0
M18	0	0	3	0	0	3	0	2	1	0	2	1
M19	0	0	3	0	1	2	0	1	2	0	2	1
M20	2	1	0	1	2	0	0	0	3	0	1	2
Toplam	12	21	27	10	19	31	26	18	16	19	24	17

Madde	Hafta 3						Hafta 4					
	Deney			Kontrol			Deney			Kontrol		
	Evet	Kısmen	Hayır	Evet	Kısmen	Hayır	Evet	Kısmen	Hayır	Evet	Kısmen	Hayır
M1	3	0	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0
M2	2	1	0	3	0	0	3	0	0	2	1	0
M3	2	0	1	2	1	0	2	1	0	2	1	0
M4	2	1	0	3	0	0	3	0	0	2	1	0
M5	2	0	1	2	1	0	2	1	0	1	2	0
M6	3	0	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0
M7	3	0	0	2	0	1	3	0	0	2	1	0
M8	2	1	0	2	0	1	2	1	0	2	0	1
M9	0	3	0	0	2	1	3	0	0	2	0	1
M10	1	2	0	0	3	0	2	1	0	3	0	0
M11	2	0	1	3	0	0	3	0	0	2	0	1
M12	3	0	0	1	1	1	2	1	0	3	0	0
M13	0	3	0	2	0	1	3	0	0	1	2	0
M14	0	1	2	1	2	0	2	1	0	2	1	0
M15	1	1	1	0	1	2	2	1	0	3	0	0
M16	2	1	0	1	2	0	3	0	0	3	0	0
M17	2	0	1	2	1	0	3	0	0	1	0	2
M18	2	1	0	0	3	0	2	0	1	1	1	1
M19	1	2	0	1	1	1	3	0	0	0	3	0
M20	1	2	0	0	1	2	2	1	0	2	0	1
Toplam	34	19	7	29	21	10	51	8	1	40	13	7

Tablo 38'de görüldüğü üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerine ait dört haftalık gözlem verilerinin maddelere göre farklı dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Tablo 33'de yer alan gözlem verileri bilgi işlemsel düşünme becerisinin geneline ve bileşenlerine göre haftalık olarak incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerine yönelik tespit edilen bulgular aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır.

Birinci hafta elde edilen gözlem verileri bilgi işlemsel düşünme becerisi bileşenlerine göre incelendiğine; deney grubu öğrencilerinin soyutlama için 9, ayrıştırma için 8, algoritmik düşünme için 12, değerlendirme için 11 ve genelleme için 5 puan aldıkları tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise soyutlama için 6, ayrıştırma için 10, algoritmik düşünme için 8, değerlendirme için 10 ve genelleme için 5 puan aldıkları belirlenmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerisi gözlem formundan alınan toplam puanlar değerlendirildiğinde ise deney grubu öğrencilerinin 45 ve kontrol grubu öğrencilerinin 39 puan aldıkları anlaşılmaktadır. Bu bulgular ışığında deney grubu öğrencilerinin soyutlama, ayrıştırma, algoritmik düşünme ve değerlendirme bileşenleri

ile gözlem formunun toplamından kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek puan aldıkları tespit edilmiştir. Bununla birlikte genelleme bileşeni açısından her iki grubun da eşit puana sahip oldukları belirlenmiştir.

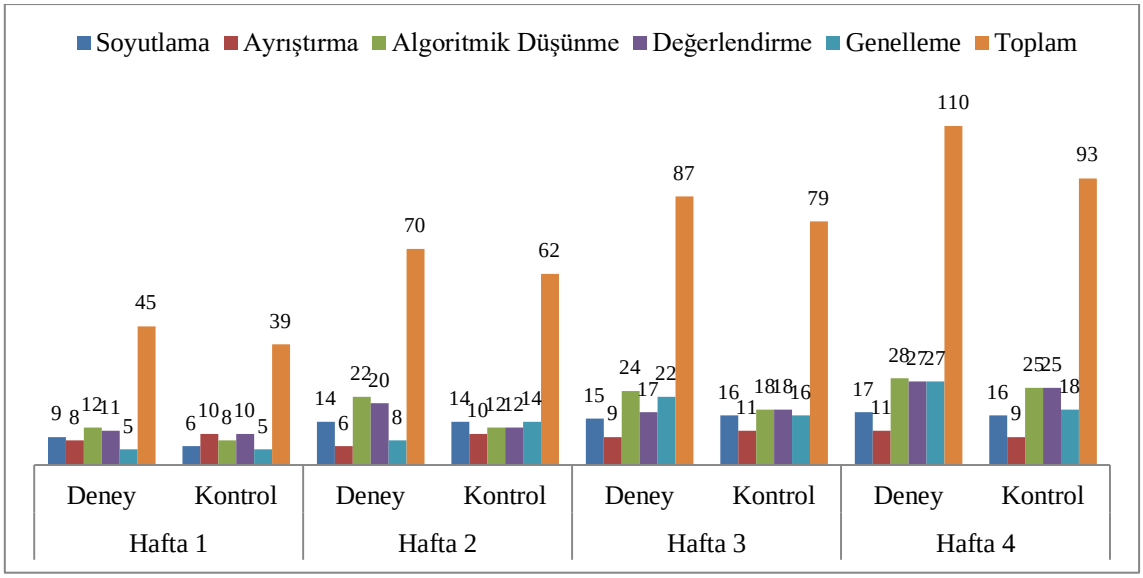
İkinci hafta elde edilen gözlem verileri bilgi işlemsel düşünme becerisi bileşenlerine göre incelendiğine; deney grubu öğrencilerinin soyutlama için 14, ayrıştırma için 6, algoritmik düşünme için 22, değerlendirme için 20 ve genelleme için 8 puan aldıkları tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise soyutlama için 14, ayrıştırma için 10, algoritmik düşünme için 12, değerlendirme için 12 ve genelleme için 14 puan aldıkları belirlenmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerisi gözlem formundan alınan toplam puanlar değerlendirildiğinde ise deney grubu öğrencilerinin 70 ve kontrol grubu öğrencilerinin 62 puan aldıkları anlaşılmaktadır. Bu bulgulardan, deney grubu öğrencilerinin algoritmik düşünme ve değerlendirme bileşenleri ile gözlem formunun toplamından kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek puan aldıkları, fakat ayrıştırma ve genelleme bileşenlerine göre ise daha düşük puan aldıkları belirlenmiştir. Buna ek olarak soyutlama bileşeni açısından her iki grubun da eşit puana sahip oldukları tespit edilmiştir.

Üçüncü hafta elde edilen gözlem verileri bilgi işlemsel düşünme becerisi bileşenlerine göre incelendiğine; deney grubu öğrencilerinin soyutlama için 15, ayrıştırma için 9, algoritmik düşünme için 24, değerlendirme için 17 ve genelleme için 22 puan aldıkları tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise soyutlama için 16, ayrıştırma için 11, algoritmik düşünme için 18, değerlendirme için 18 ve genelleme için 16 puan aldıkları belirlenmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerisi gözlem formundan alınan toplam puanlar değerlendirildiğinde ise deney grubu öğrencilerinin 87 ve kontrol grubu öğrencilerinin 79 puan aldıkları anlaşılmaktadır. Bu bulgular ışığında, deney grubu öğrencilerinin algoritmik düşünme ve genelleme bileşenleri ile gözlem formunun toplamından kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek puan aldıkları, fakat soyutlama, ayrıştırma ve genelleme bileşenlerine göre ise daha düşük puan aldıkları tespit edilmiştir.

Dördüncü hafta elde edilen gözlem verileri bilgi işlemsel düşünme becerisi bileşenlerine göre incelendiğine; deney grubu öğrencilerinin soyutlama için 17, ayrıştırma için 11, algoritmik düşünme için 28, değerlendirme için 27 ve genelleme için 27 puan aldıkları tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise soyutlama için 16, ayrıştırma için 9, algoritmik düşünme için 25, değerlendirme için 25 ve genelleme için 18 puan aldıkları belirlenmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerisi gözlem formundan

alınan toplam puanlar değerlendirildiğinde ise deney grubu öğrencilerinin 110 ve kontrol grubu öğrencilerinin 93 puan aldıkları anlaşılmaktadır. Bu bulgulardan, deney grubu öğrencilerinin soyutlama, ayrıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme bileşenleri ile gözlem formunun toplamından, kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek puan aldıkları tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine ait gözlem puanlarının bilgi işlemsel düşünme becerisinin geneline ve bileşenlerine göre haftalık değişimi Şekil 31'de gösterilmiştir.



Şekil 31. Grupların aldığı gözlem puanlarının bilgi işlemsel düşünme becerisinin geneline ve bileşenlerine göre haftalık değişimi

Şekil 31'de görüldüğü üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin gözlem formundan almış oldukları toplam puanların her hafta artış gösterdiği anlaşılmaktadır. Grupların, gözlem formundan almış oldukları toplam puanlar haftalık olarak incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin birinci hafta için 45, ikinci hafta için 70, üçüncü hafta için 87 ve dördüncü hafta için 110 puan aldıkları anlaşılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ise birinci hafta için 39, ikinci hafta için 62, üçüncü hafta için 79 ve dördüncü hafta için 95 puan aldıkları belirlenmiştir. Grupların dört haftalık gözlem puan ortalamaları hesaplandığında ise deney grubu öğrencilerinin 78 ve kontrol grubu öğrencilerinin 68.25 puana sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu bulgulardan hareketle, deney grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Grupların soyutlama bileşeninden almış oldukları puanlar haftalık olarak incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin birinci hafta için 9, ikinci hafta için 14, üçüncü hafta için 15 ve dördüncü hafta için 17 puan aldıkları anlaşılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ise birinci hafta için 6, ikinci hafta için 14, üçüncü hafta için 16 ve dördüncü hafta için 16 puan aldıkları belirlenmiştir. Grupların dört haftalık soyutlama bileşeni puan ortalamaları hesaplandığında ise deney grubu öğrencilerinin 13.75 ve kontrol grubu öğrencilerinin 13 puana sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu bulgular ışığında, deney grubu öğrencilerinin soyutlama becerisinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Grupların ayrıştırma bileşeninden almış oldukları puanlar haftalık olarak incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin birinci hafta için 8, ikinci hafta için 6, üçüncü hafta için 9 ve dördüncü hafta için 11 puan aldıkları anlaşılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ise birinci hafta için 10, ikinci hafta için 10, üçüncü hafta için 11 ve dördüncü hafta için 9 puan aldıkları belirlenmiştir. Grupların dört haftalık ayrıştırma bileşeni puan ortalamaları hesaplandığında ise deney grubu öğrencilerinin 8.50 ve kontrol grubu öğrencilerinin 10 puana sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu bulgulardan hareketle, kontrol grubu öğrencilerinin ayrıştırma becerisinin deney grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Grupların algoritmik düşünme bileşeninden almış oldukları puanlar haftalık olarak incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin birinci hafta için 12, ikinci hafta için 22, üçüncü hafta için 24 ve dördüncü hafta için 28 puan aldıkları anlaşılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ise birinci hafta için 8, ikinci hafta için 12, üçüncü hafta için 18 ve dördüncü hafta için 25 puan aldıkları belirlenmiştir. Grupların dört haftalık algoritmik düşünme bileşeni puan ortalamaları hesaplandığında ise deney grubu öğrencilerinin 21.50 ve kontrol grubu öğrencilerinin 15.75 puana sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu bulgular ışığında, deney grubu öğrencilerinin algoritmik düşünme becerisinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Grupların değerlendirme bileşeninden almış oldukları puanlar haftalık olarak incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin birinci hafta için 11, ikinci hafta için 20, üçüncü hafta için 17 ve dördüncü hafta için 27 puan aldıkları anlaşılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ise birinci hafta için 10, ikinci hafta için 12, üçüncü hafta için 18 ve dördüncü hafta için 25 puan aldıkları belirlenmiştir. Grupların dört haftalık değerlendirme bileşeni puan ortalamaları hesaplandığında ise deney grubu öğrencilerinin 18.75 ve kontrol grubu öğrencilerinin 16.25 puana sahip oldukları tespit

edilmiştir. Bu bulgulardan hareketle, deney grubu öğrencilerinin değerlendirme becerisinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Grupların genelleme bileşeninden almış oldukları puanlar haftalık olarak incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin birinci hafta için 5, ikinci hafta için 8, üçüncü hafta için 22 ve dördüncü hafta için 27 puan aldıkları anlaşılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ise birinci hafta için 5, ikinci hafta için 14, üçüncü hafta için 16 ve dördüncü hafta için 18 puan aldıkları belirlenmiştir. Grupların dört haftalık genelleme bileşeni puan ortalamaları hesaplandığında ise deney grubu öğrencilerinin 15.50 ve kontrol grubu öğrencilerinin 13.25 puana sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu bulgular ışığında, deney grubu öğrencilerinin genelleme becerisinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Grupların gözlemlenen davranışları genel olarak değerlendirildiğinde; deney grubu öğrencilerinde bilgi işlemsel düşünme becerisinin geneli ile soyutlama, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme becerilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla gözlemlendiği, fakat ayrıştırma becerisinin ise daha az gözlemlendiği tespit edilmiştir.

4.5. Dördüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Dördüncü araştırma sorusunda, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine yönelik görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda, araştırmacı tarafından deney grubunda yer alan on iki öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sonucunda elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, "Disiplinlerarası algoritma ve programlamaya ilişkin genel düşünceler, En çok beğenilen disiplinlerarası etkinlikler, Zorluk yaşanılan disiplinlerarası etkinlikler, Disiplinlerarası etkinliklerin eksik yönleri, Öğrenme çıktılarının kullanılması gereken dersler, Farklı derslerin benzer şekilde işlenmesi, Programlamanın teknolojik araçlar içerisindeki rolü, Programlamanın günlük hayata yansımaları ve Programlamanın mesleki hayata yansımaları" olmak üzere dokuz tema ve bu temalara ait kodlar belirlenmiştir. Belirlenen temalar ve kodlar görüşme sorularına göre ayrı ayrı modellenerek sırasıyla sunulmuştur.

Görüşme esnasında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen

algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla ilk olarak "*Diğer derslerle karşılaştırdığınızda Algoritma ve Programlama dersine yönelik genel düşünceleriniz nelerdir?"* şeklinde soru yöneltilmiştir. Bu soru kapsamında öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgulara ilişkin model Şekil 32'de verilmiştir.



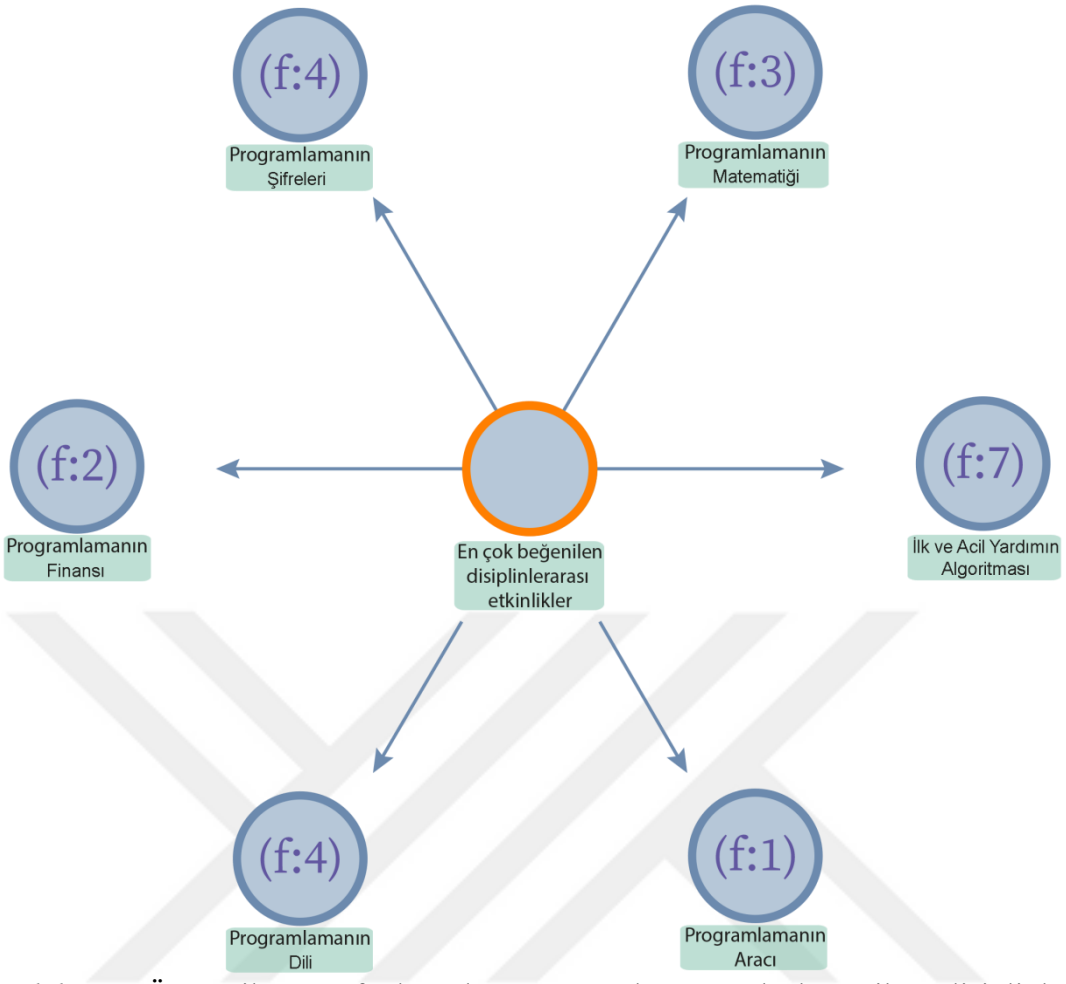
Şekil 32. Öğrencilerin disiplinlerarası algoritma ve programlamaya ilişkin genel düşüncelerine ait tema ve kod modeli

Şekil 32 incelendiğinde, öğrencilerin Algoritma ve Programlama ilişkin daha çok dersin materyal ve etkinliklerle zenginleştirilmesi (*f*: 5), farklı öğretim elemanlarının katılımının etkililiği (*f*: 5) ve eğlenceli olması (*f*: 5) yönünde görüş bildirdikleri ortaya konmuştur. Ayrıca, öğrenciler eğitici ve öğretici olması (*f*: 4), günlük hayatla ilişkili olması (*f*: 4) ve merak uyandırması (*f*: 4) şeklinde görüşlerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bazılarının ise uygulamalı olması (*f*: 2), konunun anlaşılır

olması (*f*: 2), öğretim elemanı tarafından önemsenme (*f*: 1), yaratıcı olması (*f*: 1), diğer dersler için öncü olması (*f*: 1) ve öğretim elemanın işini sevmesi (*f*: 1) şeklinde görüşlerini paylaştıkları belirlenmiştir. Bu konuda bazı öğrencilerin görüşlerine yönelik ifadelere aşağıda yer verilmiştir.

> *"Bu ders kapsamında başından sonuna kadar eğitici ve öğretici bir şekilde gittiğini gönül rahatlığıyla söyleyebilirim."* (Ö1)
>
> *"Her dersin bir teması vardı ve temalarda farklı hocalar tanıdık ve onlarla etkinlikler yaptık. Etkinliklerde bütün sınıf çok eğlendik ve derse katılım fazlaydı. Diğer derslerimize nazaran öğrendiklerimizi pekiştirerek farklı alanlarda bilgi sahibi olarak algoritmayla hayatımızda nerelerde karşılaşabileceğimizi bize öğretti."* (Ö2)
>
> *"En önemlisi hocamızın bize vermiş olduğu önemi öğrendim. Bu ders içinde her zaman hocanın enerjisini merak etmiştim hocamız sabahın erken saatlerinde başlıyordu derslerine girmeye akşama kadar ve her derste aynı şeyi anlatıyordu ama ben bir kere bile hocamın yoruldum ya da sıkıldım dediğini duymadım söylemesinin yanında bunu bize hiç hissettirmedi bile."* (Ö7)
>
> *"Diğer derslerle karşılaştırdığımda Algoritma dersinde daha iyi öğrenebilmemiz için çok fazla etkinlik yapma olanağı sağlandı. Bu etkinlikler, öğrendiklerimizi pekiştirmemize ve algoritmanın mantığını anlamamızda yardımcı oldu."* (Ö10)
>
> *"Derse başka bir branşlardan gelen hocalarımızın acaba ne anlatacaklar konu ne derken sürekli bir merak içinde oluyordum bu diğer derslerden farklı kılan temel özelliğidir benim için. Birlikte hoş vakit geçiriyorduk hocalarımızın anlattıkları günlük hayatta da bilmemiz gereken önemli konulardandı."* (Ö11)

Görüşme sırasında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla ikinci olarak "*Ders esnasında yapılan etkinliklerden hoşunuza gidenler oldu mu? Eğer olduysa bu etkinlikler hangisi ya da hangileridir? Nedenini açıklar mısınız?"* şeklinde soru yöneltilmiştir. Bu soru doğrultusunda öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgulara ilişkin modeller Şekil 33'de ve Şekil 34'de sunulmuştur.



Şekil 33. Öğrenciler tarafından ders esnasında en çok beğenilen disiplinlerarası etkinliklere yönelik tema ve kod modeli



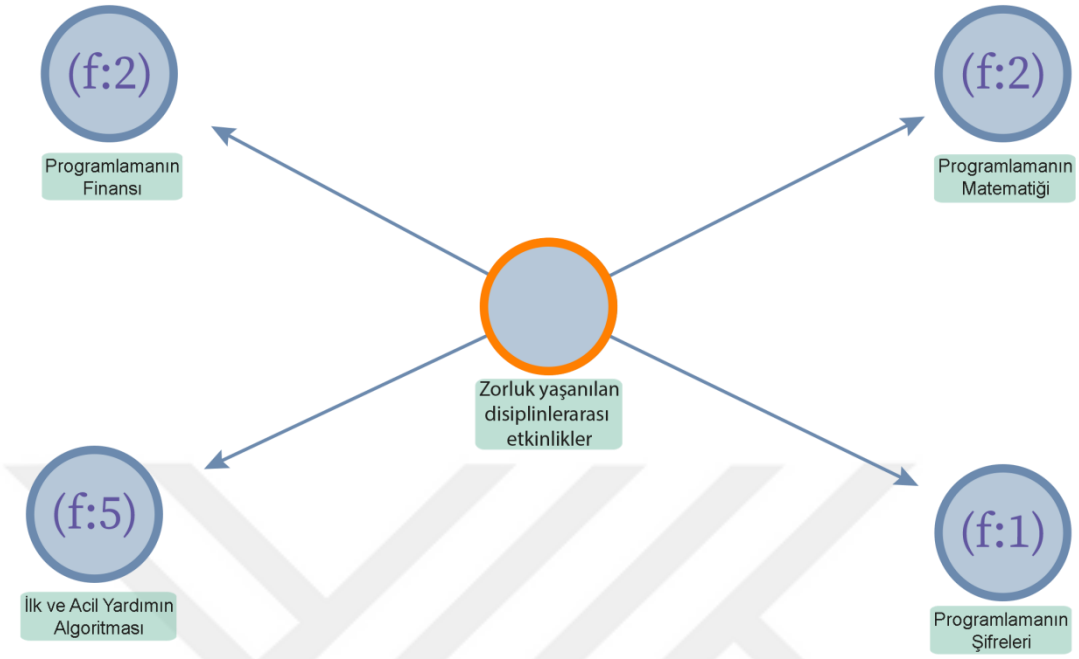
Şekil 34. Öğrenciler tarafından etkinliklerin beğenilme nedenlerine yönelik tema ve kod modeli

Şekil 33 incelendiğinde, öğrenciler en çok beğendikleri etkinliğin ilk ve acil yardımın algoritması (*f*: 7) olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra, öğrenciler tarafından sevilen diğer etkinliklerin ise sırasıyla programlamanın şifreleri (*f*: 4), programlamanın dili (*f*: 4), programlamanın matematiği (*f*: 3), programlamanın finansı (*f*: 2) ve programlamanın aracı (*f*: 1) olduğu ortaya konmuştur. Şekil 34 incelendiğinde ise, öğrencilerin yaptıkları etkinlikleri sevmelerinin en önemli nedeni olarak etkinliklerin günlük hayatla ilişkili olması (*f*: 6) durumunu vurguladıkları görülmektedir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin etkinlikleri sevme gerekçelerini uygulamaya dönük olması (*f*: 4), eğlenceli olması (*f*: 4) ve planlı yaşamaya olanak tanıması (*f*: 2) şeklinde de ifade ettikleri belirlenmiştir. Bazı öğrenciler ise etkinlikleri sevmelerine yönelik güvenirliği görme imkanı (*f*: 1), iletişim ve programla ilişkisi (*f*: 1),

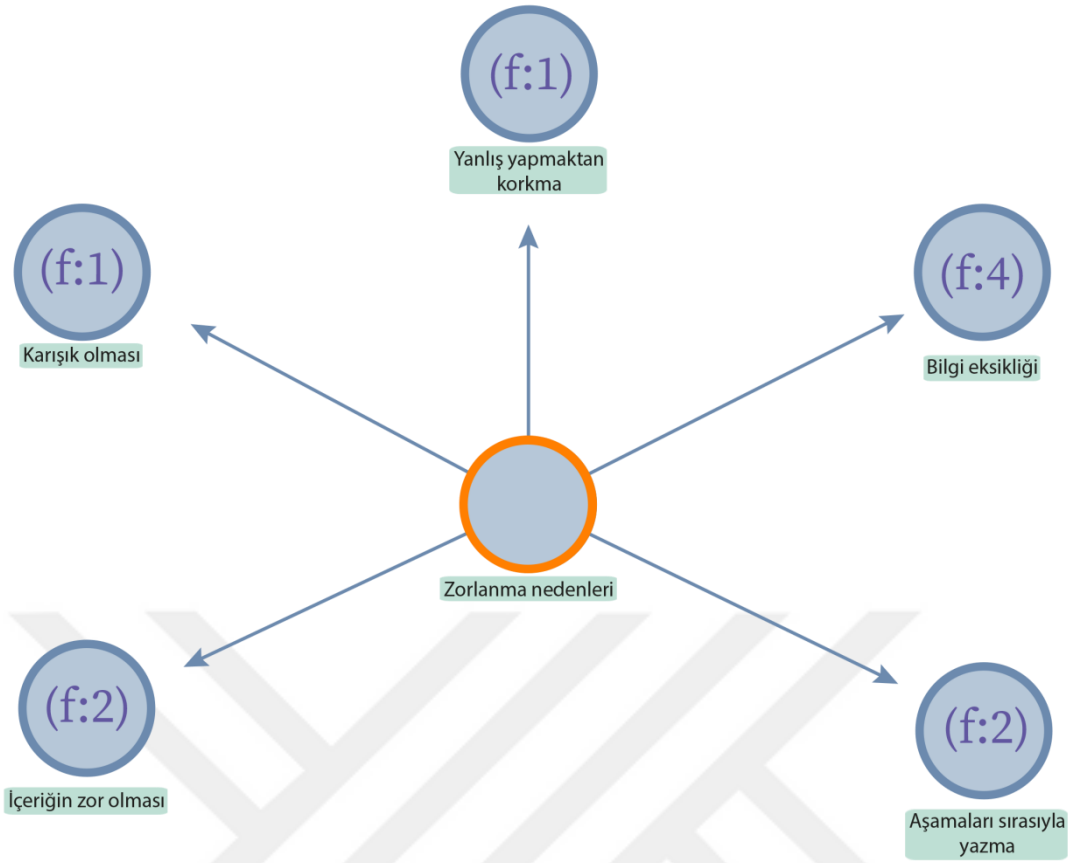
kalıcılığı sağlaması (*f*: 1), sıralı ve doğru işlem mantığı sunması (*f*: 1), programlamanın mantığını anlamayı kolaylaştırması (*f*: 1), öğretici olması (*f*: 1), matematik ve algoritmanın iç içe olması (*f*: 1), etkinlikle zenginleştirilmesi (*f*: 1), güvenli iletişim yolu sağlaması (*f*: 1) ve daha güçlü şifre oluşturmayı sağlaması (*f*: 1) şeklinde görüş bildirmişlerdir. Bu konuya ilişkin bazı öğrencilerin görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

> *"Derste yapılan etkinliklerde çok keyif aldım en çok programlamanın dili temasında kimlik kartı oluşturma etkinliğinde karakter oluşturmuştuk yabancı dil hocamızla. Tüm sınıf beraber komik bir karakter ortaya çıkmıştı çok eğlenmiştik."* (Ö2)
>
> *"Çünkü etkinlikte yaşamımızda hep karşımıza çıkabilen ve yetişkinlik hayatımda finans bölümünde bütçe ayarlaması benim için çok değerli bir konu oldu. Bir de bu konular hayatın her yerinde ve her aşamasında her zaman karşımıza çıkacak olan uygulamalardır. Programlama ile planlı ve kurallı bir de hayat yaşayabilmemize imkan sağlamış oluyor."* (Ö4)
>
> *"…diğer bir beğendiğim etkinlik ise programlamanın şifreleri temasında yapmış olduğumuz daha güçlü şifrelemeyi yapmayı öğrendiğimiz etkinlik oldu."* (Ö6)
>
> *"Genel olarak yaptığımız bütün etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi. Ama bazılarında daha çok keyif aldım bunlardan biri ilk ve acil yardımın algoritması etkinliği oldu. Dersi uygulamalı işlemek ilk yardım hakkında bilgi sahibi olmamı sağladı. Hem algoritma öğrenirken hem ilk yardım öğrenmeyi çok sevdim."* (Ö9)
>
> *"Ders esnasında yapılan etkinliklerle de en çok hoşuma giden İlk ve Acil Yardımın Algoritması olan DE-1 de yer alan 5. ve 6. etkinlikleri ve İngilizce hocamızın geldiği DE-3 de yer alan 4. ve 5. Etkinliklerinden çok zevk almıştım. Gayet eğlenceli ve öğretici olmuştu."* (Ö10)

Görüşme esnasında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla üçüncü olarak "*Ders esnasında yapılan etkinliklerden zor bulduğunuz etkinlikler oldu mu? Eğer olduysa bu etkinlikler hangisi ya da hangileridir? Nedenini açıklar mısınız?"* şeklinde soru yöneltilmiştir. Bu soru kapsamında öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgulara ilişkin modeller Şekil 35'de ve Şekil 36'da verilmiştir.



Şekil 35. Öğrenciler tarafından ders esnasında zorluk yaşanılan disiplinlerarası etkinliklere yönelik tema ve kod modeli



Şekil 36. Öğrencilerin ders esnasında yapılan disiplinlerarası etkinliklerde zorlanma nedenlerine yönelik tema ve kod modeli

Şekil 35 incelendiğinde, öğrenciler en çok zorlandıkları etkinliğin ilk ve acil yardımın algoritması (*f*: 5) olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin zorluk yaşadıkları diğer etkinliklerin ise programlamanın finansı (*f*: 2), programlamanın matematiği (*f*: 2) ve programlamanın şifreleri (*f*: 1) olduğu belirlenmiştir. Şekil 36 incelendiğinde ise, öğrenciler etkinliklerin uygulanması sürecinde zorluk yaşamalarının en önemli nedeninin bilgi eksikliği (*f*: 4) olduğunu vurgulamışlardır. Bunun yanı sıra, bazı öğrenciler aşamaları sırasıyla yazma (*f*: 2) ve içeriğin zor olması (*f*: 2) nedenlerinden dolayı etkinlikler sırasında zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Birer öğrenci zorluk yaşama sebeplerini karışık olması (*f*: 1) ve yanlış yapmaktan korkma (*f*: 1) şeklinde ifade etmişlerdir. Bu konuya ilişkin bazı öğrencilerin ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

> *"İlk ve Acil Yardımın Algoritması temasında Algoritmanın sağlık alanında önemine ilişkin olan etkinlikte temel yaşam desteği konusunda zorlanmıştım daha doğrusu bana biraz karışık geldiği için de zorlanmış olabilirim."* (Ö1)

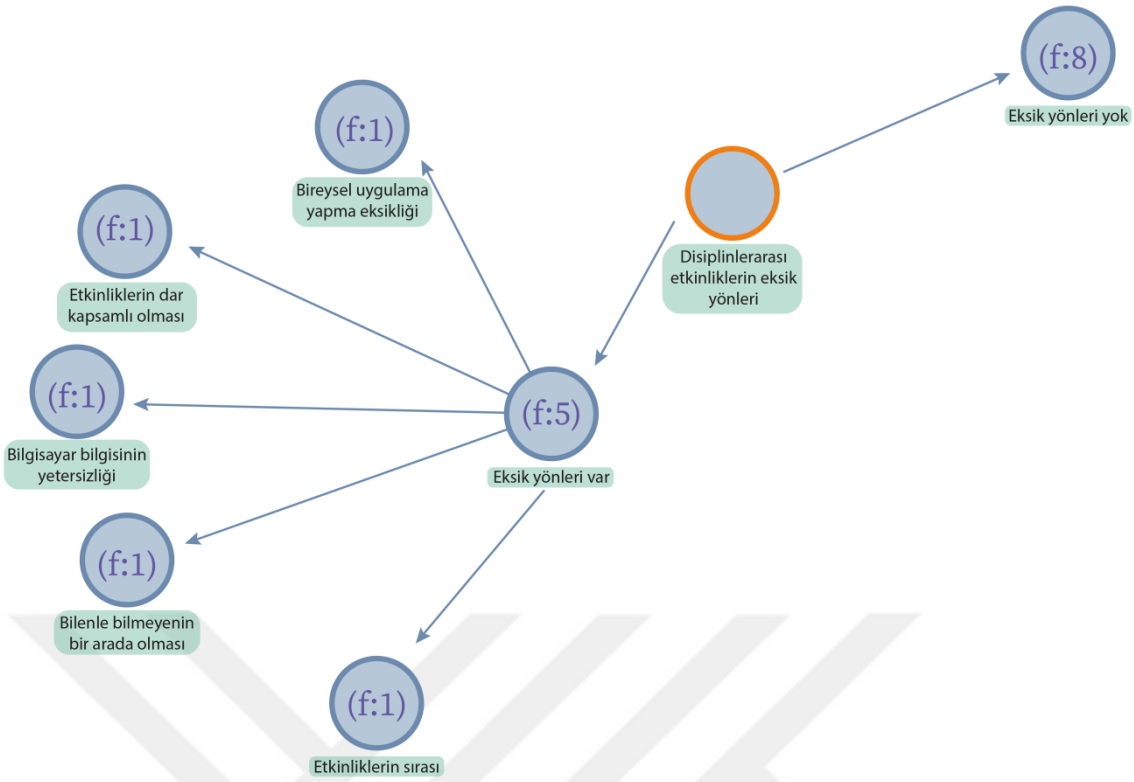
"İlk ve acil yardım etkinliğinde zorlandım. Çünkü insanın hayatını etkileyecek olan bir olay. Yanlış yapmaktan korktum açıkçası. Bir takım şeyleri yanlış yaparak kişiyi daha zor durumlara sokmaktan korktum." (Ö6)

"8. ve 9. Derslerde yaptığımız etkinlikler beni gerçekten zorladı çünkü o etkinlikler dizilerle ilgiliydi ve ben hala programlamada dizileri kullanırken sıkıntı yaşıyorum." (Ö7)

"En çok programlamanın matematiği etkinliklerini yaparken zorlandım çünkü matematiksel işlem yeteneğim yok ve problem çözme konularında iyi değilim. Yaptığımız etkinlikler çok zor olmasa da küçük sorunlar yaşadım." (Ö9)

"Programlamanın finansı etkinliğini biraz zor buldum. Çünkü karışık geldi, etkinlikleri tekrarladıkça bu karışıklık geçse de ilk önce zorlandım." (Ö12)

Görüşme sırasında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla dördüncü olarak *"Ders esnasında yapılan etkinliklere yönelik olarak eksik gördüğünüz yönler var mı? Eğer var ise bunları açıklar mısınız?"* şeklinde soru yöneltilmiştir. Bu soru doğrultusunda öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgulara ilişkin model Şekil 37'de sunulmuştur.



Şekil 37. Öğrencilerin ders esnasında yapılan disiplinlerarası etkinliklerde eksik gördüğü yönlere ait tema ve kod modeli

Şekil 37 incelendiğinde, öğrencilerin çoğunun ders esnasında yapılan etkinliklere yönelik olarak herhangi bir eksikliğin olmadığını (*f*: 8) ifade ettikleri tespit edilmiştir. Ayrıca, bazı öğrenciler etkinliklerde eksik yönlerin olduğunu ve bu eksiklikleri bireysel uygulama yapma eksikliği (*f*: 1), etkinliklerin dar kapsamlı olması (*f*: 1), bilgisayar bilgisinin yetersizliği (*f*: 1), bilenle bilmeyenin bir arada olması (*f*: 1) ve etkinliklerin sırası (*f*: 1) şeklinde ifade etmişlerdir. Bu konuya ilişkin bazı öğrencilerin ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

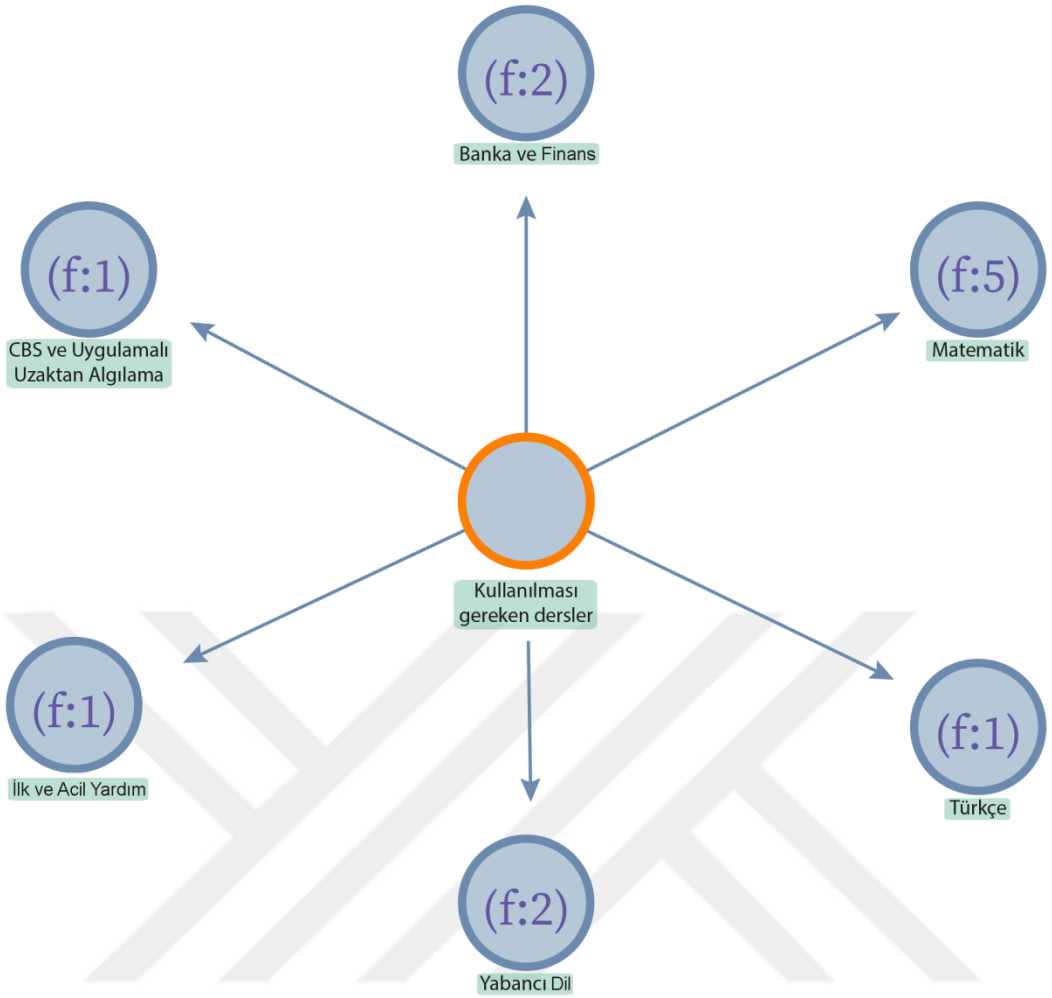
> *"Etkinliklerde bir eksiklik görmedim gayet düzenli ve planlı şekilde her türlü ihtiyacımız tedarik edilerek etkinliklerimizi yaptık teşekkür ederim."* (Ö2)
>
> *"Etkinliklerin hepsi çok iyiydi gelen hocalarımız bilgi ve donanımıyla bize çok iyi bir şekilde öğrettiklerini düşünüyorum bu vesile ile hepsine tek tek teşekkürlerimi yolluyorum bunu fazlasıyla hak ettiler bence."* (Ö5)
>
> *"Ders esnasında yapılan etkinliklerde eksik gördüğüm bir nokta yok çünkü konuyu en iyi şekilde öğrenmeye çalıştık gerek bunu hocalar anlatarak gerekse biz uygulayarak daha iyi kavradık. Dersteki etkinlikleri tekrar ettiğimizde bir*

sorunla karşılaşılacağını zannetmiyorum." (Ö8)

"....uygulama konusunda daha fazla pratik yapmak adına sadece etkinlikleri programda yazmayı değil kendi etkinliklerimizi kendimiz oluşturabilirdik. Örneğin konuyu işledikten sonra etkinlikleri kendi kafamızdan biz yazabilirdik programları kendimiz üretebilirdik. Böylece herkesten farklı bir etkinlik çıkmış olurdu ve daha fazla seçeneklerle konuyu pekiştirebilirdik." (Ö9)

"Programlamanın dili için gelen hocamız belki biraz daha sonra gelseydi daha iyi olabilirdi diye düşünüyorum. Hem diğer gördüğümüz konuların da İngilizce olarak mantığını anlayabilmemize daha çok yardımcı olurdu." (Ö10)

Görüşme esnasında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla beşinci olarak *"Algoritma ve Programlama dersi kapsamında öğrendiklerinizi farklı ders ya da derslerde kullanabileceğinizi düşünüyor musunuz? Açıklar mısınız?"* şeklinde soru yöneltilmiştir. Bu soru kapsamında öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgulara ilişkin modeller Şekil 38'de ve Şekil 39'da verilmiştir.



Şekil 38. Öğrencilerin algoritma ve programlama dersi kapsamında öğrendiklerini kullanmayı düşündüğü derslere yönelik tema ve kod modeli



Şekil 39. Öğrencilerin algoritma ve programlama dersi kapsamında öğrendiklerini kullanma gerekçelerine yönelik tema ve kod modeli

Şekil 38 incelendiğinde, öğrenciler algoritma ve programlama kapsamında öğrendiklerinin en çok matematik (*f*: 5) dersinde kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin, öğrendiklerini kullanmak istedikleri diğer derslerin ise Yabancı Dil (*f*: 2), Banka ve Finans (*f*: 2), CBS ve Uygulamalı Uzaktan Algılama (*f*: 1), Türkçe (*f*: 1) ve İlk ve Acil Yardım (*f*: 1) olduğu belirlenmiştir. Şekil 39 analiz edildiğinde ise, öğrenciler algoritma ve programlama dersinde öğrendiklerinin diğer derslerde kullanılmasının en önemli gerekçesinin sıralama yapmanın önemi (*f*: 4) olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun yanında, bazı öğrenciler öğrendiklerinin diğer derslerde kullanılması gerekliliğini matematiksel işlem becerisi (*f*: 2), karmaşık problemlerin çözümü (*f*: 2), excel kullanımında (*f*: 1), günlük hayatta kolaylık sağlaması (*f*: 1), dersler arası kopukluğu giderme (*f*: 1), verilerin tek seferde analiz edilebilmesi (*f*: 1) ve planlama ve programlamayı sağlaması (*f*: 1) şeklinde belirtmişlerdir. Bu konuya ilişkin bazı öğrencilerin görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

"Banka ve finans dersinde kullanılabilir çünkü genelde bankalarda bir sürü veriler oluyor ve bunları tek tek yapmak uğraş gerektirdiği için de zaman kaybına neden olduğu için Algoritma ile kolay bir şekilde halledilebilir."(Ö1)

"Her dersin bir işleniş sırası vardır sırayla işlemezsek konular arası kopukluklar yaşanır. Algoritma da bir komutu sırasıyla yapmazsan yazılım sana hata verir bunlar aslında aynı şeylerdir. Algoritma diğer derslerin içinde zaten mevcuttur." (Ö2)

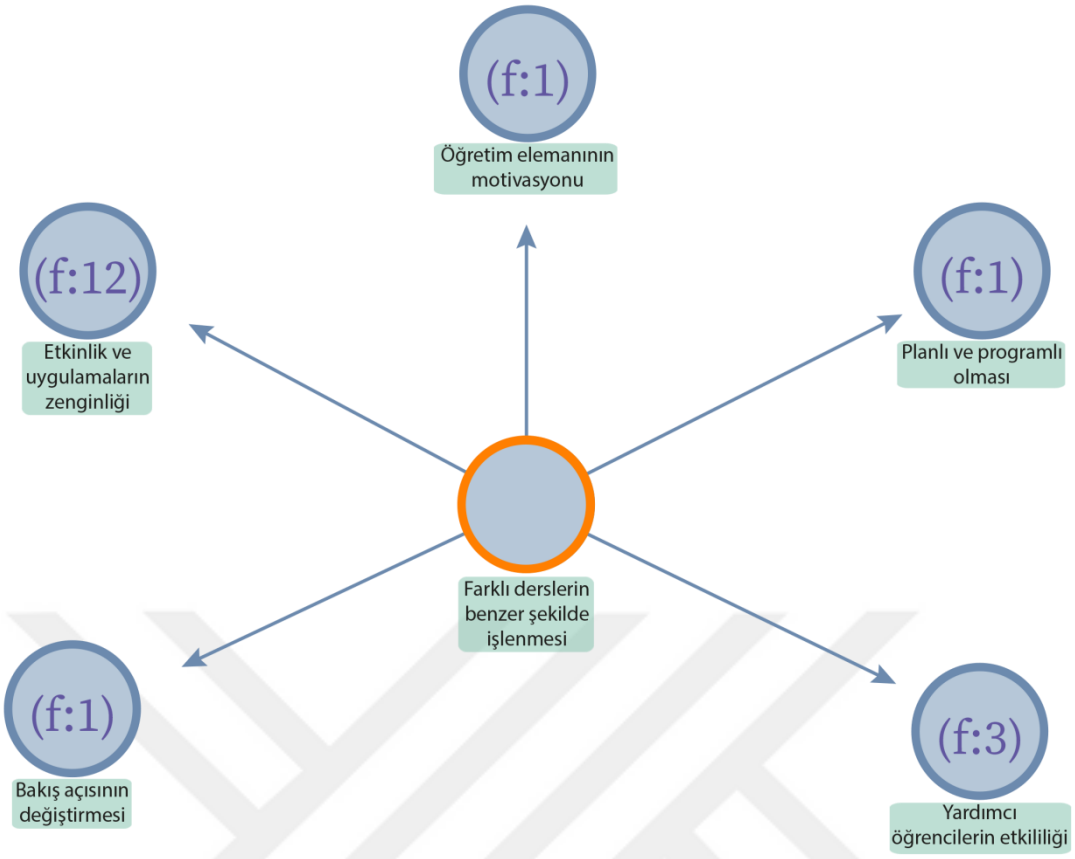
"Algoritma ve programlama dersi ile birçok dersin ana teması oluşturulabilir. Ayrıca sistem bu dersin sayesinde ilerler. Çünkü her şey adım adımdır. Bir önceki adımı tamamlamadan diğer adıma geçemeyeceğimizi ve bunun için önceki adımı tamamlamamız gerektiğini düşüyorum. Ve bunun da ancak ve ancak algoritma ve programlama dersinin sayesinde gerçekleşebileceğini düşünüyorum." (Ö3)

"Büyük veri girişleri ile çalıştığımız CBS ve Uygulamalı Uzaktan Algılama derslerimizde sıralamanın büyük önem taşıdığını bilerek yapabiliriz." (Ö4)

"Algoritmanın konusu oldukça geniş mesela bir dil dersinde veya bir matematik dersinde algoritmayı kullanabilirim." (Ö8)

"Özellikle matematik dersi algoritmayla iç içe bir ders olduğundan algoritmadan en çok matematikte yararlanabiliriz… Algoritmadaki programlar ile matematikteki problemleri çözüm aşamasında aynı mantığı kullanabiliriz. İkisini de yapmak için gerçekleşmesi gereken bir sıralama var." (Ö9)

Görüşme sırasında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla altıncı olarak "*Diğer derslerinizin de Algoritma ve Programlama dersine benzer şekilde işlenmesini ister misiniz? Nedenini detaylı olarak açıklar mısınız?"* şeklinde soru yöneltilmiştir. Bu soru doğrultusunda öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgulara ilişkin model Şekil 40'da sunulmuştur.



Şekil 40. Öğrencilerin farklı derslerin de algoritma ve programlama dersi gibi işlenmesine yönelik tema ve kod modeli

Şekil 40 incelendiğinde, öğrencilerin tamamı diğer derslerin algoritma ve programlama dersine benzer şekilde işlenmesini istediklerini ve bunun en önemli gerekçesinin etkinlik ve uygulamaların zenginliği (*f*: 12) olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, öğrenciler diğer derslerin benzer şekilde işlenmesini yardımcı öğrencilerin etkililiği (*f*: 3), planlı ve programlı olması (*f*: 1), öğretim elemanının motivasyonu (*f*: 1) ve bakış açısını değiştirmesi (*f*: 1) gibi gerekçelerden dolayı istediklerini belirtmişlerdir. Bu konuya ilişkin bazı öğrencilerin ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

> *"Diğer derslerimizin de algoritma dersi gibi işlenmesini isterim çünkü sadece slayttan ders işlenerek kalıcılık yakalanamaz ama dersin içinde bizde uygulamalar ve etkinliklerle desteklenerek kalıcılık ve derse katılım arttırılabilir."* (Ö2)
>
> *"İsterim. Çünkü algoritma ve programlama dersinde her şeyin bir plan ve program çerçevesinde işlendiğini ve bunun bize çok faydalı olduğunu*

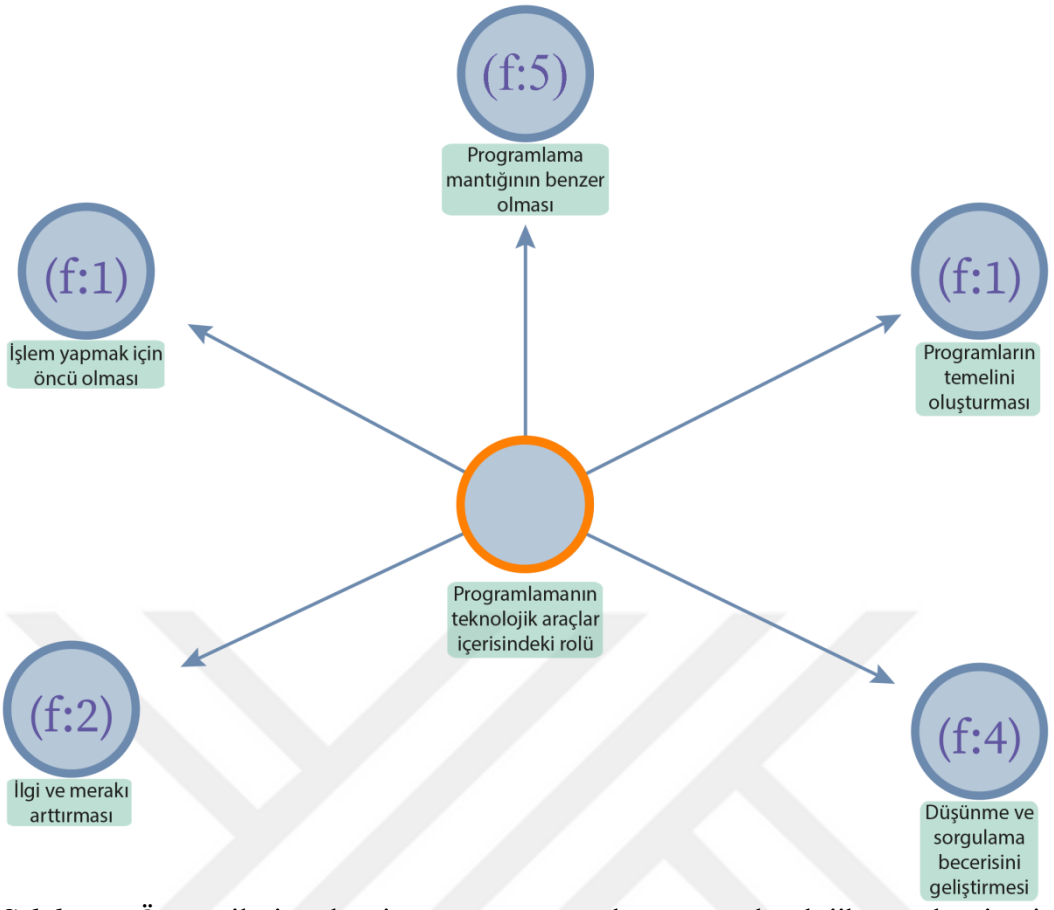
düşünüyorum." (Ö3)

"Diğer derslerde de farklı etkinlik ve temalarla dersi işlememiz dersin verimliliği açısından daha iyi olurdu. Çünkü algoritma ve programlama dersinde çok fazla etkinlik yaptık ve konuyu daha iyi anlamamızı sağladı. Diğer derslerde de böyle yaparak daha verim alabiliriz." (Ö6)

"Algoritma ve programlama sınıfımız 20 kişiydi ve hocanın dışında üç kişi daha bizimle ilgileniyordu yardıma ihtiyacımız olduğunda her öğrencinin yardımına yetişebiliyorlardı sadece yardım isteyenlere değil her öğrencinin masasına giderek onları gözlemliyorlardı bunun kesinlikle diğer derslerde uygulanmasını isterdim sınıfımızın toplam mevcudu nerdeyse 60 ve bir hocanın 60 kişiyle ilgilenmesi kesinlikle yetersiz." (Ö7)

"Çünkü uygulamalı olması öğrenmemiz için daha büyük bir avantaj sağlıyor ve farklı etkinlikler yaparak da konunun daha da pekişmesini sağlıyor." (Ö10)

Görüşme esnasında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yedinci olarak "*Algoritma ve Programlama dersinden sonra çeşitli teknolojik cihazlarda kullanılan programların hangi mantıkla yazıldığını anlamaya yönelik bakış açınızda değişme oldu mu? Değişim olduysa bu değişimi detaylı bir şekilde açıklayabilir misiniz?"* şeklinde soru yöneltilmiştir. Bu soru kapsamında öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgulara ilişkin model Şekil 41'de verilmiştir.



Şekil 41. Öğrencilerin algoritma ve programlamanın teknolojik araçlar içerisindeki rolüne yönelik tema ve kod modeli

Şekil 41 incelendiğinde, öğrenciler programlamanın teknolojik araçlar içerisindeki rolüne yönelik olarak bakış açılarında değişim yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bu doğrultuda, öğrenciler en çok programlama mantığının benzer olması (*f*: 5) ve düşünme ve sorgulama becerisini geliştirmesi (*f*: 4) yönünde farkındalık kazandıklarını vurgulamışlardır. Ayrıca, bazı öğrenciler ise programlamanın teknolojik araçlar içerisindeki rolüne yönelik olarak bakış açılarındaki değişimi ilgi ve merakı arttırması (*f*: 2), işlem yapmak için öncü olması (*f*: 1) ve programların temelini oluşturması (*f*: 1) şeklinde belirtmişlerdir. Bu konuya ilişkin bazı öğrencilerin ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

> *"Mesela okulumuzun UZEM sitesine giriş yaparken kendi yazdığımız yazılımlar bunu nasıl yapabileceğim kafamda canlanıyor ve bu konuda ilgim ve merakım artıyor."* (Ö2)
>
> *"Aslında algoritmanın birçok teknolojide kullanılan programların temelini*

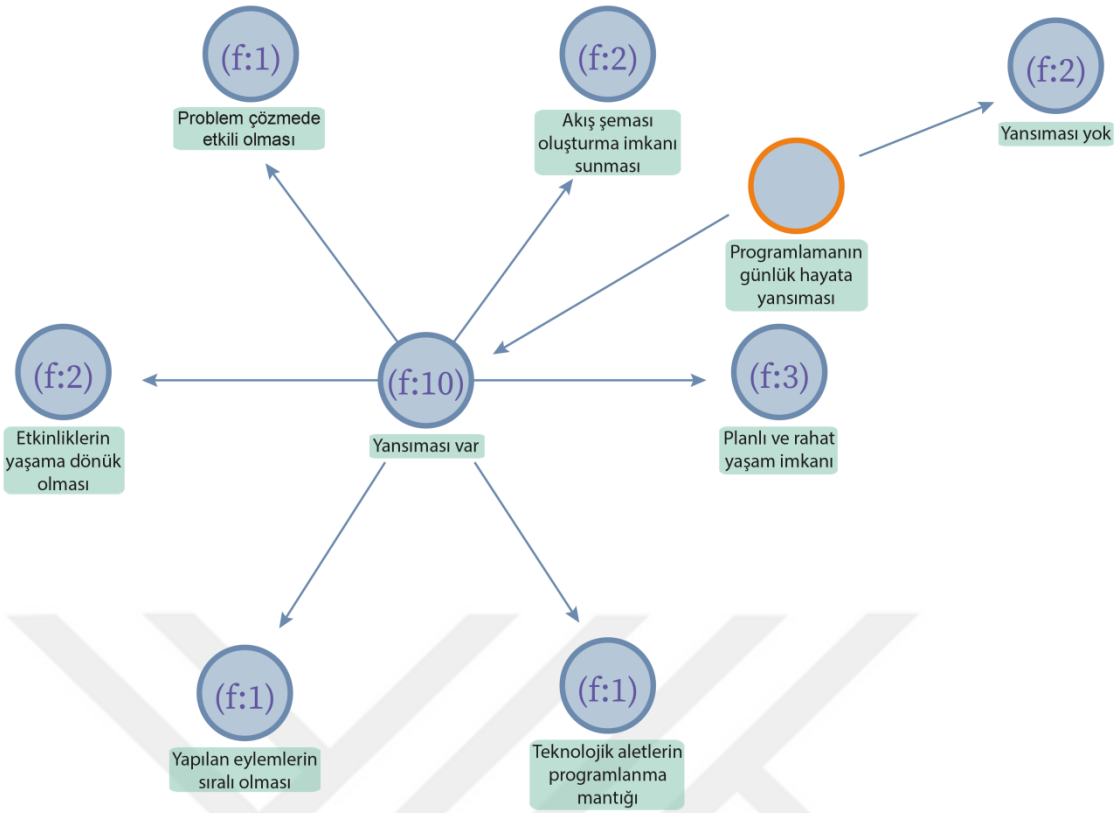
oluşturduğunu söyleyebilirim." (Ö6)

"Bu dersi almadan önce programların nasıl çalıştığını bilmiyordum. Mantığı kavrayınca hangi teknolojik cihazın nasıl bir programla yazıldığını anladık. Bakış açımda değişim oldu." (Ö8)

"Algoritma ve Programlama dersinden sonra çeşitli teknolojik cihazlarda kullanılan programların hangi mantıkla yazıldığını anlamaya yönelik bakış açımda değişme oldu." (Ö10)

"Mesela artık bir programa girdiğimde acaba bu program bu döngü ile mi yapıldı, ben denesem ben de yapabilir miyim diye sorular aklıma geliyor. Daha önce de aynı program ya da aletleri kullanıyordum. Fakat bu sorular hiç aklıma gelmiyordu. Dersi aldıktan sonra kullandığım her teknolojik alette bu sorular geliyor aklıma kendi kendime cevaplamaya çalışıyorum tahmin yürütüyorum. Aslında bu sayede öğrendiklerim hep aklımda unutmamış oluyorum." (Ö11)

Görüşme sırasında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla sekizinci olarak "*Algoritma ve Programlama dersinde öğrendiklerinizin günlük hayatınıza yansıması olduğunu düşünüyor musunuz? Eğer yansıma olduysa detaylı bir şekilde açıklayabilir misiniz?"* şeklinde soru yöneltilmiştir. Bu soru doğrultusunda öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgulara ilişkin model Şekil 42'de sunulmuştur.



Şekil 42. Öğrencilerin algoritma ve programlama dersinde öğrendiklerinin günlük hayata yansımasına yönelik tema ve kod modeli

Şekil 42 incelendiğinde, öğrencilerin çoğunluğu (*f*: 10) algoritma ve programlama dersinde öğrendiklerinin günlük hayata yansıması olduğunu ifade ederken, iki öğrenci günlük hayata herhangi bir yansıması olmadığını belirtmişlerdir. Bu doğrultuda, algoritma ve programlama dersi kapsamında deneyimlenen sürecin günlük hayata yansıması olduğunu ifade eden öğrenciler bu yansımaların planlı ve rahat yaşam imkanı (*f*: 3), etkinliklerin yaşama dönük olması (*f*: 2), akış şeması oluşturma imkanı sunması (*f*: 2), problem çözmede etkili olması (*f*: 1), yapılan eylemlerin sıralı olması (*f*: 1) ve teknolojik aletlerin programlanma mantığı (*f*: 1) şeklinde olduğunu vurgulamışlardır. Bu konuya ilişkin bazı öğrencilerin ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

> *"Bu ders sayesinde yaşamımızın her anında yanımızda bulunan teknolojik aletlerin nasıl programlarla hazırlandığını ne mantıkla yapıldığını kavrayabiliyorum."* (Ö2)
>
> *"En basitinden günlük hayatta geleceğe yönelik planlar yapıyoruz ben bunu algoritma dersi aldıktan sonra bunu direk algoritma ile birlikte yaptığımı fark ettim. İlk önce iyi bir plan daha sonra da bu planı belirlediğimiz sıraya göre*

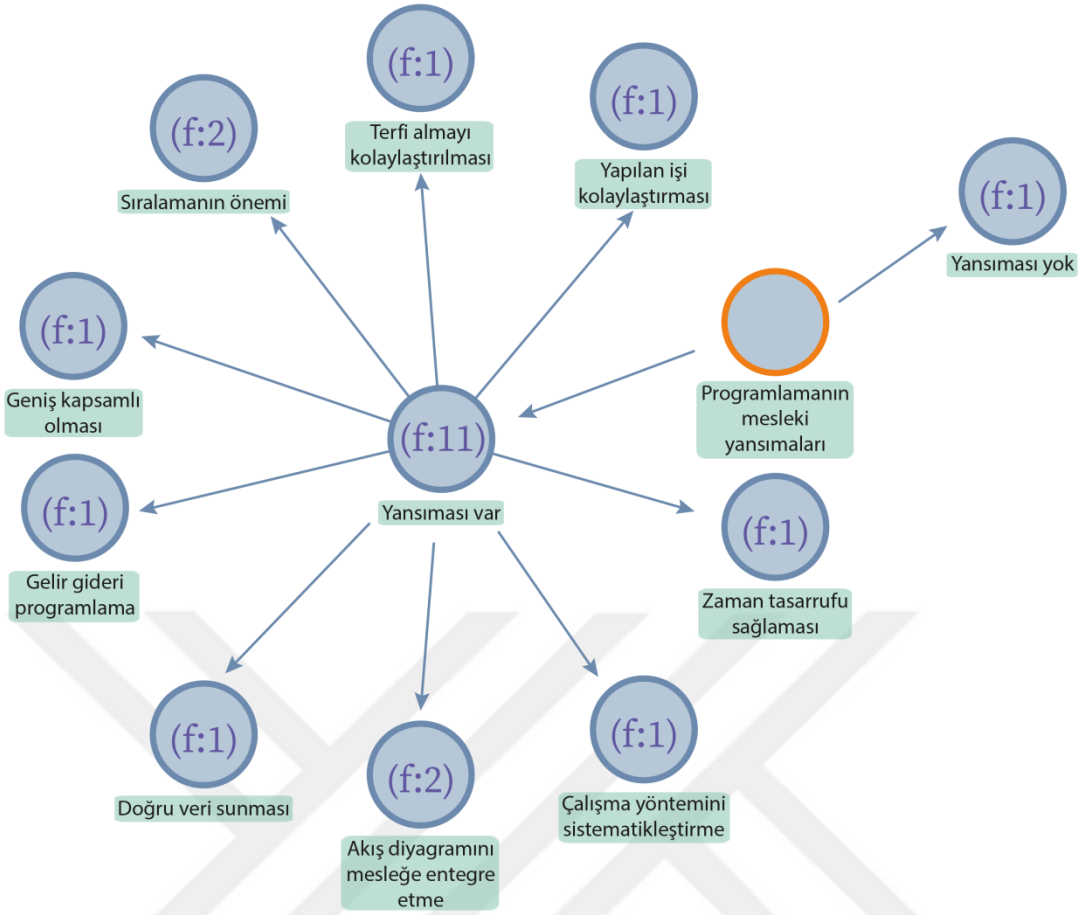
uygulama." (Ö5)

"Algoritma ve programlamanın ilk dersinde akış diyagramını öğrenmiştik bu şemada birini bitirmeden öbürüne geçemiyorduk evde bir iş yapacağım zaman ya da kpss için bir konuya başlayacağım zaman aklıma hemen akış diyagramı geliyor kafamdan yapacağım şey için başlangıcı ve bitişi olan bir akış şeması oluşturuyorum ve zamanla bu şemayı oluşturmaktan zevk almaya başladım artık bir işe başlayacağım zaman kafamdan hemen bir akış şeması oluşturuyorum." (Ö7)

"Zaten derslerde yaptığımız temaların hepsi günlük hayatın içinden konulardı ilk ve acil yardım temasında sağlık alanında iletişim temasında insan ilişkilerine kadar her konuda algoritmanın varlığını hissettim ve aslında her gün algoritma uyguladığımı fark ettim." (Ö9)

"Algoritma ve Programlama dersinde öğrendiklerimin günlük hayatıma yansıması olduğunu şimdilik düşünmüyorum." (Ö10)

Görüşme esnasında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla dokuzuncu olarak "*Algoritma ve Programlama dersinde öğrendiğiniz bilgileri mesleki yaşamınızda nasıl kullanmayı düşünüyorsunuz? Açıklar mısınız?"* şeklinde soru yöneltilmiştir. Bu soru kapsamında öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgulara ilişkin model Şekil 43'de verilmiştir.



Şekil 43. Öğrencilerin algoritma ve programlama dersinde öğrendiklerini mesleki yaşamada kullanmaya yönelik tema ve kod modeli

Şekil 43 incelendiğinde, öğrencilerin çoğunluğu (*f*: 11) algoritma ve programlama dersinde öğrendiklerinin mesleki yansımaları olduğunu ifade ederken, bir öğrenci mesleki hayata herhangi bir yansıması olmadığını belirtmiştir. Bu doğrultuda, algoritma ve programlama dersi kapsamında öğrenilen bilgilerin mesleki yansımaları olacağını düşünen öğrenciler bu yansımaların akış diyagramını mesleğe entegre etme (*f*: 2), sıralamanın önemi (*f*: 2), yapılan işi kolaylaştırması (*f*: 1), zaman tasarrufu sağlama (*f*: 1), çalışma yöntemini sistematikleştirme (*f*: 1), doğru veri sunması (*f*: 1), gelir gideri programlama (*f*: 1) ve geniş kapsamlı olması (*f*: 1) şeklinde olabileceğini ortaya koymuşlardır. Bu konuya ilişkin bazı öğrencilerin ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

> *"...Örneğin bir ayakkabı firma sahibiysem ve büyüklüğüne göre çalışanlarım varsa ve bunların her ay maaşları olsun sigorta ödemeleri olsun ya da her yılbaşı zamları olsun veya zamlarda çalışanların statülerine göre belirlediğimiz zaman bunları tek tek parmak hesabı veya kalem hesabı yapmak uğraştırıcı ve*

zaman kaybına sebebiyet vermesi durumu olduğu için burada devreye Algoritma ve programlama giriyor. Yoğun olarak çalıştığım için ve zamanım çok olmadığı için programlamadaki kodları kullanarak çalışanların aylık maaşları, sigorta ödemeleri, zamları sağlıklı bir veri halinde elimde bulunmuş olur. Buda bana zaman tasarrufu ve doğru verilerin ulaşmasını sağlar." (Ö1)

"Ayrıca mesleki yaşamımda programlamanın sayesinde mesleğimde yükselebileceğimi daha vasıflı bir eleman olabileceğimi düşünüyorum." (Ö3)

"Gelecekteki mesleğimde kesinlikle akış diyagramını kullanacağımı biliyorum eğer kendi bölümümden atanırsam devlet memuru olacağım ve işlerimi bir düzen içinde yapmam gerekecek ve ben bu düzenin akış diyagramıyla olacağını biliyorum." (Ö7)

"Finansal olarak da meslek hayatımda harcamalarımı günlük ve aylık gelir gider hesaplamalarını yaparken algoritmadan yararlanabilirim hem iş hayatında hem de günlük hayatta ekonomik gelir giderlerin programlamasını yapabilirim." (Ö9)

"Algoritma ve programlama dersinde öğrendiklerim, genel olarak her şeyin bir düzene göre yapılması gerekiyor. Mesleki yaşamımda öncelikle her şeyi programlayarak belirli bir sırayla yapmayı düşünüyorum." (Ö12).

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Bu bölümde, elde edilen bulgular araştırma sorularına göre ilgili alanyazın çerçevesinde tartışılarak yorumlanmıştır.

5.1. Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma ve Yorum

Araştırmanın birinci sorusuna yönelik olarak, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi uygulanmıştır. Uygulanan tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin düzeltilmiş akademik başarı testi son-test puanları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir. Bununla birlikte test sonucunda ölçülen etki büyüklüğü aradaki farkın orta düzeyde (η^2=.13) olduğuna işaret etmektedir. Bu bulgu, deney grubu öğrencilerine uygulanan disiplinlerarası algoritma ve programlama dersi öğretim programının kontrol grubu öğrencilerine uygulanan mevcut öğretim programına göre akademik başarı üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir.

Alanyazında bu araştırma sonuçları ile benzerlik gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin Lin, Wang ve Wu (2019) tarafından yürütülen bir araştırmada, disiplinlerarası programlama öğretimi sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında önemli düzeyde artış olduğu tespit edilmiştir. Yang ve Chang (2013) çalışmalarında, programlama ve biyoloji derslerini disiplinlerarası yaklaşımla bütünleştirmişlerdir. Bu kapsamda, deney grubu öğrencilerinden bu iki ders içeriğine dayalı olarak dijital oyunlar tasarlamaları istenirken, kontrol grubu öğrencilerinden aynı ders içeriğine bağlı olarak animasyonlar oluşturmaları istenmiştir. Çalışma sonucunda, disiplinlerarası öğretim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Lokare, Jadhav ve Patil (2018) araştırmalarında C++ programlama dili öğretiminde disiplin bütünleştirmesinden farklı olarak öğretim yöntemlerini bütünleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda, yöntemsel olarak yapılan bütünleştirilmiş programlama öğretiminin akademik başarı üzerinde önemli bir artış

gösterdiği ortaya konmuştur. Benzer bir bütünleştirmeyi mühendislik öğrencilerinin programlamaya giriş dersinde uygulayan Pabon ve Villegas (2019), benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Hubalovsky (2012), algoritma ve programlama öğretiminde disiplinlerarası yaklaşım kullanılmasının başarı üzerinde pozitif bir etki gösterdiğinden bahsetmiştir. Hawley ve Rosenholtz (1986), disiplinler arasında yapılan iyi ilişkilendirmelerin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu bir etki gösterdiğinin altını çizmiştir. Coblenz, Aldrich, Myers ve Sunshine (2018) ise disiplinlerarası programlama öğretimine farklı bir açıdan yaklaşarak programlama dillerinin disiplinlerarası olarak tasarlanmasının daha etkili olabileceğine dikkat çekmişlerdir.

Alanyazın incelendiğinde, bu araştırma kapsamında kullanılan algoritma ve programlama dersinden farklı olarak disiplinlerarası öğretim yaklaşımının kullanıldığını çeşitli araştırmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Bolat, 2016; Gürgil, 2016; Özçelik, 2015; Ürey, 2013; Konukaldı, 2012; Alp, 2010; Demir, 2009; Budak Coşkun, 2009; Suraco, 2006; Özkök, 2004; Kılcan, 2005; Cordogon & Stanciak, 2000). Baş (2021) tarafından ilkokul öğrencileri ile yürütülen bir araştırmada, matematik ve hayat bilgisi dersi disiplinlerarası yaklaşımla işlenmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin akademik başarılarında olumlu yönde bir artış olduğu belirlenmiştir. Santaolalla ve diğerleri (2020) öğretmen eğitimine yönelik uyguladıkları disiplinlerarası modelde, öğretmen adaylarının öğrenme becerisinin farklı boyutlarda olumlu şekilde etkilendiğini ifade etmişlerdir. Savaş (2006), araştırmasında bütünleştirilmiş ünite ve yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin öğrenme düzeylerine, öğrenmeye karşı tutumlarına ve akademik özgüvenlerine etkisini incelemiştir. Bütünleştirilmiş program Türkçe, matematik, sosyal bilgiler, fen bilgisi, resim, müzik ve beden eğitimi derslerini kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Yöntem olarak ön-test son-test kontrol gruplu modelin kullanıldığı araştırma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin başarı, tutum ve akademik özgüven düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Turna (2019) tarafından üniversite öğrencilerine uygulanan disiplinlerarası müzik fiziği eğitimi sonucunda akademik başarının olumlu yönde etkilendiği belirtilmiştir. Öztürk (2019) ise çalışmasında, disiplinlerarası yaklaşıma dayalı olarak geliştirilen öğretim programının öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğuna işaret etmiştir. MacMath (2011) çalışmasında, dokuzuncu sınıf coğrafya ve fen derslerinde enerji ünitesi kapsamında uygulanan disiplinlerarası programın etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin başarı

testi sonuçları kıyaslandığında, disiplinlerarası yaklaşımın benimsendiği derslerde, bilgiyi kazanma ve hatırlama düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Başka bir çalışmada Kılıç (2018), disiplinlerarası öğretim yaklaşımının ilkeleri kullanılarak hazırlanan matematik dersi hareket problemleri konusunda öğrencilerin öğrenmelerinin olumlu yönde etkilendiğini bildirmiştir. Farklı bir çalışmada Güven (2017), enerji kavramına yönelik geliştirilen etkinlerin disiplinlerarası yaklaşımla anlatılması sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarında artış gösterdiğini tespit etmiştir. Işık Tertemiz (2004), tarafından yürütülen bir araştırmada çoklu zeka kuramına göre bütünleştirilmiş etkinliklerin öğrenci başarısı üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bilgilerinde kalıcılık ve akademik başarılarında artış olduğu ortaya konmuştur. Sullivan (2000) araştırmasında, yıl boyu sürecek olan disiplinlerarası bir çalışma geliştirme programının onuncu sınıf öğrencilerinin akademik başarısına olan etkisini incelemiştir. Araştırmada, ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlardan, disiplinlerarası yaklaşımın benimsendiği deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının ve derse katılımlarının arttığı, olumsuz davranışlarının ise azaldığı anlaşılmıştır. Çıray (2010) araştırmasında, disiplinlerarası analoji tabanlı öğretimin farklı düzeylerde akademik başarıya sahip ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin öğrenmelerinin niteliği üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, disiplinlerarası analoji tabanlı öğretimin uygulandığı öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerinde, yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı öğrencilere göre daha yüksek bir etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır. Hartzler (2000) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, disiplinlerarası öğretim programları çerçevesinde eğitim gören öğrencilerin, ulusal standartlaştırılmış testlerde geleneksel sınıflardaki öğrencilerden daha iyi performans gösterdikleri ortaya konmuştur.

Alanyazında bu araştırma sonuçları ile örtüşmeyen çalışmalar da bulunmaktadır. Sutfin (2002) araştırmasında, Orta Batı'daki bir ortaokulda disiplinlerarası bir yaklaşım uygulanarak gerçekleştirilen öğretimin öğrenci sayısı, öğrenci başarısı, öğrenci katılımı ve toplum hakkındaki algıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda disiplinlerarası yaklaşım ile tasarlanan programın uygulanması sürecinde öğrenci sayısının, öğrenci başarısının, öğrenci katılımının ve toplumla ilgili algıların etkilemediğini anlaşılmıştır. Başka bir çalışmada Aksoy (2011), ilköğretim İngilizce ile fen ve teknoloji programlarına yönelik disiplinlerarası uygulama sonuçlarını incelemiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı fark

tespit edilmemiştir.

Araştırma sonuçlarının alanyazın ile benzerlik gösterme ve göstermeme sebeplerinin, öğrencilerin disiplinlerarası öğretim yaklaşımı bağlamında hazırbulunuşluk düzeylerinden, kullanılan ölçme araçlarından, örneklem gruplarından, ilişkilendirilen disiplinlerin farklı olmasından, kullanılan programlama platformlarının seçiminden veya uygulanan programlama öğretimi pedagojik yaklaşımının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Disiplinlerarası programlama öğretiminin akademik başarının yanı sıra; ilgi, istek, motivasyon, yetenek, öğrenmeye ilişkin tutum ve üst düzey düşünme becerileri üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu çeşitli araştırmalarda ortaya konmuştur (Baş, 2021; Lin ve diğerleri, 2019; Turna, 2019; Öztürk, 2019; Kılıç, 2018; Aslan, 2017; Bolat, 2016; Gürgil, 2016; Boyraz, 2015; Abdella ve diğerleri, 2011; Jehlicka, 2010; Policar, 2008; Morris, 2008; Savaş, 2006; Özkök, 2004; Kander, 2003; Elliott, 1999; Head, 1997). Feng (2012) disiplinlerarası bir öğretimin gerçekleştirilmesinde tutum, istek ve ortak karşılaşılan sorunlar hakkında farklı düşünme biçimlerini kullanmanın anahtar rol üstlendiğini belirtmiştir. Diğer bir ifadeyle disiplinlerarası öğretim yaklaşımı bütünsel olarak bir gelişimi kapsamaktadır (Potocnik ve diğerleri, 2022).

Sonuç olarak, disiplinlerarası öğretim yaklaşımının derslerde kullanılması ve bunun sonucunda başarıya ulaşması öğrenci, öğretmen ve öğretim programı faktörlerine bağlıdır. Öğrenciler açısından, uygulanan yaklaşımın gereklerini bilmesi ve yerine getirmesi sürece yönelik olumlu katkıları da beraberinde getirecektir. Bu yaklaşımda, öğrencilerden pasif dinleyici olmanın ötesinde öğrenme sürecinde etkin rol oynayan, kendi öğrenmesini izleyen ve işbirliğine önem veren bireyler olması beklenmektedir (Nesin & Lounsbury, 1999). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımının başarıya ulaşmasında bir diğer önemli faktör ise öğretmenlerdir. Bu kapsamda öğretmenlerin, yöneticiler ve diğer öğrenme çevreleri ile işbirliği içerisinde olması, takım çalışmasına istekli olması, planlama için yeterince zaman ayırması, yaklaşıma yönelik yeterliliğe sahip olması, disiplinler arasında iyi ilişkilendirmeler yapması, öğrenci merkezli öğretim yöntem ve tekniklerini kullanması, alternatif ölçme-değerlendirme yaklaşımlarını kullanması, farklı kaynak ve materyaller sunması beklenmektedir (Mason, 1996; Özkök, 2004; Feng, 2012; Styron, 2013). Bu bağlamda, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan öğretim programlarının, akademik başarıyı olumlu yönde etkilemede önemli bir role sahip olduğunu ifade etmek mümkündür.

5.2. İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma ve Yorum

Araştırmanın ikinci sorusuna yönelik olarak, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi uygulanmıştır. Uygulanan tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin düzeltilmiş bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği son-test puanları arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. Bu bulgu, deney grubu öğrencilerine uygulanan disiplinlerarası algoritma ve programlama dersi öğretim programı ile kontrol grubu öğrencilerine uygulanan mevcut öğretim programının bilgi işlemsel düşünme algısı açısından gruplara göre anlamlı şekilde farklılaşmadığını göstermektedir.

Alanyazında bu araştırma sonuçları ile benzerlik gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Weese, Feldhausen & Bean, 2016). Dickerson (2019) gerçekleştirdiği araştırmada, bilgi işlemsel düşünme becerisi bileşenleri kapsamında bilgisayar bölümü öğrencilerin algılarını disiplinlerarası öğretim bağlamında latin dili dersi alan ve almayanlara göre karşılaştırmalı olarak analiz etmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulardan, bilgi işlemsel düşünme algısının latin dili dersi alan ve almayan öğrencilere göre anlamlı şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Haddad ve Kalaani (2015) ise araştırmalarında, disiplinlerarası mühendislik derslerine katılan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme algılarını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme algılarının disiplinlerarası yaklaşımla farklılaştığı ancak bu durumun algıyı arttırmak yerine aksine zorlaştırdığı anlaşılmıştır.

Alanyazın incelendiğinde, bu araştırma kapsamında kullanılan bilgi işlemsel düşünme öğretim yöntemlerinden farklı olarak çeşitli yöntemlerinin kullanıldığı ve bilgi işlemsel düşünme algısı açısından benzer sonuçların elde edildiği araştırmalara da rastlanmıştır. Arslan Namlı (2021) araştırmasında, ortaokul beşinci sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde yer alan problem çözme ve programlama ünitesinde bilgisayarsız bilgisayar bilimi ve blok tabanlı programlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme öz yeterliliklerine, bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, bilgi işlemsel düşünme öz yeterlilik algı ölçeğinden alınan puanların gruplara göre anlamlı şekilde

farklılık göstermediği belirlenmiştir. Bu bulgu, Kukul (2018) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarıyla desteklenmektedir. Başka bir çalışmada Atiker (2019), programlama öğretiminde bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirecek etkinlikler tasarlayarak, bu yöntemin öğrenci başarısına ve bilgi işlemsel düşünme algısına etkisini incelemiştir. Elde edilen bulgulardan, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme algı puanları arasında anlamlı fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Feldhausen, Weese ve Bean (2018) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada; farklı öğrenci gruplarına metin tabanlı programlama, blok tabanlı programlama ve bilgisayarız etkinliklerle eğitimler verilerek bilgi işlemsel düşünme özyeterlilikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, kullanılan farklı platformların ööğrencilerin özyeterlilikleri üzerinde anlamlı bir farklılaşmaya sebep olmadığı belirlenmiştir. Otu (2020) gerçekleştirdiği araştırmada, kodlama ortamlarının ortaokul öğrencilerinin başarısına, tutumuna ve bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisini incelemiştir. Seçilen sınıflara rastgele olarak Scratch, mBlock ve Python programlama ortamları kullanılarak sekiz hafta boyunca eğitim verilmiştir. Araştırma sonucunda, kodlama öğretiminde kullanılan Scratch, mBlock ve Python platformları ile bilgi işlemsel düşünme testi puanları arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. Farklı bir araştırmada Davidson, Larzon ve Ljunggren (2010), programlamaya giriş dersi alan farklı mühendislik bölümü öğrencilerinin programlamaya ilişkin özyeterlik algılarını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, gruplar arasında anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Wu, Looi, Liu ve How (2018) ise çalışmalarında öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme algılarının iyi düzeyde olduğunu belirtmişlerdir. Fakat, öğretmenlerin algı düzeylerini yeterli görmeyerek eğitim verilmesi gerektiğinden bahsetmişlerdir. Hashim ve Husnin (2019) ise araştırmalarında öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünmeye yönelik algılarının düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuçlar, Ling, Saibin, Labadin ve Aziz (2017) tarafından yürütülen çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Alanyazında bu araştırma sonuçları ile örtüşmeyen çalışmalar da bulunmaktadır (Korkmaz ve diğerleri, 2015; Oluk ve diğerleri, 2018). Totan (2021) araştırmasında, blok tabanlı kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlama öğretimine yönelik tutumlarına etkisini ele almıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulardan, blok tabanlı kodlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik ve kodlama öğrenmeye yönelik tutum üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Yanış Kelleci (2020) tarafından yürütülen bir çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitsel robotik uygulamalarına

dayalı STEM eğitiminin eğitsel robotik teknolojik pedagojik alan bilgisi öz-yeterlik inançlarına, bilimsel yaratıcılık becerilerine ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulardan, eğitsel robotik uygulamalara dayalı STEM eğitiminin uygulanması sonrasında ve öncesinde fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitsel robotik teknolojik pedagojik alan bilgisi öz-yeterlik inançları, bilimsel yaratıcılık becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında anlamlı fark tespit edilmiştir. Ma vd. (2021) tarafından yürütülen bir çalışmada, öğrencilere disiplinlerarası Scratch öğretim programı tasarlanarak uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme özyeterliliklerinin anlamlı şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir. Özel (2019) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, öğrencilere farklı programlama yöntemleri kullanılarak verilen eğitimlerin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algısına ve programlama başarısına etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, robot programlama eğitimi alan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algılarının blok ve metin tabanlı programlama platformu ile eğitim alan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarının alanyazında yer alan çalışmalarla örtüşüp örtüşmeme nedenlerinin, öğrencilerin geçmiş deneyimlerinden, uygulanan öğretim yönteminden, programlama platformlarından, ölçme araçlarından veya örneklem gruplarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca, öğrencilerin algı ön-test puanlarının başlangıçta yüksek olması ve pandemi nedeni ile araştırmanın dört haftalık uygulama sürecinin çevrim içi olarak gerçekleştirilmesi, grupların algı son-test puanları arasındaki farklın anlamlı olmamasına gerekçe olarak gösterilebilir.

Sonuç olarak, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünmeye yönelik algılarının değişmesi disiplinlerarası öğretim yaklaşımının ders ve süre açısından uygulanma şekline göre farklılık gösterebilmektedir. Bu konuyla ilgili olarak Stokke (2019), derslere yapılacak olan bütünleştirmenin önemine dikkat çekmiştir. Kolodziej (2017) ise yükseköğretimde bilgi işlemsel düşünmenin yalnızca bağımsız bir ders olarak verilmemesi, bunun yerine programlara daha geniş şekilde entegre edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Czerkawski ve Lyman (2015), yükseköğretimde yer alan ve teknik olmayan disiplinlerde, özellikle de sosyal bilimler, beşeri bilimler ve eğitimde bilimlerinde bilgi işlemsel düşünme için birtakım stratejilerin geliştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Nitekim disiplinlerarası öğretim yaklaşımı kapsamında bilgi işlemsel düşünmeye yer verilmesinin algı üzerinde olumlu etkiler meydana getirebileceği düşünülmektedir.

5.3. Üçüncü (A ve B) Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma ve Yorum

Araştırmanın üçüncü (a) sorusuna yönelik olarak, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme görev testi ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi uygulanmıştır. Uygulanan tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin düzeltilmiş bilgi işlemsel düşünme görev testi son-test puanları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir. Bununla birlikte test sonucunda ölçülen etki büyüklüğü aradaki farkın yüksek düzeyde (η^2=.14) olduğuna işaret etmektedir. Bu bulgu, deney grubu öğrencilerine uygulanan disiplinlerarası algoritma ve programlama dersi öğretim programının kontrol grubu öğrencilerine uygulanan mevcut öğretim programına göre bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın üçüncü (b) sorusuna yönelik olarak, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sürecinde bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik gözlemlenen davranışlarının nasıl olduğunu belirlemek amacıyla öğrenciler gözlem formu kullanılarak gözlemlenmiştir. Gözlemler sonucunda elde edilen bulgulardan, deney grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisinin geneli ile soyutlama, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme becerilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla gözlemlendiği, fakat ayrıştırma becerisinin ise daha az gözlemlendiği anlaşılmıştır.

Alanyazında bu araştırma sonuçları ile benzerlik gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Hambrusch, Hoffmann, Korb, Haugan & Hosking, 2009; Delcker & Ifenthaler, 2017; Petrie, 2019; Vallance & Towndrow, 2020; Ma vd., 2021). Sun, Hu ve Zhou (2021) tarafından yürütülen bir meta analiz araştırmasında 86 farklı çalışma incelenmiştir. Araştırma sonucunda disiplinlerarası yaklaşımla programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirdiği ortaya konmuştur. Sundaravadivel (2021) ise çalışmasında, disiplinlerarası programlama eğitiminde proje tabanlı öğretimle bilgi işlemsel düşünme becerisinin edinimini incelemiştir. Çalışma

sonucunda, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisinin bileşenlerinden olan soyutlama ve algoritmik düşünme becerilerinde gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Altın (2021) ise araştırmasında, ortaokul öğrencilerine geleneksel ve disiplinlerarası olmak üzere iki farklı yaklaşımla programlama öğretimi gerçekleşmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin programlama ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinde artış olduğunu belirlenmiştir. Pulimood, Pearson ve Bates (2016) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, bilgisayar ve gazetecik bölümü dersleri multidisipliner bir yaklaşımla bütünleştirilerek öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Araştırma sonucunda, uygulanan multidisipliner yöntemin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini önemli ölçüde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Zampieri ve Javaroni (2020) çalışmalarında, matematik bölümünde yüksek lisans yapan öğrencilerle birlikte okullarda uygulanmak üzere "bilgi işlemsel düşünme ve disiplinlerarasılık" isimli proje geliştirmişlerdir. Projenin uygulanması kapsamında, öğrencilere farklı disiplin alanlarında görev yapan öğretmenler tarafından derslerde disiplinlerarası etkinlikler yaptırılmıştır. Çalışma sonucunda, uygulanan projenin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmede etkili olduğu anlaşılmıştır. Farklı bir araştırmada ise Klunnikova, Bazhenova, Pak ve Kirgizova (2020), çok disiplinli bir yaklaşımla programlama, bilgi işlemsel düşünme uygulamaları ve eğitimde bilişim teknolojilerini birleştirerek küme modeli oluşturmuşlardır. Sonrasında ise bu model kullanılarak matematik ve bilgisayar bilimleri alanında eğitim alan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Araştırma sonucunda, uygulanan çok disiplinli modelin bilgi işlemsel düşünme becerisin gelişiminde önemli bir role sahip olduğu anlaşılmıştır.

Alanyazın incelendiğinde, bu araştırma kapsamında kullanılan bilgi işlemsel düşünme öğretim yöntemlerinden farklı olarak çeşitli yöntemlerinin kullanıldığı ve bilgi işlemsel düşünme becerisi açısından benzer sonuçların elde edildiği araştırmalara da rastlanmıştır (Arslan Namlı, 2021; Kılıç, 2021; Ceylan, 2020; Kılıç, 2020; Secer, 2020; Üzümcü, 2019; Kazimoglu ve diğerleri, 2012). Bilgiç (2021) araştırmasında, blok tabanlı programlama etkinlikleri ile zenginleştirilmiş öğrenme süreçlerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulardan, zenginleştirilmiş blok tabanlı programlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme puanları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Noh ve Lee (2020) ise yaptıkları çalışmalarında, programlama öğretiminde robotik kullanmanın bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirdiğini ifade

etmişlerdir. Sayın (2020) tarafından yürütülen bir araştırmada, öğretmenler için bilgi işlemsel düşünmeye yönelik çevrim içi öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Elde edilen sonuçlardan, tasarlanan ortamın bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmede işlevsel olabileceği anlaşılmıştır. Portelance (2015) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, Scratch jr'nin erken çocukluk sınıfına bilgi işlemsel düşünmeyi öğrenmede etkili olduğu ortaya konmuştur. Hadad ve diğerleri (2020) gerçekleştirdikleri çalışmada, informal öğrenme ortamlarında öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirebilmek için öğretmenlerin biçimlendirici değerlendirmeyi ne şekilde kullanabileceklerini incelemişlerdir. Çalışmada tasarım tabanlı bir yaklaşım tercih edilmiş olup, düşünme becerilerini kapsayan bir öğretim programı geliştirilerek bu programın eğitsel olarak etkinliği araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarından, öğrenme ortamlarının ve tasarlanan etkinliklerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişmesine önemli katkılar sağladığı anlaşılmıştır. Başka bir çalışmada Wong ve Cheung (2020), oyun programlama aktivitelerinin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerinde dikkate değer bir etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Farklı bir araştırmada Delal (2019), ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri ile geliştirilmesi incelemiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi puanlarında artış olduğu belirlenmiştir. Denner ve Werner (2011) yürüttükleri çalışmada, oyun programlama etkinlikleri ile öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerinde artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Chen vd. (2017) gerçekleştirdikleri araştırmada, robot programlamanın öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine olumlu katkılar sağladığını ifade etmişlerdir. Gün (2020) ise çalışmasında, bilgisayarsız bilgisayar bilimleri etkinliklerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi bileşenlerinden olan soyutlama becerisi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deney grubu öğrencilerine mevcut öğretim programına ek olarak on bir adet bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri ile kontrol grubu öğrencilerine ise yalnızca mevcut öğretim programı ile altı hafta boyunca eğitim verilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulardan, deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Alanyazında bu araştırma sonuçları ile örtüşmeyen çalışmalar da bulunmaktadır (Gillott ve diğerleri, 2020). Sun (2021) tarafından yürütülen bir araştırmada, ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünmelerini geliştirmek için "Penguin Go" adlı bir kodlama oyununda kullanılan öğrenme desteklerinin etkinliğini değerlendirmek amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin

önemli ölçüde farklılaşmadığı belirlenmiştir. Yolcu (2018) çalışmasında, programlama eğitimde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulardan, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi puanları arasında anlamlı fark olmadığı anlaşılmıştır. Kukul (2018) ise araştırmasında, farklı yapılandırılmış programlama eğitimi süreçlerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerinde anlamlı fark oluşturmadığını tespit etmiştir. Benzer sonuçlara Şimşek (2018) tarafından da ulaşılmıştır. Göncü ve diğerleri (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme becerisinin bileşenlerinden olan problem çözme ve algoritmik düşünme becerileri hakkında fikir sahibi oldukları, fakat genelleme, soyutlama ve ayrıştırma bileşenlerinden pek fazla bahsetmedikleri ifade edilmiştir.

Araştırma sonuçlarının alanyazın ile paralellik gösterme ve göstermeme nedenlerinin, öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinden, bilgi işlemsel düşünme becerisi öğretim yönteminden, kullanılan programlama platformlarının seçiminden, tercih edilen programlama öğretimi pedagojik yaklaşımından, disiplin bütünleştirme yöntemlerinden, veri toplama araçlarından veya örneklem gruplarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğrencilere kazandırılmasında disiplinlerarası etkinlikler, programlama, bilgisayarsız uygulamalar, robot ve oyun programlama gibi farklı yöntemler kullanılmaktadır (Weinberg, 2013; Basawapatna ve diğerleri, 2014; Apostolellis ve diğerleri, 2014; Lee ve diğerleri, 2014; Prater & Mazur, 2014; Boechler ve diğerleri, 2014; Weintrop vd., 2016; Hsu ve diğerleri, 2018; Caeli & Yadav, 2019). Söz konusu öğretim yöntemleri farklı yaş gruplarındaki öğrencilere göre değişkenlik göstermektedir. Bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminde, erken yaşlarda basit ve kolay olması nedeniyle blok tabanlı programlama platformları kullanılsa da ileri eğitim kademelerinde üst seviyede programlama becerisi kazandırmak için metin tabanlı programlama platformlarının kullanılması gerekmektedir (Lye & Koh, 2014; Sengupta vd., 2015; Kandemir, 2018). Diğer yandan, disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ve bilgi işlemsel düşünme kavramsal açıdan incelendiğinde; problem çözme becerisi ve gerçek yaşam problemleri üzerine dayanan ilişki kurma ve çözme açısından iki temel noktada kesiştiği görülmektedir. Bununla birlikte Qualls ve Sherrell (2010) bilgi işlemsel düşünmenin disiplinlerle bütünleştirilmesinin ilkokuldan başlayarak ortaokul ve daha ileri eğitim kademelerinde devam etmesi gerektiğinin altını çizmektedirler. NSF (2011) raporunda, bilgi işlemsel düşünmenin kazandırılabilmesi için disiplinlerarası

öğretimin çok önemli olduğuna aksi takdirde disipliner yaklaşımla bu becerinin kazandırılmasının pek mümkün olmadığına dikkat çekmiştir. Bu bağlamda, araştırmanın yükseköğretim düzeyinde gerçekleştirildiği dikkate alındığında öğrencilere bu becerinin kazandırılmasında kullanılacak olan yöntemlerin, programlama ve disiplinlerarası öğretim yaklaşımı olmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda, üst öğretim kademelerinde bilgi işlemsel düşünme becerinin öğrencilere kazandırılmasında yalnızca bir yöntemin kullanılmasının yeterli olmayacağı bunun yerine iki ya da daha fazla yöntemin kullanılmasının daha etkili olabileceği öngörülmektedir.

5.4. Dördüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Tartışma ve Yorum

Araştırmanın dördüncü sorusuna yönelik olarak, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla bu grupta yer alan on iki öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sonucunda elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda; "disiplinlerarası algoritma ve programlamaya ilişkin genel düşünceler", "en çok beğenilen disiplinlerarası etkinlikler", "zorluk yaşanılan disiplinlerarası etkinlikler", "disiplinlerarası etkinliklerin eksik yönleri", "öğrenme çıktılarının kullanılması gereken dersler", "farklı derslerin benzer şekilde işlenmesi", "programlamanın teknolojik araçlar içerisindeki rolü", "programlamanın günlük hayata yansımaları" ve "programlamanın mesleki hayata yansımaları" olmak üzere dokuz tema ve bu temalara ait kodlar belirlenmiştir.

Disiplinlerarası algoritma ve programlamaya ilişkin genel düşünceler teması incelendiğinde; öğrenciler derslerle ilgili olarak materyal ve içerik yönünden zengin diğer dersler için öncü, günlük hayatla ilişkili, yaratıcı, uygulamalı, eğlenceli, merak uyandırıcı, eğitici ve öğretici olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte öğretim elemanı ile ilgili olarak, farklı öğretim elemanlarının katılımı ile dersin daha etkin olduğunu, öğretim elemanları tarafından önemsendiklerini ve öğretim elemanlarının işini sevdiklerini ifade etmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgular, alanyazında yer alan farklı çalışmalar tarafından da desteklenmektedir. Lin ve diğerleri (2019) fizik öğretiminin programlama ile ilişkili olarak öğretilmesi sonucunda öğrencilerin günlük

hayatla daha iyi ilişkilendirme yapabildiklerini belirtmişlerdir. Jehlicka (2010) çalışmasında, disiplinlerarası programlama öğretiminin ilgi ve motivasyonu arttırdığını ortaya koymuştur. Benzer sonuçlara Lam ve diğerleri (2013) tarafından da ulaşılmıştır. Çelik (2016), disiplinlerarası yaklaşımın öğrencilere oldukça eğlenceli bir ortam sunduğunun altını çizmiştir. Potocnik ve diğerleri (2022) öğretmenlerin disiplinlerarası yaklaşımı sıklıkla kullandıklarına ve bunun öğrencilerin bütünsel gelişimleri açısından oldukça önemli olduğuna dikkat çekmişlerdir. Feng (2012) ise bu yaklaşıma öğrencilerin çok olumlu tepkiler verdiğini vurgulamıştır. Chen ve diğerleri (2009), yaklaşımın başarıya ulaşabilmesi için öncelikle öğrencilerin ilgi ve yeteneklerinin belirlenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Spelt ve diğerleri (2009) yükseköğrenimde disiplinlerarası bir yaklaşım ile öğrencilerin disiplinlerarası yaklaşıma ilişkin sınırları geçiş becerilerini kazanmalarında öğretmenin önemli bir faktör olduğunun altını çizmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgulardan, öğrencilerin disiplinlerarası algoritma ve programlamaya ilişkin genel düşüncelerinin olumlu olduğu ve bu kapsamda öğretim elemanlarına yönelik olumlu görüş bildirdikleri anlaşılmıştır.

En çok beğenilen disiplinlerarası etkinlikler teması incelendiğinde; öğrencilerin büyük çoğunluğu ilk ve acil yardımın algoritması, programlamanın şifreleri ve programlamanın dili temalarında yapılan etkinlikleri daha çok beğendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, öğrencilerin bazıları programlamanın matematiği, programlamanın finansı ve programlamanın aracı temalarında gerçekleştirilen etkinlikleri de beğendiklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler etkinlikleri beğenme nedenlerini; eğlenceli, öğretici, kalıcı, çeşitli, uygulamalı, güvenirliğe yönelik farkındalık, iletişim ve programlama arasındaki ilişki, günlük hayatla ilişki, planlı yaşam imkanı, sıralı ve doğru işlem mantığı, programlama mantığını anlamayı kolaylaştırma, matematik ve algoritmanın iç içe olduğunu fark etme, daha güçlü şifre oluşturma ve güvenli iletişim sağlama olarak belirtmişlerdir. Alanyazında, bu araştırma bulguları ile örtüşen farklı çalışmalar da mevcuttur. Lin ve diğerleri (2019) disiplinlerarası programlama öğretimi ile öğrencilerin programlama mantığını daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Kander (2003) öğrencilere bu yaklaşımla eğitim verilmesi sonucunda bireylerin daha etkili iletişim kurabildiğini gözlemlemiştir. Alanyazın incelendiğinde, farklı dersler kapsamında çeşitli disiplin ilişkilendirmelerinin yapıldığı çalışmalara da rastlanmıştır (Santaolalla ve diğerleri, 2020; Kılıç, 2018; Aytar, 2016; Boyraz, 2015; Özçelik, 2015; Bozkurt, 2012; Jehlicka, 2010; Kortsarts ve diğerleri, 2010; Demir, 2008; White & Carpenter, 2008; Courtney, 2006; Işık Tertemiz,

2004; Akins & Akerson, 2002; Cordogon & Stanciak, 2000; Aybek, 2000). Çalışma sonucunda öğrencilerin etkinlikleri genel olarak beğendiği anlaşılmıştır. Fakat bazı etkinlikler diğer etkinliklere göre daha çok beğenilmiştir. Bu etkinliklerin daha çok beğenilme nedenlerinin, öğrenciler açısından ilginç ve eğlenci olarak görülmesinden ve günlük hayatta daha fazla uygulama alanı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Zorluk yaşanılan disiplinlerarası etkinlikler teması incelendiğinde; öğrencilerin önemli bir kısmı ilk ve acil yardımın algoritması temasına yönelik olarak yapılan etkinliklerde zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin bazıları programlamanın finansı, programlamanın matematiği ve programlamanın şifreleri temalarında gerçekleştirilen etkinliklerde zorlandıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler etkinliklerde zorlanma nedenlerini başta bilgi eksikli olmak üzere yanlış yapmaktan korkma, karmaşık olma, içeriğin zorluğu ve aşamaları sırayla yazma olarak ifade etmişlerdir. Alanyazında incelendiğinde, her disiplinin öğrenciler tarafından aynı düzeyde ilişkilendirilemediği anlaşılmaktadır (Bozkurt, 2012). Aybek (2000) tarafından yürütülen bir araştırmada, ilköğretim dördüncü sınıf öğretmenlerinin sosyal bilgiler dersini anlatırken bu dersteki kavramlarla diğer sosyal bilim dalları ve dersler arasında ne derece ilişki kurup kurmadığı incelenmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin sosyal bilgiler dersi ile Türkçe dersini her zaman, matematik, fen bilgisi, müzik ve resim derslerini ise ara sıra ilişkilendirdikleri belirlenmiştir. Çelik (2017) tarih öğretiminde disiplinlerarası ilişkilendirmelerin kullanımını belirlemeye yönelik olarak yaptığı çalışma sonucunda, her disiplinin farklı şekillerde ilişkilendirildiğini ifade etmiştir. Feng (2012) disiplinlerarası öğretimde öğrencilerin bazı bilişsel uyuşmazlıklar yaşayabileceğini belirtmektedir. MacMath (2011) ise disiplinlerarası öğretimde kullanılan materyallerin yetersiz olduğu durumda önemli bir problem olabileceğine dikkat çekmiştir. Spelt ve diğerleri (2009) bu yaklaşımı kullanmanın temelinde, bilgi sahibi olmanın oldukça önemli olduğuna vurgu yapmıştır. Elde edilen bulgular ışığında öğrencilerin en çok beğendiği ve zorlandığı etkinliğin ilk ve acil yardımın algoritması olması dikkat çekmektedir. Öğrencilerin ders kapsamında kullanılan farklı disiplinler hakkında yeterince bilgi sahibi olmamaları ve bunun sonucunda zorlanmalı uygulanan yaklaşımın doğası gereği ilk başlarda normal olarak karşılanması gerektiğine işaret etmektedir.

Disiplinlerarası etkinliklerin eksik yönleri teması incelendiğinde; öğrencilerin büyük çoğunluğu etkinliklere ait herhangi bir eksik yönün bulunmadığını belirtmişlerdir. Fakat bazı öğrenciler etkinliklerin, sıralama uygunsuzluğu, bireysel

uygulama fırsatı vermeme, dar kapsamlı olma, bilgisayar bilgisinin yetersizliği, bilen ve bilmeyen öğrencilerin birlikte olması yönüyle eksik olduğunu ifade etmişlerdir. Lam ve diğerleri (2013) disiplinlerarası yaklaşımda zaman kısıtlılığına dikkat çekerek birtakım sınırlılıkları da beraberinde getirdiğini ifade etmişlerdir. Benzer sonuçlara Dervişoğlu ve Soran (2003) ve Karakuş ve Aslan (2016) tarafından yürütülen çalışmalarda da rastlanmıştır. McKenna (2007) bu yaklaşımın bazı sınırlılıkları olmasına rağmen genel anlamda öğretim programının amaçlarını karşıladığını belirtmiştir. Öğrencilerin disiplinlerarası yaklaşımla ders işleme süreci göz önüne alındığında ifade edilen eksikliklerin küçük kapsamda olduğu ve bunun uygulanan yaklaşımın sınırlılıkları içerisinde var olan durumlardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Öğrenme çıktılarının kullanılması gereken dersler teması incelendiğinde; öğrencilerin önemli bir kısmı matematik başta olmak üzere Türkçe, yabancı dil, ilk ve acil yardım, banka ve finans, coğrafi bilgi sistemleri ve uygulamalı uzaktan algılama gibi derslerde algoritma ve programlama dersinden öğrenmiş oldukları bilgileri kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler elde edilen çıktıların kullanılma gerekçelerini, planlı ve programlı olmayı sağlama, sıralama yapmanın önemi, verilerin tek seferde analiz edilebilmesi, excel kullanımı, matematiksel işlem becerisi, karmaşık problemlerin çözümü, dersler arası kopukluğu giderme ve günlük hayatta kolaylık sağlama olarak ifade etmişlerdir. Alanyazında bu bulguların desteklendiği çalışmalar yer almaktadır. Turna (2019) ve Güven (2017) çalışmalarında, bu yaklaşımla öğrencilerin dersler arasında daha iyi ilişkilendirmeler yapabileceğini tespit etmiş ve bunun sonucunda dersler arasında yaşanan kopukluğun giderilebileceğinin önemine dikkat çekmiştir. Öğrencilerin uygulama süreci sonunda farklı dersler bağlamında ilişki kurabileceklerini ifade etmeleri aslında yansıtma davranışının başlamasının bir işareti olarak değerlendirilmektedir.

Farklı derslerin benzer şekilde işlenmesi teması incelendiğinde; öğrencilerin tamamı diğer derslerin de algoritma ve programlama dersine benzer şekilde işlenmesini istediklerini belirtmişlerdir. Bunun en önemli gerekçesi olarak, dersin etkinlik ve uygulama açısından zengin olmasını göstermişlerdir. Ayrıca bazı öğrenciler, diğer derslerin benzer şekilde işlenmesinin gerekçesini; öğretim elemanının motivasyonu, planlı ve programlı bir ders olması, yardımcı öğrencilerin etkililiği ve bakış açısını değiştirmesi olarak ifade etmişlerdir. Drake ve Reid (2018) çalışmalarında, disiplinlerarası öğretim programının birçok açıdan zengin bir öğrenme ortamı sunduğunu belirtmişlerdir. Doğan (2014) ve Abdella ve diğerleri (2011), disiplinlerarası

yaklaşımın öğrencilerin bakış açıları üzerinde olumlu bir etki bıraktığına dikkat çekmişlerdir. Feng (2012) ve Lam ve diğerleri (2013) bu yaklaşımda, öğretmenler arasında işbirliğinin arttığına ve bunun sonunda öğrencilere yansıması olan bir takım ruhu oluştuğuna vurgu yapmışlardır. Öğrencilerin tamamının bu yaklaşımın diğer derslerde de uygulanmasını istemelerinin en önemli nedeni, dersin etkinlik ve uygulama açısından zengin olması görüşüne dayanmaktadır. Bu görüşün, derslerin genellikle teorik olarak işlenmesinden ve öğrencilerin çok fazla uygulama fırsatı bulamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Programlamanın teknolojik araçlar içerisindeki rolü teması incelendiğinde; öğrencilerin çoğunluğu bu temaya yönelik olarak, programlama mantığının benzer olması ve düşünme ve sorgulama becerisini geliştirmesi yönünde farkındalık kazandıklarını vurgulamışlardır. Ayrıca bazı öğrenciler, programlamanın teknolojik araçlar içerisindeki rolüne ilişkin olarak programların temelini oluşturma, ilgi ve merak arttırma ve işlem yapmak için öncü olma şeklinde görüş belirtmişlerdir. Öğrencilerin programlamanın teknolojik araçlar içerisindeki rolünü keşfetmelerinin en temel nedeni olarak uygulanan disiplinlerarası öğretim yaklaşımı sürecinde gelişen üst düzey düşünme becerilerinin olduğu düşünülmektedir. Alanyazın incelendiğinde, disiplinlerarası yaklaşımın eleştirel düşünme, yaratıcı problem çözme, bilgi işlemsel düşünme ve sorgulayıcı öğrenme gibi çeşitli üst düzey düşünme becerileri kazandırmada etkili olduğunu ortaya koyan ve bu araştırma sonuçlarını destekleyen farklı çalışmalar da yer almaktadır (Saraç, 2020; Öztürk, 2019; Aslan, 2017; Bolat, 2016; Aslan Yolcu, 2013; Aslantaş, 2012; Budak Coşkun, 2009; Ayvaz Tuncel, 2009; Policar, 2008; Özkök, 2004; Elliott, 1999; Head, 1997).

Programlamanın günlük hayata yansımaları teması incelendiğinde; öğrencilerin büyük çoğunluğu algoritma ve programlama dersinde öğrendiklerinin günlük hayata yansıması olduğunu ifade ederken, çok az öğrenci günlük hayata herhangi bir yansımasının olmadığını belirtmiştir. Ders kapsamında, deneyimlenen sürecin günlük hayata yansıması olduğunu düşünen öğrenciler bu yansımaları; planlı ve rahat yaşam imkanı sunması, etkinliklerin yaşama yönelik olması, akış şeması oluşturma imkanı sunması, problem çözmede etkili olması, yapılan eylemlerin sıralı olması ve teknolojik aletlerin programlanma mantığı anlamaya fırsat vermesi olarak ifade etmişlerdir. Wolfgang (2011) bu yaklaşımın kullanılmasını duyuşsal olarak bireyin kendine yaptığı bir yatırım olarak değerlendirmektedir. Bu bulgu Aydın ve Balım (2005) tarafından da desteklenmektedir. Cordogon ve Stanciak (2000) ise üç yıl süreyle yürüttükleri

çalışmalarında, disiplinlerarası öğretim programı uygulanan öğrencilerin günlük hayatta daha fazla sorumluluk bilincine sahip olduklarını, daha kolay risk alabildiklerini ve farklı bakış açılarına sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Kander (2003) tarafından yürütülen çalışmada, fen ve matematik alanlarının bütünleştirildiği disiplinlerarası yaklaşımın ilkelerine uygun olarak hazırlanan tasarım, Virginia Üniversitesi'nde öğrenim gören öğrencilere uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin matematik ve fen konularına ilişkin gündelik yaşamda karşılaşılan problemleri daha rahat çözebildikleri anlaşılmıştır. Öğrencilerin programlama bilgisini günlük hayata yansıtabilmesinde en önemli faktörün, ders kapsamında yapılan etkinliklerin günlük hayatla ilişkili şekilde sunulmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Programlamanın mesleki hayata yansımaları teması incelendiğinde; öğrencilerin çoğunluğu algoritma ve programlama dersinde öğrendiklerinin mesleki hayata yansıması olduğunu ifade ederken, çok az öğrenci mesleki hayata herhangi bir yansımasının olmadığını belirtmiştir. Bu doğrultuda, algoritma ve programlama dersi kapsamında öğrenilen bilgilerin mesleki yansımaları olacağını düşünen öğrenciler bu yansımaları; akış diyagramını meslekle ilişkilendirme, sıralamanın önemi, yapılan işi kolaylaştırma, zaman tasarrufu sağlama, çalışma yöntemini sistematikleştirme, doğru veri sunma, gelir ve gideri programlama ve geniş kapsamlı olma şeklinde ifade etmişlerdir. Alanyazında bu araştırma sonucu ile benzer sonuçlar elde eden farklı çalışmalar da bulunmaktadır. Güven (2017) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmada, disiplinlerarası öğretim yaklaşımının kavramlar arasında ilişki kurmada ve kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğunu bildirmiştir. Campbell ve Henning (2010) öğretmen adaylarına yönelik olarak uygulanan disiplinlerarası program sonucunda, adayların disiplinlerarası içerik geliştirme ve değerlendirme gibi öğretimle ilgili mesleki yansıma alanlarında daha iyi bir seviyede olduğunu belirtmişlerdir. Bishop-Williams ve diğerleri (2017) çeşitli meslek gruplarından lisansüstü eğitim alan öğrencilerle yürüttükleri çalışmalarında, bu yaklaşımla yapılan öğretimin mesleki hayata yansımalarının daha iyi olabilmesi için disipliner lisansüstü programların yanı sıra disiplinlerarası lisansüstü programlara da ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırma kapsamında elde edilen bulgulardan, öğrencilerin özellikle bir işi sıralı, kesin ve doğru yapmada kullanılan algoritmaları mesleki yaşamda farklı şekillerde kullanabilecekleri düşünülmektedir.

Araştırma sonucunda, öğrencilerin disiplinlerarası öğretim yaklaşımına yönelik olarak görüşlerinin genel anlamda olumlu olduğu anlaşılmıştır. Disiplinlerarası öğretim

yaklaşımına ilişkin bu sonuç alanyazında yer alan farklı çalışmalar tarafında da desteklenmektedir (Bolat, 2016; Yarımca, 2010; Aslan Yolcu, 2013; Demirel & Coşkun, 2010; Kortsarts ve diğerleri, 2010; Alp, 2010; Demirel ve diğerleri, 2008; Savaş, 2006, Head, 1997; Schaefer, 1996). Nitekim bu yaklaşımın derslerde uygulanmasının öğrencilere hem bilişsel hem de duyuşsal açıdan önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar ve öneriler yer almaktadır.

6.1. Sonuçlar

1. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi uygulanmıştır. Uygulanan tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerin düzeltilmiş akademik başarı testi son-test puanları arasında deney grubu öğrencileri lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulardan, deney grubu öğrencilerine uygulanan disiplinlerarası algoritma ve programlama dersi öğretim programının kontrol grubu öğrencilerine uygulanan mevcut öğretim programına göre akademik başarı üzerinde daha etkili olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.
2. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi uygulanmıştır. Yapılan tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin düzeltilmiş bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği son-test puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Elde edilen bulgulardan, deney grubu öğrencilerine uygulanan disiplinlerarası algoritma ve programlama dersi öğretim programı ile kontrol grubu öğrencilerine uygulanan mevcut öğretim programının bilgi işlemsel düşünme algısı açısından gruplara göre anlamlı şekilde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

3. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme görev testi ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi uygulanmıştır. Uygulanan tek faktörlü kovaryans (ANCOVA) analizi sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin düzeltilmiş bilgi işlemsel düşünme görev testi son-test puanları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulardan, deney grubu öğrencilerine uygulanan disiplinlerarası algoritma ve programlama dersi öğretim programının kontrol grubu öğrencilerine uygulanan mevcut öğretim programına göre bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır
4. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sürecinde bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik gözlemlenen davranışlarının nasıl olduğunu belirlemek amacıyla öğrenciler gözlem formu kullanılarak gözlemlenmiştir. Gözlem bulgularından, deney grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisinin geneli ile soyutlama, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme becerilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla gözlemlendiği, fakat ayrıştırma becerisinin ise daha az gözlemlendiği anlaşılmıştır. Elde edilen bulgulardan, deney grubu öğrencilerine uygulanan disiplinlerarası algoritma ve programlama dersi öğretim programının kontrol grubu öğrencilerine uygulanan mevcut öğretim programına göre bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır
5. Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan görüşmelerin analizi sonucunda görüşlerin genel anlamda olumlu olduğu ve dokuz tema altında toplandığı anlaşılmıştır.

- Öğrencilerin disiplinlerarası algoritma ve programlamaya ilişkin genel düşünceleri incelendiğinde; öğrenciler derslerle ilgili olarak materyal ve içerik yönünden zengin diğer dersler için öncü, günlük hayatla ilişkili, yaratıcı, uygulamalı, eğlenceli, merak uyandırıcı, eğitici ve öğretici olduğunu belirtmişlerdir. Buna ek olarak öğrenciler, derslere giren farklı öğretim elemanlarına yönelik olumlu görüş bildirmişlerdir.
- Öğrencilerin en çok beğendikleri disiplinlerarası etkinlikler incelendiğinde; büyük çoğunluğu ilk ve acil yardımın algoritması, programlamanın şifreleri ve programlamanın dili temalarında yapılan etkinlikleri daha çok beğendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca bazı öğrenciler programlamanın matematiği, programlamanın finansı ve programlamanın aracı temalarında gerçekleştirilen etkinlikleri de beğendiklerini ifade etmişlerdir.
- Öğrencilerin zorluk yaşadığı disiplinlerarası etkinlikler incelendiğinde; öğrencilerin önemli bir kısmı ilk ve acil yardımın algoritması temasına yönelik olarak yapılan etkinliklerde zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin bazıları programlamanın finansı, programlamanın matematiği ve programlamanın şifreleri temalarında gerçekleştirilen etkinliklerde zorlandıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler etkinliklerde zorlanma nedenlerini çoğunlukla bilgi eksikli olmak üzere yanlış yapmaktan korkma, karmaşık olma, içeriğin zorluğu ve aşamaları sırayla yazma olarak ifade etmişlerdir.
- Öğrencilerin disiplinlerarası etkinliklerin eksik yönlerine ilişkin görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin büyük çoğunluğu etkinliklere ait herhangi bir eksik yönün bulunmadığını belirtmişlerdir. Fakat bazı öğrenciler etkinliklerin, sıralama uygunsuzluğu, bireysel uygulama fırsatı vermeme, dar kapsamlı olma, bilgisayar bilgisinin yetersizliği, bilen ve bilmeyen öğrencilerin birlikte olması yönüyle eksik olduğunu ifade etmişlerdir.
- Öğrencilerin ders öğrenme çıktılarını kullanmayı düşündükleri dersler incelendiğinde; öğrencilerin önemli bir kısmı matematik başta olmak üzere Türkçe, yabancı dil, ilk ve acil yardım, banka ve finans, coğrafi bilgi sistemleri ve uygulamalı uzaktan algılama gibi derslerde algoritma ve programlama dersinden öğrenmiş oldukları bilgileri kullanabileceklerini belirtmişlerdir.

- Öğrencilerin farklı derslerin benzer şekilde işlenmesine yönelik görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin tamamı diğer derslerin algoritma ve programlama dersine benzer şekilde işlenmesini istediklerini belirtmişlerdir. Bunun en önemli gerekçesi olarak dersin etkinlik ve uygulama açısından zengin olmasını göstermişlerdir.
- Öğrencilerin programlamanın teknolojik araçlar içerisindeki rolüne yönelik görüşleri incelendiğinde; öğrenciler en çok programlama mantığının benzer olması ve düşünme ve sorgulama becerisini geliştirmesi yönünde farkındalık kazandıklarını vurgulamışlardır. Ayrıca bazı öğrenciler programlamanın teknolojik araçlar içerisindeki rolüne yönelik olarak programların temelini oluşturma, ilgi ve merak arttırma ve işlem yapmak için öncü olma şeklinde görüş belirtmişlerdir.
- Öğrencilerin programlamanın günlük hayata yansımalarına yönelik görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin büyük çoğunluğu algoritma ve programlama dersinde öğrendiklerinin günlük hayata yansıması olduğunu ifade ederken, çok az sayıdaki öğrenci günlük hayata herhangi bir yansımasının olmadığını belirtmiştir. Ders kapsamında deneyimlenen sürecin günlük hayata yansıması olduğunu düşünen öğrenciler bu yansımaları, planlı ve rahat yaşam imkanı sunması, etkinliklerin yaşama yönelik olması, akış şeması oluşturma imkanı sunması, problem çözmede etkili olması, yapılan eylemlerin sıralı olması ve teknolojik aletlerin programlanma mantığının anlaşılması olarak ifade etmişlerdir.
- Öğrencilerin programlamanın mesleki hayata yansımalarına yönelik görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin çoğunluğu algoritma ve programlama dersinde öğrendiklerinin mesleki hayata yansıması olduğunu ifade ederken, çok az sayıdaki öğrenci mesleki hayata herhangi bir yansımasının olmadığını belirtmiştir. Bu doğrultuda algoritma ve programlama dersi kapsamında öğrenilen bilgilerin mesleki yansımaları olacağını düşünen öğrenciler bu yansımaları akış diyagramını mesleğe entegre etme, sıralamanın önemi, yapılan işi kolaylaştırma, zaman tasarrufu sağlama, çalışma yöntemini sistematikleştirme, doğru veri sunma, gelir ve gideri programlama ve geniş kapsamlı olma şeklinde ifade etmişlerdir.

6.2. Öneriler

Bu bölümde, araştırma sonuçları doğrultusunda geliştirilen uygulamaya ve yapılacak araştırmalara yönelik öneriler yer almaktadır.

6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Araştırma sonucunda, disiplinlerarası öğretim yaklaşımının algoritma ve programlama dersi üzerinde akademik başarıyı arttırmada etkili olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, öğrenciler uygulanan yaklaşımın eğlenceli, ilgi çekici ve merak uyandırıcı olduğundan bahsetmişlerdir. Bu sonuçtan hareketle, akademik başarıyı arttırmak amacıyla disiplinlerarası öğretim yaklaşımının farklı derslerde ve konularda kullanılması önerilmektedir.
2. Araştırmada, gruplara uygulanan farklı yöntemlerin bilgi işlemsel düşünme algısı açısından farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Algı, motivasyon, tutum gibi kavramların kısa sürede gelişim göstermemesi olağan karşılanabilir. Bu yüzden bilgi işlemsel düşünmeye yönelik etkinliklerin okul öncesi dönemden başlayarak yükseköğretime kadar bütün eğitim kademelerinde derslere entegre edilerek uygulanması önerilmektedir.
3. Araştırma sonucunda, öğrencilere bilgi işlemsel düşünme becerisi kazandırmak amacıyla programlama ve disiplinlerarası yaklaşım gibi iki yöntemin aynı anda kullanılmasının etkili olduğu ortaya konmuştur. Bu bağlamda, ileri eğitim kademelerinde öğrencilere bilgi işlemsel düşünme becerisi kazandırmak amacıyla disiplinlerarası öğretim yaklaşımı temelinde farklı yöntemlerin bütünleştirilmesi önerilmektedir.
4. Öğrenci görüşmelerinden en çok beğenilen etkinliklerin sağlık, kriptoloji ve iletişim derslerinde yapıldığı anlaşılmaktadır. Bu kapsamda öğrencilerin ilgi, istek ve ihtiyaçları doğrultusunda farklı derslerle ilişkilendirmeler yapılması önerilmektedir.
5. Öğrencilerden bazıları disiplinlerarası etkinlikler bağlamında fiziksel ortamın yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir. Bu doğrultuda, derste yapılacak olan etkinliklere göre laboratuvar, derslik ve çeşitli araç-gereçlerin kontrol edilerek düzenlenmesi önerilmektedir.
6. Uygulamanın bir bölümü pandemi şartlarından kaynaklı olarak uzaktan eğitim yoluyla yürütülmüştür. Bu durum, etkinliklerde anında dönüt ve

düzeltme yapılamamasından dolayı bazı öğrencilerin zorluk yaşamasına neden olmuştur. Bu sebeple geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının mümkün olduğunda yüz yüze eğitim şeklinde uygulanması önerilmektedir.

6.2.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Bu araştırmada, karma yöntem araştırması olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecini daha derinlemesine incelemek amacıyla bu konuya yönelik olarak eylem araştırmalarının tasarlanması önerilmektedir.
2. Bu araştırma meslek yüksekokulu öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan yaklaşımın lisans ve daha üst eğitim kademelerinde uygulanmasının alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
3. Çalışma kapsamında dersler çok disiplinli olarak bütünleştirilmiştir. Bu bağlamda farklı bütünleştirme teknikleri kullanılarak yaklaşımın etkililiği farklı açılardan yeniden değerlendirilebilir.
4. Disiplinlerarası yaklaşımın uygulanma sürecinde ilişkin öğretim elemanlarının görüşleri alınarak farklı araştırmalar tasarlanabilir.
5. Disiplinlerarası yaklaşımın uygulandığı araştırmalarda, sürece dahil olması planlanan öğretim elemanlarına yaklaşıma yönelik bilgilendirme seminerleri verilebilir.
6. Bilgi işlemsel düşünmeyi, algı ve beceri açısından farklı örneklem gruplarına göre değerlendirmek amacıyla çeşitli ölçme araçlarının geliştirilmesi önerilmektedir.
7. Bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğretimine yönelik farklı yöntemlerin uygulandığı yeni araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

Abalı Öztürk, Y. & Şahin, Ç. (2013). Süreç odaklı ölçme-değerlendirme yöntemlerinin uygulanmasında yaşanacak güçlüklere ilişkin sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 36*, 109-129.

Abdella, B. R., Walczak, M. M., Kandl, K. A. & Schwinefus, J. J. (2011). Integrated chemistry and biology for first-year college students. *Journal of chemical education, 88*(9), 1257-1263.

Abraham Lincoln High School. (2010). *Interdisciplinary Thematic Units.* Lincoln High School Standards-Based Interdisciplinary Lessons. San Francisco, California.

Ackerman, D. B. (1989). Intellectual and pratical criteria for successful curriculum integration. H. H. Jacobs (Ed.), *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation* (s. 25-37). Alexandria, VA, USA: ASCD.

Ackermann, E. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of learning group publication, 5*(3), 1-11.

Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *The Computer Journal, 55*(7), 832-835.

Akins, A. & Akerson, V. L. (2002). Connecting science, social studies, and language arts: An interdisciplinary approach. *Educational Action Research, 10*(3), 479-497.

Akkaya, A. (2018). The effects of serious games on students' conceptual knowledge of object-oriented programming and computational thinking skills. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.

Akman Selçuk, N. (2019). Eğitsel robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin ders motivasyonları, robotik tutumları ve başarıları açısından incelenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Aksoy, O. (2011). İlköğretim 6.sınıf ingilizce ile fen ve teknoloji programlarına yönelik disiplinlerarası uygulama sonuçları. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.

Akyüz, Y. (2015). *Türk Eğitim Tarihi M.Ö. 1000 – M.S. 2015* (28. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Alberta Department of Education. (1994). *Integrated occupational program: Information manual for administrators, counsellors, and teachers. Curriculum standards,* (ERIC Document Reproduction Service No. ED381940). Alberta:

Alberta Education.

Alice. (2022). Alice kodlama platformu. https://www.alice.org/ Erişim tarihi: 20.02.2022

Aljiffri, I. H. (2010). Effects of the integrated approach to teaching english and social studies on achievement in a saudi private elementary school. *Journal of Educational & Psychological Sciences, 11*(4), 11-31.

Allsop, Y. (2019). Assessing computational thinking process using a multiple evaluation approach. *International Journal of Child-Computer Interaction, 19,* 30-55.

Alp, E. (2010). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımının öğrencilerin olasılık konusundaki akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Altın, R. (2021). Secondary school students' programming and computational thinking skills: Traditional and interdisciplinary approaches to teaching programming. Yayımlanmamış doktora tezi. Middle East Technical University, Ankara.

Alvarez, A. & Larranaga, M. (2016). Experiences incorporating LEGO mindstorms robots in the basic programming syllabus: lessons learned. *Journal of Intelligent & Robotic Systems, 81*(1), 117-129.

Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn Smith, J. & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Journal of Educational Technology & Society, 19*(3), 47-57.

Apostel, L. (1972). Conceptual Tolls for Interdisciplinarity: An Operational Approach. Centre for Educational Research and Innovation (CERI), *Interdisciplinarty; Problems of Teaching and Research in Universities* (s. 141-180). Paris, France: Organisation for Economic Cooperation and Development (ERIC Document Reproduction Service No. ED061895)

Apostolellis, P., Stewart, M., Frisina, C. & Kafura, D. (2014). RaBit EscAPE: a board game for computational thinking. In Proceedings of the 2014 conference on Interaction design and children (IDC) (pp. 349-352). Aarhus, Denmark: The Association for Computing Machinery.

Araujo, A. L. S. O., Andrade, W. L., Guerrero, D. D. S. & Melo, M. R. A. (2019). How many abilities can we measure in computational thinking? a study on bebras challenge. *In proceedings of the 50th ACM technical symposium on computer science education* (pp. 545-551). Minneapolis MN, USA: Association for

Computing Machinery.

Arıkan, Ş. (2017). *C Programlama Dili* (8.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Armoni, M. (2012). Teaching CS in kindergarten: How early can the pipeline begin?. *ACM Inroads, 3*(4), 18-19.

Armstrong, T. (2009). *Multiple intellegences in the classroom* (3rd Edition). VA, USA: ASCD.

Arslan Namlı, N. (2021). Blok tabanlı programlama ve bilgisayarsız bilgisayar bilimi öğretim etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri, öz yeterlilikleri ve akademik başarıları üzerindeki etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

Aschbacher, P. R. (1991). Humanitas: A thematic curriculum. *Educational Leadership, 49*(2), 16-19.

Aslan Yolcu, F. (2013). İlköğretim düzeyinde performans görevi ve proje uygulamaları sürecinde disiplinler arası yaklaşımın etkililiği üzerine bir çalışma. Yayımlanmamış doktora tezi. Hacettepe üniversitesi, Ankara.

Aslan, S. (2017). Çokkültürlü eğitime dayalı olarak geliştirilen disiplinlerarası öğretim programı aracılığıyla öğrencilerde hoşgörü değerinin ve eleştirel düşünme becerisinin geliştirilme sürecinin incelenmesi: Bir durum çalışması. Yayımlanmamış doktora tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

Aslantaş, S. (2012). Disiplinlerarası yaklaşımın görsel sanatlar dersinde uygulanmasının etkililiği. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Ataman Uslu, N., Mumcu, F. & Eğin, F. (2018). Görsel programlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi, 2*(1), 19-31.

Atiker, B. (2019). Programlama öğretiminde ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin başarıya etkileri. Yayımlanmamış doktora tezi. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Atmatzidou, S. & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems, 75*, 661-670.

Aybek, B. (2000). İlköğretim 4. sınıf sosyal bilgiler dersi öğretiminin sosyal ve diğer bilimlerle ilişkisinin değerlendirilmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana

Aybek, B. (2001). Disiplinlerarası (Bütünleştirilmiş) öğretim yaklaşımı. *Eğitim*

Araştırmaları Dergisi, 3, 1-7.

Aydın, G. & Balım, A. G. (2005). An interdisciplinary application based on constructivist approach: Teaching of energy topics. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences, 38*(2), 145-166.

Aydın, M. (2021). Ortaokul öğrencilerinin kodlama öğretimine yönelik uyarlanabilir eğitsel oyun ortamının tasarlanması ve değerlendirilmesi. Yayımlanmamış doktora tezi. Trabzon Üniversitesi, Trabzon.

Aytaç, K. (2017). Köy enstitüleri ve İsmayıl H. Baltacıoğlu'nun değerlendirmeleri. *Sosyoloji Konferansları, 55*, 351-367.

Aytar, A. (2016). Disiplinlerarası fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınma konusundaki gelişimlerine etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Ayvaz Tuncel, Z. (2009). Bütünleştirilmiş program uygulamasının ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin sosyal gelişim becerilerine etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Bahadır, Z. (1994). Köy enstitülerinin sosyolojik incelenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi. Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.

Bakke, C. K. (2013). Perceptions of professional and educational skills learning opportunities made available through k-12 robotics programming, Unpublished doctoral thesis. Capella University, Minneapolis.

Barr, D., Harrison, J. & Conery, L. (2011). *Computational thinking: a dijital age skill for everyone*. https://www.iste.org/docs/learning-and-leading-docs/march-2011-computational-thinking-ll386.pdf Erişim tarihi: 27.01.2019.

Barr, V. & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community?. *Acm Inroads, 2*(1), 48-54.

Barry, N. H. (2008). The role of integrated curriculum in music teacher education. *Journal of Music Teacher Education. 18(*1), 28-38.

Basawapatna, A. R., Repenning, A., Koh, K. H. & Savignano, M. (2014). The consume-create spectrum: Balancing convenience and computational thinking in stem learning. *In Proceedings of the 45th acm technical symposium on computer science education* (SIGCSE) (pp. 659-664). Atlanta, Georgia, USA: The Association for Computing Machinery.

Baş, M. (2021). Bütünleştirilmiş matematik ve hayat bilgisi öğretiminin ilkokul 3.sınıf

öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve hoşgörü değeri edinimlerine etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Başol Göçmen, G. (2004). Otantik değerlendirme nedir ve nasıl yapılır? (s.1-9). *XIII Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, Malatya: İnönü Üniversitesi.

Başol, G. (2019). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Batı, K., Çalışkan, İ. & Yetişir, M. İ. (2017). Fen eğitiminde bilgi işlemsel düşünme ve bütünleştirilmiş alanlar yaklaşımı (STEAM). *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 41*, 91-103.

Beane, J. A. (1995). Curriculum integration and the disciplines of knowledge. *Phi Delta Kappan. 76(*8), 616-622.

Beane, J. (1991). The middle school: the natural of integrated curriculum. *Educational Leadership, 49*(2), 9-13.

Bebras. (2022). International challenge on informatics and computational thinking. https://www.bebras.org Erişim tarihi: 17.02.2022

Bell, T., Alexander, J., Freeman, I. & Grimley, M. (2009). Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. *The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology, 13*(1), 20-29.

Bell, T., Witten, I. H. & Fellows, M. (1998). Computer Science Unplugged: Off-line activities and games for all ages. Computer Science Unplugged. https://classic.csunplugged.org/documents/books/english/unplugged-book-v1.pdf. Erişim tarihi: 17.02.2022

Bell, T., Witten, I. H. & Fellows, M. (2015). CS Unplugged An enrichment and extension programme for primary-aged students. Computer Science Unplugged. https://classic.csunplugged.org/documents/books/english/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf. Erişim tarihi: 17.02.2022

Bender, M. T. (2005). John Dewey'in eğitime bakışı üzerine yeni bir yorum. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *6*(1), 13-19.

Bennedsen, J. & Caspersen, M. E. (2005). Revealing the programming process. *In Proceedings of the 36th SIGCSE technical symposium on Computer science education* (pp. 186-190). St. Louis Missouri, USA: Association for Computing Machinery.

Berg, B. L. & Lune, H. (2015). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (H. Aydın

Çev.). Konya: Eğitim Yayınevi.

Bergin, S. & Reilly, R. (2005). Programming: factors that influence success. *In Proceedings of the 36th SIGCSE technical symposium on Computer science education* (pp. 411-415). St. Louis, Missouri, USA: Association for Computing Machinery.

Berikan, B. (2018). Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik tasarlanan "veri setleriyle problem çözme" öğrenme deneyiminin biçimlendirici değerlendirilmesi. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Bers, M. U. (2008). *Blocks to robots learning with technology in the early childhood classroom*. New York, USA: Teachers College Press.

Bers, M. U. (2010). The TangibleK robotics program: Applied computational thinking for young children. *Early Childhood Research & Practice, 12*(2), 1-20.

Bers, M. U. (2018). Coding and computational thinking in early childhood: The impact of Scratch Jr in Europe. *European Journal of STEM Education, 3*(3), 1-13.

Bers, M. U. (2019). Coding as another language: A pedagogical approach for teaching computer science in early childhood. *Journal of Computers in Education, 6*(4), 499-528.

Beug, A. (2012). Teaching introductory programming concepts: A comparison of scratch and arduino. Unpublished master thesis. California Polytechnic State University, San Luis Obispo.

Biju, S. M. (2018). Best approach to teach advanced programming. *International Journal of Education and Management Engineering, 8*(6), 37-45.

Bilge Kunduz. (2022). https://www.bilgekunduz.org Erişim tarihi: 17.02.2022

Bilgiç, K. (2021). Blok tabanlı programlama etkinlikleri ile zenginleştirilmiş öğrenme süreçlerinin öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Mersin Üniversitesi, Mersin.

Bilici, O. & Güler, Ç. (2021). Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile akademik öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 18*(1), 107-119.

Bishop-Williams, K. E., Roke, K., Aspenlieder, E. & Troop, M. (2017). Graduate student perspectives of interdisciplinary and disciplinary programming for teaching development. *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning, 8*(3), 1-31.

Black, P. J. (1993). Formative and summative assessment by teachers. *Studies in*

Science Education, 21(1), 49-97.

Bocconi, S., Chioccariello, A. & Earp, J. (2018). *The Nordic approach to introducing Computational Thinking and programming in compulsory education*. Report prepared for the Nordic@BETT2018 Steering Group. http://www.itd.cnr.it/doc/CompuThinkNordic.pdf. Erişim tarihi: 11.02.2022

Bocconi, S., Chioccariello, A., Dettori, G., Ferrari, A. & Engelhardt, K. (2016). Developing computational thinking in compulsory education - Implications for policy and practice.EUR28295 EN, https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188_computhink report.pdf. Erişim tarihi: 05.02.2022

Boechler, P., Artym, C., Dejong, E., Carbonaro, M. & Stroulia, E. (2014). Computational thinking, code complexity, and prior experience in a videogame-building assignment. *In 2014 IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 396-398). Athens, Greece: IEEE.

Bogost, I. (2005). Procedural literacy: Problem solving with programming, systems, and play. *Telemedium, 52*(1-2), 32-36.

Bolat, Y. (2016). Kavram temelli disiplinler arası yaklaşıma göre tasarlanan ünitenin otantik değerlendirmesine yönelik bir eylem araştırması. Yayımlanmamış doktora tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

Booth, W. A. (2013). Mixed-Methods study of the impact of a computational thinking course on student attitudes about technology and computation. Unpublished doctoral thesis. Baylor University, Baylor.

Boyraz, C. (2015). Oyun ve fiziki etkinliklere dayalı fen eğitimi: Disiplinlerarası öğretim uygulaması. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Bozkurt, S. (2012). Fen ve teknoloji öğretim programında disiplinlerarası ilişkilendirmeler. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.

Brears, L., Maclntyre, B. & O'Sullivan, G. (2011). Preparing teachers for the 21st century using PBL as an integrating strategy in science and teschnology education. *Design and Technology Education: An International Journal, 16*(1), 36-46.

Brennan K. (2015). Beyond technocentrism: Supporting constructionism in the classroom. *Constructivist Foundations, 10*(3), 289-296.

Brennan, K. & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking (vol. 1, s. 25). *In Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association*, Vancouver, Canada.

Britten, J. S. & Mullen, L. J. (2003). Interdisciplinary digital portfolio assessment: Creating tools for teacher education. *Journal of Information Technology Education: Research, 2*(1), 41-50.

Brown, N. C. C. & Wilson, G. (2018). Ten quick tips for teaching programming. *PLoS Comput Biol, 14*(4), 1-8.

Brusilovsky, P., Calabrese, E., Hvorecky, J., Kouchnirenko, A. & Miller, P. (1997). Mini-languages: A way to learn programming principles. *Education and information technologies, 2*(1), 65-83.

Budak Coşkun, S. (2009). İlköğretim 8. sınıf matematik dersinin disiplinler arası yaklaşımla işlenmesinin öğrencilerin matematik başarıları ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkisinin incelenmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Bulut, A. E. & Yılmaz, M. (2021). Fen lisesi öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerinin belirlenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi, 7*(1), 80-91.

Bundy, A. (2007). Computational thinking is pervasive. *Journal of Scientific and Practical Computing, 1*(2), 67-69.

Burton, B. A. (2010). Encouraging algorithmic thinking without a computer. *Olympiads in Informatics, 4*, 3-14.

Burton, L. H. (2001). Interdisciplinary curriculum: Retrospect and prospect. *Music Educators Journal. 87*(5), 17-66.

Bümen, N. T. (2015). Çoklu Zeka Kuramı ve Eğitim. Ö. Demirel (Edt.). *Eğitimde Yeni Yönelimler* (6. Baskı) (s. 1-38). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (16. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (23. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

C Programlama. (2022). C programlama dili platformu https://www.bloodshed.net/ Erişim tarihi: 23.02.2022

Caeli, E. N. & Yadav, A. (2019). Unplugged approaches to computational thinking: A historical perspective. *TechTrends, 64*(1), 29-36.

Caine, R. N. & Caine, G. (1991). *Making Connections: Teaching and The Human Brain.* Alexandria VA, USA: ASCD.

Calder, N. (2010). Using cratch: An integrated problem-solving approach to mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom, 15*(4), 9-14.

Campbell, C. & Henning, M. B. (2010). Planning, teaching, and assessing elementary education interdisciplinary curriculum. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 22*(2), 179-186.

Can, A. (2018). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (6. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Ceylan, V. K. (2020). Senaryo temelli scratch öğretim programının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine, problem çözme ve programlama ünitesi erişilerine etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

Chalmers, C. (2018). Robotics and computational thinking in primary school. *International Journal of Child-Computer Interaction, 17,* 93-100.

Chande, S. V. (2015). A conceptual framework for computational thinking as a pedagogical device. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering, 3*(11), 11682-11688.

Chang, C. S., Chung, C. H. & Chang, J. A. (2020). Influence of problem-based learning games on effective computer programming learning in higher education. *Educational Technology Research and Development, 68*(5), 2615-2634.

Chao, P. Y. (2016). Exploring students' computational practice, design and performance of problem-solving through a visual programming environment. *Computers & Education, 95,* 202-215.

Chen, G., Shen, J., Barth Cohen, L., Jiang, S., Huang, X. & Eltoukhy, M. (2017). Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. *Computers & Education, 109,* 162-175.

Chen, P. & Huang, R. (2017). Design thinking in App inventor game design and development: A case study. *17th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies,* Timisoara, Romania: CPS.

Chen, S., Hsu, I. C. & Wu, C. M. (2009). Evaluation of undergraduate curriculum reform for interdisciplinary learning. *Teaching in Higher Education, 14*(2), 161-173.

Chen, Y. C., Tsui, P. L. & Lee, C. S. (2021). Is mathematics required for cooking? An interdisciplinary approach to integrating computational thinking in a culinary and restaurant management course. *Mathematics, 9*(18), 1-15.

Choi, B. C. K. & Pak, A. W. P. (2006). Multidisciplinary, interdisciplinary and transdisciplinary in health research, services, education and policy: 1. definitions, objectives, and evidence of effectiveness. *Clin Invest Med, 29*(6), 351-364.

Christensen, L., Burke Johnson, R. B. & Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri desen ve analiz* (2.baskı). (A. Aypay Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık. (Orjinal çalışma 2014 yılında yayımlanmıştır).

Coblenz, M., Aldrich, J., Myers, B. A. & Sunshine, J. (2018). Interdisciplinary programming language design. *In Proceedings of the 2018 ACM SIGPLAN International Symposium on New Ideas, New Paradigms, and Reflections on Programming and Software* (pp. 133-146). Boston, USA: Association for Computing Machinery.

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd edition)*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Computer Science Teachers Association & International Society for Technology in Education. (2011). Computational thinking leadership toolkit (First Edition). https://www.iste.org/explore/articleDetail?articleid=152&category=Solutions&article=Computational-thinking-for-all. Erişim tarihi: 04.02.2019

Computer Science Teachers Association. (2017). K12 Computer Science Starndards Revised 2017. https://drive.google.com/file/d/1dPTAI1yk2HYPKUWZ6DqaM6aVUDa9iby/view Erişim tarihi: 11.02.2022

Computer Since For Fun. (2014). *Computational thinking: Searching to speak*. Queen Mary University of London. http://www.cs4fn.org/magazine/magazine.html Erişim tarihi: 03.02.2019

Computer Since For Fun. (2022). Computer science for fan. http://www.cs4fn.org/ Erişim tarihi: 17.02.2022

Cordogon, S. & Stanciak, L. (2000). *An Examination of the Effects of an Interdisciplinary Curriculum Program on Behavior and Academic Performance in a Suburban High School.*(A Compilation from the First Three Years of a Four-Year Study). (ERIC Document Reproduction Service No. ED442816). Office of Research and Evaluation Illinois Mathematics and Science Academy.

Cortina, T. J. (2015). Reaching a broader population of students through" unplugged" activities. *Communications of the ACM, 58*(3), 25-27.

Coşar, M. (2013). Problem temelli öğrenme ortamında bilgisayar programlama çalışmalarının akademik başarı, eleştirel düşünme eğilimi ve bilgisayara yönelik tutuma etkileri. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Courtney, T. M. (2006). Interdisciplinary instruction and student engagement: A case study of midwestern suburban high school students. Unpublished doctoral dissertation. Northern Illinois University, Dekalb, Illinois. (UMI: 3251011)

Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2018). *Karma yöntem araştırmaları (3. baskı)* (Y. Dede ve S. B. Demir). Ankara: Anı Yayıncılık. (Orjinal çalışma 2011 yılında yayımlanmıştır).

Creswell, J. W. (2015). *A Concise introduction to mixed methods research*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications Inc.

Creswell, J. W. (2017). *Eğitim araştırmaları: Nicel ve Nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi* (H. Ekşi Çev.). İstanbul: EDAM Yayıncılık. (Orjinal çalışma 2012 yılında yayımlanmıştır).

Crowell, S. (1989). A new way of thinking: The challenge of the future. *Educational Leadership, 7(*1), 60-63.

CS Unplugged. (2022). Computer science without a computer. https://www.csunplugged.org Erişim tarihi: 17.02.2022

Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C. & Woollard, J. (2015). *Computational thinking: A guide for teachers.* Computing At School. https://community.computingatschool.org.uk/rces/2324/single. Erişim tarihi: 03.02.2019

Cunningham, K. I. (2021). Purpose first programming: A programming learning approach for learners who care most about what code achieves. Unpublished doctoral thesis. The University of Michigan, Michigan.

Czerkawski, B. C. & Lyman, E. W. (2015). Exploring issues about computational thinking in higher education. *TechTrends, 59*(2), 57-65.

Çakır, E. & Yaman, S. (2018). Ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin fen başarısı ve bilgisayarca düşünme becerileri üzerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38*(1), 75-99.

Çam, E. (2019). Robotik destekli programlama eğitiminin problem çözme becerisi, akademik başarı ve motivasyona etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Sakarya

Üniversitesi, Sakarya.

Çamoğlu, K. (2016). *Algoritma* (4. baskı). İstanbul: Kodlab Yayıncılık.

Çatlak, Ş., Tekdal, M. & Baz F. Ç. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir doküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education, 4*(3), 13-25.

Çelik, İ. (2017). Tarih öğretiminde disiplinlerarası ilişkilendirmelerin kullanımı. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Karabük Üniversitesi, Karabük.

Çelik, K. (2014). Çoklu zeka ve disiplinler arası yaklaşım temelli fen ve teknoloji dersi ve uygulamalarına ilişkin öğretmen görüşleri. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Çelik, Ö. (2016). Disiplinler arası yaklaşımla değer öğretiminde yaratıcı drama yönteminin kullanılması. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Çetin, E. (2012). Bilgisayar programlama eğitiminin çocukların problem çözme becerileri üzerine etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Çetin, İ. & Toluk Uçar, Z. (2018). Bilgi işlemsel düşünme tanımı ve kapsamı. Y. Gülbahar (Edt.) *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* (s. 41-78) (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Çetin, İ. (2016). Preservice teachers' introduction to computing: Exploring utilization of scratch. *Journal of Educational Computing Research, 54*(7), 997-1021.

Çınar, M. (2019). Nesneye yönelik ve robot programlamanın öğrenci başarısına, soyutlamaya, problem çözmeye ve motivasyona etkilerinin incelenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Çıray, F. (2010). *İlköğretimde disiplinlerarası analoji tabanlı öğretimin öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerindeki etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Çiftci, S., Çengel, M. & Paf, M. (2018). Bilişim öğretmeni adaylarının programlama ilişkin öz-yeterliklerinin yordayıcısı olarak bilişimsel düşünme ve problem çözmeye ilişkin yansıtıcı düşünme becerileri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(1), 321-334.

Dagiene, V. & Stupuriene, G. (2016a). Informatics concepts and computational thinking in K-12 education: A Lithuanian perspective. *Journal of Information Processing, 24*(4), 732-739.

Dagiene, V. & Stupuriene, G. (2016b). Bebras - A sustainable community building model for the concept based learning of informatics and computational thinking. *Informatics in education, 15*(1), 25-44.

Dagiene, V. (2006). Information technology contests - Introduction to computer science in an attractive way. *Informatics in Education. 5*(1), 37-46.

Dagiene, V., Sentance, S. & Stupuriene, G. (2017). Developing a two-dimensional categorization system for educational tasks in informatics. *Informatica, 28*(1), 23-44.

Dann, W. & Cooper, S. (2009). Education Alice 3:concrete to abstract. *Communications of the ACM, 52*(8), 27-29.

Davidson, K., Larzon, L. & Ljunggren, K. (2010). Self-efficacy in programming among STSstudentshttp://www.it.uu.se/edu/course/homepage/datadidaktik/ht10/reports Self-Efficacy.pdf Erişim tarihi: 24.03.2022

Davies, M. A. (1992). Are interdisciplinary units worthwhile? Ask student. J.H. Lounsbury (Eds.) *Connecting The Curriculum Through Interdisciplinary Instruction* (s. 37-41). Columbus, OH: National Middle School Association.

Delal, H. (2019). Developing middle school students' computational thinking skills using unplugged computing activities. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.

Delcker J. & Ifenthaler, D. (2017) Computational Thinking as an Interdisciplinary Approach to Computer Science School Curricula: A German Perspective. In: Rich P. J., Hodges C. B. (Eds) *Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking. Educational Communications and Technology: Issues and Innovations ECTII* (pp. 49-62). Cham: Springer.

Demir, E. (2009). İlköğretim ikinci sınıflarda uygulanan disiplinlerarası bütüncül öğretim yaklaşımının etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.

Demir, F. (2015). Programlama öğretiminde eğitsel programlama dilinin farklı kullanımlarının programlama başarısı ve kaygısına etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Demir, K. (2008). Bütünleştirilmiş öğretim programının işbirliğine dayalı ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla uygulanmasının etkililiği. Yayımlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Demir, Ö. & Seferoğlu, S. S. (2017). Yeni kavramlar, farklı kullanımlar: Bilgi-işlemsel

düşünmeyle ilgili bir değerlendirme. H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu ve A. İşman (Edt). *Eğitim teknolojileri okumaları 2017*, (41. Bölüm, s. 801-830). Ankara: Vadi Grafik tasarım ve Reklamcılık Ltd. Şti. http://www.tojet.net/e-book/eto_2017.pdf Erişim tarihi: 02.02.2019

Demir, Ö. (2019). Eşli programlamada çeşitli bireysel farklılıkların grup uyumu, akış ve kodlama performansına etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Demirel, M. & Coşkun, Y. D. (2010). Case study on interdisciplinary teaching approach supported by project based learning. *Educational Research Association The International Journal of Research in Teacher Education, 2*(3), 28-53.

Demirel, Ö. (2015). *Eğitimde Program Geliştirme Kuramdan Uygulamaya* (24. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Demirel, Ö., Tuncel, İ., Demirhan, C. & Demir, K. (2008). Çoklu zeka kuramı ile disiplinlerarası yaklaşımı temel alan uygulamalara ilişkin öğretmen-öğrenci görüşleri. *Eğitim ve Bilim, 33*(147), 14-25.

Demirer, V. & Sak, N. (2016). Programming education and new approaches around the world and in Turkey. *Eğitimde Kuram ve Uygulama, 12*(3), 521-546.

Denner, J. & Werner, L. (2011). Measuring computational thinking in middle school using game programming. *In Annual Meeting of the American Educational Research Association.* New Orleans, LA.

Denner, J., Werner, L., Campe, S. & Ortiz, E. (2014). Pair programming: Under what conditions is it advantageous for middle school students?. *Journal of Research on Technology in Education, 46*(3), 277-296.

Denning, P. J. (2009). The profession of it beyond computational thinking. *Communications of The ACM, 52*(6), 28-30.

Denning, P. J. (2017). Remaining trouble spots with computational thinking. *Communications of the ACM, 60*(6), 33-39.

Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (2018). *The SAGE handbook of qualitative research (fifth edition)*. Thousand Oaks, Californina: Sage Publication Inc.

Denzin, N. K. (2017). *The research act: a theoretical introduction to sociological methods*. New York, USA: Routledge.

Department For Education. (2013). *Computing programmes of study: key stages 3 and 4 National curriculum in England.* https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/239067/SECONDAR

Y_national_curriculum_-_Computing.pdf. Erişim tarihi: 11.02.2022

Dervişoğlu, S. & Soran, H. (2003). Ortaöğretim biyoloji eğitiminde disiplinler arası öğretim yaklaşımının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakülteesi Dergisi, 25*, 48-57.

Dezure, D. (2010). The Oxford Handbook of Interdisciplinarity. R. Frodeman, J. T. Klein, C. Mitcham, & J. B. Holbrook (Ed.), *İnterdisciplinary pedagogies in higher education* (s. 372-385). Oxford: Oxford University Press.

Dickerson, D. C. J. (2019). Computational thinking self-efficacy in high school latin language learning. Unpublished doctoral dissertation. University of Memphis, Memphis. (UMI: 13857517)

Dijkstra, E. W. (1979). My hopes of computing science. https://www.cs.utexas.edu/users/EWD/ewd07xx/EWD709.PDF. Erişim tarihi: 07.02.2019

Dikmen, C. H. (2021). Programlama eğitimine katılan öğretmenlerin harmanlanmış öğrenme ortamındaki sosyal, bilişsel ve öğretimsel bulunuşluklarının incelenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Disessa, A. A. (2000). *Changing minds: Computers, learning, and literacy*. Cambridge: MIT Press.

Doğan, C. (2014). Coğrafya öğretiminde disiplinlerarası ders işlenişinin başarıya etkisinin değerlendirilmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Doğan, D., Çınar, M., Bilgiç, H. G. & Tüzün, H. (2015). Sarmal eğitsel oyun tasarımı modeline göre dijital oyun geliştirme süreci: <E-adventure> örneği (s. 442-452). *Proceedings of International Play and Toy Congress,* Erzurum: Atatürk Üniversitesi.

Doster, J. R. J. (2004). Co-study art education: A study of integrated curriculum. Unpublished doctoral thesis. Florida State University, Florida.

Drake, S. (2007). *Creating standarts-based integrated curriculum* (2nd Edition). California: Corwin Press, INC. A Sage Publications Company.

Drake, S. M. & Burns, R. C. (2004). *Meeting Standards Through Integrated Curriculum.* Alexandria VA, USA: ASCD.

Drake, S. M. & Reid, J. (2017). Interdisciplinary assessment in the 21st century. *Academic Exchange Quarterly, 21*(1), 46-54.

Drake, S. M. & Reid, J. L. (2018). Integrated curriculum as an effective way to teach 21 century capabilities. *Asia Pacific journal of Educational Research, 1*(1), 31-50.

Duffany, J. L. (2014). Choice of language for an introduction to programming course. In Excellence in Engineering To Enhance a Country's Productivity, *Twelfth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology* (LACCEI'2014) (pp. 1-9). Guayaquil, Ekvador.

Duman, B. & Aybek, B. (2003). Süreç temelli ve disiplinlerarası öğretim yaklaşımlarının karşılaştırılması. *Muğla Üniversitesi SBE Dergisi*, *11*, 1-12.

Durak, G. (2009). Algoritma konusunda geliştirilen "Programlama Mantığı Öğretici-P.M.Ö" yazılımının öğrenci başarısına etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Durak, G. (2013). Programlama dillerinin çevrimiçi öğretimi: Öğrenenlerin tutumlarının, memnuniyetlerinin ve akademik başarılarının incelenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Eagle, M. J. & Barnes, T. M. (2009). Experimental evaluation of an educational game for improved learning in introductory computing. *ACM SIGCSE Bulletin, 41*(1), 321-325.

Earl, L. M. (2003). *Assessment as Learning: Using Classroom Assessment to Maximise Student Learning*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Edmonds, W. A. & Kennedy, T. D. (2017). *An applied guide to research designs: Quantitative, qualitative, and mixed methods* (2nd Edition). Thousand Oaks, California: SAGE Publications Inc.

Eguchi, A. (2016). RoboCupJunior for promoting STEM education, 21st century skills, and technological advancement through robotics competition. *Robotics and Autonomous Systems, 75*, 692-699.

Elliott, B. M. (1999). The influence of an interdisciplinary course on critical thinking skills. Unpublished doctoral thesis. University of North Texas, Texas.

Ellis, A. K. & Bond, J. B. (2016). *Research on Educational Innovations*. Routledge Taylor & Francis Group (5th ed): New York City.

Ellis, A. K. & Fouts, J. T. (2001). Interdisciplinary curriculum: The research base. *Music Educators Journal. 87*(5), 22-68.

Engin, G. (2014). Türkçe ve beden eğitimi öğretim programları ile bütünleştirilmiş değerler eğitimi programının etkililiği. Yayımlanmamış doktora tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.

Erb, T. O. (1992). What team organization con do for teachers. J. H. Lounsbury (Eds.) *Connecting The Curriculum Through Interdisciplinary Instruction* (s.7-14).

Columbus, OH: National Middle School Association.

Ergün, M. (2021). *Eğitimde Felsefesi* (8. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Erickson, H. L. (1995). *Stiring the head, heart and soul (redefining curriculum and instuciton).* California: Corwin Press.

Erkoç, M. F. (2018). İşbirlikli oyun tasarımının eleştirel düşünme, problem çözme ve algoritma geliştirme becerisine etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Erol, O. (2015). Scratch ile programlama öğretiminin bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının motivasyon ve başarılarına etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Erümit, K. A., Karal, H., Şahin, G., Aksoy, D. A., Aksoy, A. & Benzer, A. İ. (2019). Programlama öğretimi için bir model önerisi: Yedi adımda programlama. *Eğitim ve Bilim, 44*(197), 155-183.

Farooq, M. S., Khan, S. A., Ahmed, F., Islam, S. & Abid, A. (2014). Choice of pedagogical approaches towards first programming languages. *J. Appl. Environ. Biol. Sci, 4*(7S), 311-317.

Farrar, R. D. & Al-Qatawneh, K. S. (2010). Interdisciplinary theoretical foundations for literacy teaching and learning. *Europen Journal of Social Sciences, 13*(1), 56-66.

Fegely, A. G. (2020). Learning programming through robots: A mixed-methods study on the effects of educational robotics on programming comprehension and motivation of preservice teachers. Unpublished doctoral dissertation, University of South Carolina, South Carolina.

Feldhausen, R., Weese, J. L. & Bean, N. H. (2018). Increasing student self-efficacy in computational thinking via STEM outreach programs. *In Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education SIGCSE* (pp. 302-307). Baltimore MD, USA: Association for Computing Machinery.

Feng, L. (2012). Teacher and student responses to interdisciplinary aspects of sustainability education: What do we really know?. *Environmental Education Research, 18*(1), 31-43.

Feurzeig, W. & Papert, S. A. (2011). Programming-languages as a conceptual framework for teaching mathematics. *Interactive Learning Environments, 19*(5), 487-501.

Field, M. & Lee, R. (1992). Assessment of interdisciplinary programmes. *European Journal of Education, 27*(3), 277-283.

Field, M., Lee, R. & Field, L. M. (1994). Assessing interdisciplinary learning. *New directions for teaching and learning*, *58*, 69-84.

Fogarty, R. (1991). Ten ways to integrate curriculum . *Educational Leadership*, *49*(2), 61-65.

French Government. (2015). *Programmes d'enseignement du cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2), du cycle de consolidation (cycle 3) et du cycle des approfondissements (cycle 4).* http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?pid_bo=33400 Erişim tarihi: 11.02.2022

Frodeman, R. & Mitcham, C. (2007). New directions in interdisciplinarity: Broad, deep, and critical. *Bulletin of Science, Technology & Society*, *27*(6), 506-514.

Frodeman, R., Mitcham, C. & Sacks, A. B. (2001). Questioning interdisciplinarity. *Science, Technology, and Society Newsletter*, *126*(127), 1-5.

Futschek, G. (2006). Algorithmic Thinking: The Key for Understanding Computer Science. In: Mittermeir R.T. (Edt.), *International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution and Perspectives: Vol. 4226. Informatics Education - The Bridge between Using and Understanding Computers* (pp. 159-168). Berlin, Heidelberg: Springer

Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.

Gardner, H. (1988). Creativity: An interdisciplinary perspective. *Creativity Research*, *1*(1), 8-26.

Gillott, L., Joyce-Gibbons, A. & Hidson, E. (2020). Exploring and comparing computational thinking skills in students who take GCSE computer science and those who do not. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, *3*(4), 1-17.

Gonzalez, M. R. (2015). Computational thinking test: Design guidelines and content validation (s.2436-2444). *In Proceedings of EDULEARND15 Conference*, Barcelona: Spain.

Gouws, L., Bradshaw, K. & Wentworth, P. (2013). First year student performance in a test for computational thinking. *Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference on* SAICSIT'13. East London South Africa: Association for Computing Machinery.

Göğebakan Yıldız, D. (2012). Kubaşık öğrenme ve anlaşmazlık çözümü eğitimi ile bütünleştirilmiş türkçe ve sosyal bilgiler programının öğrencilerin akademik

başarı, iletişim ve sosyal problem çözme becerilerine etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Ege Üniversitesi, İzmir.

Göncü, A., Çetin, İ. & Top, E. (2018). Öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik görüşleri: Bir durum çalışması, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 48*, 85-110.

Grabmüller, M. & Hofstedt, P. (2003). Turtle: A constraint imperative programming language. *In International Conference on Innovative Techniques and Applications of Artificial Intelligence* (pp. 185-198). London: Springer.

Grady, J. B. (1994). Interdisciplinary curriculum development. *Interdisciplinary Curriculum Development. Association for Supervision and Curriculum Development Annual Conference and Exhibit,* 19-22 March, Chicago.

Grover, S. & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher, 42*(1), 38-43.

Grover, S., Pea, R. & Cooper, S. (2015). Designing for deeper learning in a blended computer science course for middle school students. *Computer science education, 25*(2), 199-237.

Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1981). *Effective evaluation*. San Francisco: Jossey Bass Inc.

Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Ectj, 30*(4), 233-252.

Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1989). *Four generation evaluation*. San Francisco: Sage Publication Inc.

Guba, E. G. (1981). Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquiries. *Ectj, 29*(2), 75-91.

Gupta, A., Chempath, S., Sanborn, M. J., Clark, L. A. & Snurr, R. Q. (2003). Object-oriented programming paradigms for molecular modeling. *Molecular Simulation, 29*(1), 29-46.

Gutek, G. L. (2014). *Eğitime Felsefi ve İdeolojik Yaklaşımlar* (N. Kale, Çev.). Ankara: Ütopya Yayınevi. (Orjinal çalışma 1988 yılında yayımlanmıştır)

Guthrie, J. T., Wigfield, A. & VonSecker, C. (2000). Effects of integrated instruction on motivation and strategy use in reading. *Joulnal of Edulcationall Psychology, 92*(2), 331-341.

Gutierrez-Perez, J. & Pirrami, F. (2011). Water as focus of problem-based learning : An integrated curricular program for environmental education in secondary school.

US-China Education Review, A2, 270-280.

Guzdial, M. (2008). Paving the way for computational thinking. *Communications of the ACM, 51*(8), 25-27.

Guzdial, M. (2016). Five principles for programming languages for learners. https://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/203554-five-principles-for-programming-languages-for-learners/fulltext Erişim tarihi: 03.03.2022

Gülbahar, Y. & Kalelioğlu, F. (2018). Bilişim teknolojileri ve bilgisayar bilimi: Öğretim programı güncelleme süreci. *Milli Eğitim Dergisi, 47*(217), 5-23.

Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F., Doğan, D. & Karataş, E. (2020). Bilge kunduz: Enformatik ve bilgi işlemsel düşünmeyi kavram temelli öğrenme yaklaşımı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 53*(1), 241-272.

Gülbahar, Y., Kert, S. B. & Kalelioğlu, F. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 10*(1), 1-29.

Gültekin, K. (2006). Çokluortamın bilgisayar programlama başarısı üzerine etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Gün, E. (2020). Bilgisayarsız bilgisayar bilimleri etkinliklerinin soyutlama becerisine etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Gürbüz, S. & Şahin, F. (2017). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri felsefe-yöntem-analiz* (Gözden geçirilmiş ve güncellenmiş 4.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Gürgil, F. (2016). Bütünleştirilmiş sosyal bilgiler programının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonları üzerine etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Gürkan, B. (2015). Dördüncü sınıf sosyal bilgiler dersinde kavramsal anlama becerilerinin geliştirilmesinde bağlamsal öğrenme yaklaşımına dayalı disiplinler arası öğretim uygulamaları: Bir durum çalışması. Yayımlanmamış doktora tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

Güven, E. (2012). Disiplinler arası yaklaşıma dayalı çevre eğitiminin ilköğretim 4.sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarına ve davranışlarına etkisinin incelenmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Erciyes Üniversitesi, Kayseri.

Güven, G. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik disiplinler arası öğretim yaklaşımına dayalı enerji eğitimi. Yayımlanmamış doktora tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.

Hadad, R., Thomas, K., Kachovska, M. & Yin, Y. (2020). Practicing formative

assessment for computational thinking in making environments. *Journal of Science Education and Technology, 29,* 161-172.

Haddad, R. J. & Kalaani, Y. (2015). Cross Disciplinary Perceptions of the Computational Thinking among Freshmen Engineering Students. *In ASEE 2015 Southheast Section Conference.*

Hambrusch, S., Hoffmann, C., Korb, J. T., Haugan, M. & Hosking, A. L. (2009). A multidisciplinary approach towards computational thinking for science majors. *ACM Sigcse Bulletin, 41*(1), 183-187.

Han, S. & Bhattacharya, K. (2001). Constructionism, learning by design, and project based learning. In M. Orey (Edt.*), Emerging perspectives on learning, teaching, and technology* (pp. 127-141). North Charleston: CreateSpace.

Handal, B. & Bobis, J. (2004). Teaching mathematics thematically: Teachers' perspectives. *Mathematics Education Research Journal, 16*(1), 3-18.

Harlen, W. & James, M. (1997) Assessment and learning: Differences and relationships between formative and summative assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 4(*3), 365-379.

Hartzler, D. S. (2000). A meta-analysis of studies conducted on integrated curriculum programs and their effects on student achievement. Unpublished doctoral dissertation. University of Indiana, Bloomington. (UMI: 9967119)

Harvie, J. (2020). Interdisciplinary learning: addressing the implementation gap. *Scottish Educational Review, 52*(2), 48-70.

Hasançebi, B., Terzi, Y. & Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10*(1), 224-240.

Haseski, H. İ., İliç, U. & Tuğtekin, U. (2018). Defining a new 21 st centurty skill-computational thinking: Concepts and trends. *International Education Studies, 11*(4), 29-42.

Hashim, N. H. K. & Husnin, H. (2019). Teacher's perception on computational thinking concept. *International Journal of Academic Research Business and Social Sciences, 9*(11), 1536-1546.

Hawley, W. D. & Rosenholtz, S. J. (1986). *Achieving Quality Integrated Education* (ERIC Document Reproduction Service No. ED273698). Washington, DC: National Education Association.

Head, R. R. (1997). Interdisciplinary curriculum: The effects of a unit about landscapes

on second-grade students' knowledge, skills and attitudes. Unpublished doctoral dissertation. University of Alabama, Alabama. (UMI: 9821539)

Hearn, A. (2003). Interdisciplinary/Extradisciplinary: On the university and the active pursuit of community. *History of Intellectual Culture. 3(*1), 1-13.

Helmane, I. & Briska, I. (2017). What is developing integrated or interdisciplinary or multidisciplinary or transdisciplinary education in school?. *Signum Temporis, 9*(1), 7-15.

Hemmendinger, D. (2010). A plea for modesty. *ACM Inroad, 1*(2), 4-7.

Hinde, E. T. (2005). Revisiting curriculum integration: A fresh look at an old idea. *The Social Studies, 96(*3), 105-111.

Holley, K. (2017). *Interdisciplinary curriculum and learning in higher education*. In Oxford research encyclopedia of education. Oxford: Oxford University Press.

Holmbukt, T. & Larsen, A. B. (2016). Interdisciplinary teaching as motivation: An initiative for change in post-16 vocational education. *Nordic Journal of Modern Language Methodology, 4*(1), 67-82.

Howland, K. & Good, J. (2015). Learning to communicate computationally with Flip: A bi-modal programming language for game creation. *Computers & Education, 80,* 224-240.

Hromkovic, J., Kohn, T., Komm, D. & Serafini, G. (2016). Examples of algorithmic thinking in programming education. *Olympiads in Informatics, 10*(1-2), 111-124.

Hsu, T. C. & Liang, Y. S. (2021). Simultaneously improving computational thinking and foreign language learning: Interdisciplinary media with plugged and unplugged approaches. *Journal of Educational Computing Research, 59*(6), 1184-1207.

Hsu, T. C., Chang, S. C. & Hung, Y. T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education, 126,* 296-310.

Hubalovsky, S. (2012). Research of Methods of a Multidisciplinary Approach in the Teaching of Algorithm Development and Programming. *In 9th international scientific conference on distance learning in applied informatics* DIVAI (pp. 147-156). Slovakia.

Humble, N. (2021). The Use of Programming Tools in Teaching and Learning Material by K-12 Teachers. In *European Conference on e-Learning* (ECEL 2021), Berlin,

Germany, [DIGITAL], October 28-29, 2021. (pp. 574-582). Academic Conferences and Publishing International Limited.

Hursh, B., Haas, P. & Moore, M. (1983). An interdisciplinary model to implement general education. *Joulnal of Higher Education, 54*(1), 42-59.

International Society for Technology in Education & Computer Science Teachers Association. (2011). *Operational Definition of Computational Thinking for K-12 Education*.,http://www.iste.org/docs/ct-documents/computational-thinking operational-definition-flyer.pdf. Erişim tarihi: 03.02.2019

International Society for Technology in Education. (2016). Iste standards for students, https://www.iste.org/standards/for-students. Erişim tarihi: 04.02.2019

International Society for Technology in Education. (2018). *Computational Thinking Competencies*. Iste standards for educators, https://www.iste.org/standards/ computational-thinking. Erişim tarihi: 27.01.2019

Israel, M., Pearson, J. N., Tapia, T., Wherfel, Q. M. & Reese, G. (2015). Supporting all learners in school-wide computational thinking: A cross-case qualitative analysis. *Computers and Education, 82*, 263–279.

Işık Tertemiz, N. (2004). Çoklu zeka kuramı'na göre bütünleştirilmiş etkinliklerin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi. *Eğitim ve Bilim*. *29*(134), 1-10.

Ivanitskaya, L., Clark, D., Montgomery, G. & Primeau, R. (2002). Interdisciplinary learning: Process and outcomes. *Innovative higher education, 27*(2), 95-111.

İşler, A. Ş. (2004). Sanat eğitiminde disiplinlerarası-tematik yaklaşım. *Milli Eğitim Dergisi*, *163*, 43-54.

Jacobs, H. H. (1989a). The growing need for interdisciplinary curriculum content. H. H. Jacobs (Ed.), *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation* (s. 1-11). Alexandria, VA, USA: ASCD.

Jacobs, H. H. (1989b). The Interdisciplinary concept model: A Step-by-step approach for developing integrated units of study. H. H. Jacobs (Ed.), *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation* (s. 53-65). Alexandria, VA, USA: ASCD.

Jacobs, H. H. (2004). *Step-by-step guide to interdisciplinary curriculum design.* Interdisciplinary Learning in Your Classroom, from https://www.thirteen.org/edonline/concept2class/interdisciplinary/implementation.html Erişim tarihi: 22.01.2019

Java Programlama. (2022). *Java programlama dili platformu* https://www.eclipse.org

/downloads/download.php?file=/oomph/epp/2021-12/R/eclipse-inst-jre win64.exe &mirror _id=1186 Erişim tarihi: 23.02.2022

Jehlicka, V. (2010). Programming as a method of interdisciplinary relations in learning. *International journal of applied mathematics and informatics, 4*(4) 111-120.

Joosten, S., Van Den Berg, K. & Van Der Hoeven, G. (1993). Teaching functional programming to first-year students. *Journal of Functional Programming, 3*(1), 49-65.

Kafai, Y. (2005). Constructionism. In R. Sawyer (Edt.) *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 35-46). Cambridge: Cambridge University Press.

Kalelioğlu, F. & Gülbahar, Y. (2014). The effects of teaching programming via scratch on problem solving skills: A discussion from learners' perspective. *Informatics in Education, 13*(1), 33-50.

Kalelioğlu, F. & Keskinkılıç, F. (2018). Bilgisayar bilimi eğitimi için öğretim yöntemleri. Y. Gülbahar (Edt.) *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* (s. 155-182) (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Kalelioğlu, F., Gülbahar, Y. & Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic J. Modern Computing, 4*(3), 583-596.

Kamthan, P. (1999). *Java applets in education* http://oscar.iitb.ac.in/documents/java Erişim tarihi: 23.02.2022

Kandemir, C. M. (2018). Metin tabanlı programlama. Y. Gülbahar (Edt.) *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* (s. 267-294) (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Kandemir, C. M., Kalelioğlu, F. & Gülbahar, Y. (2020). Pedagogy of teaching introductory text-based programming in terms of computational thinking concepts and practices. *Computer Applications in Engineering Education, 29*(1), 29-45.

Kander, R. G. (2003). A successful experiment in curriculum integration: Integrated science and technology at James Madison University. In *33rd Annual Frontiers in Education,* 2003. FIE 2003. (Vol. 3, pp. S4A-1). Westminster, CO, USA: IEEE.

Karakuş, M. & Aslan, S. (2016). İlkokulda disiplinlerarası öğretime yönelik mevcut

durumun incelenmesi. *İlköğretim Online, 15*(4), 1325-1344.

Karakuş, M., Türkkan, B. T. & Karakuş, F. (2017). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin disiplinlerarası yaklaşıma yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *İlköğretim Online, 16*(2), 509-524.

Karal, H., Çakmak Şılbır, G. M. & Yıldız, M. (2018). STEM eğitiminde bilişimsel düşünme ve kodlamanın rolü. S. Çepni (Edt.) *Kuramdan Uygulamaya STEM +A +E Eğitimi* (s. 397-419) (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Karatrantou, A., Panagiotakopoulos, C. & Patras, A. (2008). Algorithm, pseudo-code and Lego Mindstorms programming. *In Proceedings of International Conference on Simulation and Programming for Autonomous Robots/Teaching with Robotics: Didactic Approaches and Experiences* (pp. 70-79), Venice, Italy.

Kay, A. & Goldberg, A. (1977). Personal dynamic media. *IEEE Computer, 10*(3), 31-41.

Kazimoglu, C., Kiernan, M., Bacon, L. & MacKinnon, L. (2012). Learning programming at the computational thinking level via digital game-play. *Procedia Computer Science, 9,* 522-531.

Kelleher, C. & Pausch, R. (2005). Lowering the barriers to programming: A taxonomy of programming environments and languages for novice programmers. *ACM Computing Surveys (CSUR), 37*(2), 83-137.

Kelleher, C. (2006). Motivating programming: Using storytelling to make computer programming attractive to middle school girls. Unpublished doctoral thesis. Carnegie Mellon University, Pittsburgh.

Kert, S. B. (2018). Bilgisayar bilimi eğitimine giriş. Y. Gülbahar (Edt.) *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* (s. 1-22) (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Keskinsoy, A. (2010). Meslek liselerinde görsel programlama başarısını etkileyen faktörler. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Keşfet Projesi. (2022). Kodlamayı keşfediyorum. https://kesfetprojesi.org/ Erişim tarihi: 17.02.2022

Kezar, A. & Elrod, S. (2012). Facilitating interdisciplinary learning: Lessons from project kaleidoscope. *Change: The Magazine of Higher Learning, 44*(1), 16-25.

Kılcan, F. (2005). 6. Sınıflarda ölçüler konusunun öğretiminde tematik öğretimin öğrencilerin matematik başarısına etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Kılıç, C. (2018). Matematik dersi hareket problemleri konusunun 9. Sınıf öğrencilerine disiplinler arası öğretim yaklaşımıyla öğretimi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.

Kılıç, İ. (2021). The effect of science instruction integrated with unplugged computational thinking activities on students' academic achievement and computational thinking skills. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Kılıç, S. (2020). Robotik programlama ile bilgi-işlemsel düşünme becerisine yönelik öğretim sürecinde öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi gelişimi. Yayımlanmamış doktora tezi. Trabzon Üniversitesi, Trabzon.

Kilmen, S. (2017). Ölçme ve Değerlendirmede Temel Kavramlar. R. N. Demirtaşlı (Edt.), *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (4. baskı) (s. 25-56). Ankara: Anı Yayıncılık.

Kilpatrick, W. H. (1929). *The Project Method: The Use of the Purposeful Act in the Educative Process.* Teachers College Columbia University: New York City

Kinnunen, P. (2009). Challenges of teaching and studying programming at a university of technology-Viewpoints of students, teachers and the university. Unpublished doctoral thesis. University of Helsinki, Finlandiya.

Kirmit, Ş., Dönmez, İ. & Çataltaş, H. E. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin incelenmesi. *Journal of STEAM Education, 1*(2), 17-26.

Klein, J. T. (1999). *Mapping Interdisciplinary Studies. The Academy in Transition* (ERIC Document Reproduction Service No. ED430437). Washington, DC: Association of American Colleges and Universities.

Klein, J. T. (2006). A platform for a shared discourse of interdisciplinary education. *Journal of Social Science Education, 5*(4), 10-18.

Klunnikova, M. M., Bazhenova, I. V., Pak, N. I. & Kirgizova, E. V. (2020). Developing students computational thinking with a recursive polydisciplinary approach. *In Journal of Physics: Conference Series, 1691*(1), 12-19.

Knuth, D. E. (1974). Computer science and its relation to mathematics, *The American Mathematical Monthly, 81*(4), 323-343.

Knuth, D. E. (1985). Algorithmic thinking and mathematical thinking, *The American Mathematical Monthly, 92*(3), 170-181.

Koffka, K. (1936). *Principles of Gestalt Psychology*. New York: Harcourt Brace &

Company.

Koh, K. H. (2014). Computational thinking pattern analysis: a phenomenological approach to compute computational thinking. Unpublished doctoral dissertation. University of Colorado at Boulder, Boulder. (UMI: 3621357)

Koh, K. H., Basawapatna, A., Bennett, V. & Repenning, A. (2010). Towards the automatic recognition of computational thinking for adaptive visual language learning. *In 2010 IEEE symposium on visual languages and human-centric computing* (pp. 59-66). Leganes: IEEE.

Kolodziej, M. (2017). Computational thinking in curriculum for higher education. Unpublished doctoral dissertation. Pepperdine University, Malibu, CA. (UMI: 10285666)

Konukaldı, I. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji eğitiminde disiplinlerarası tematik öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerine etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Akdeniz Üniversitesi, Antalya.

Korkmaz, Ö., Çakır, R. & Özden, M. Y. (2015). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin (BDBD) ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Journal of Educational Sciences, 1*(2), 143-162.

Korkmaz, Ö., Çakır, R. & Özden, M. Y. (2017). A validity and reliability study of the computational thinking scaales (CTS). *Computers in Human Behavior*, *72*, 558-569.

Kortsarts, Y., Morris, R. W. & Utell, J. M. (2010). Interdisciplinary introductory course in bioinformatics. *Information Systems Education Journal*, *8*(27), 1-12.

Koulouri, T., Lauria, S. & Macredie, R. D. (2014). Teaching introductory programming: A quantitative evaluation of different approaches. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 14*(4), 1-28.

Kralj, L. (2016). New Informatics curriculum-Croatian tradition with world trends. In *2016 39th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics* (MIPRO) (pp. 760-763). Opatija, Croatia: IEEE.

Kukul, V. (2018). Programlama öğretiminde farklı yapılandırılan süreçlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine, özyeterliliklerine ve programlama başarılarına etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Kuleli, S. (2019). 8. Sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik özyeterlik algılarının incelenmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ege

Üniversitesi, İzmir.

Kunkle, W. M. & Allen, R. B. (2016). The impact of different teaching approaches and languages on student learning of introductory programming concepts. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 16*(1), 1-26.

Kynigos, C. (2015). Constructionism: Theory of learning or theory of design?. In S.J. Cho (edt.), *Selected regular lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 417-438). Switzerland, Cham: Springer International Publishing.

Lake, K. (1994). *Integrated curriculum. school ımprovement research series* (SIRS). https://educationnorthwest.org/sites/default/files/integrated-curriculum.pdf. Erişim tarihi: 15.01.2019

Lam, C. C., Alviar-Martin, T., Adler, S. A. & Sim, J. B. Y. (2013). Curriculum integration in Singapore: Teachers' perspectives and practice. *Teaching and Teacher Education, 31,* 23-34.

Lattuca, L. R., Voight, L. J. & Fath, K. Q. (2004). Does interdisciplinarity promote learning? Theoretical support and researchable questions. *The Review of Higher Education, 28(*1), 23-48.

Lattuca, L. R. (2001). *Creating Interdisciplinarity: Interdisciplinary Research and Teaching Among College and University Faculty*. Nashville: Vanderbilt University Press.

Lattuca, L. R. (2003). Creating interdisciplinarity: Grounded definitions from college and university faculty. *History of Intellectual Culture, 3*(1), 1-20.

Lee, I., Martin, F. & Apone, K. (2014). Integrating computational thinking across the K--8 curriculum. *Acm Inroads, 5*(4), 64-71.

Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Malyn-Smith, J. & Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *ACM Inroads, 2*(1), 32-37.

Lego. (2022). Mindstorms ev3 robotu. https://www.lego.com/en-us Erişim tarihi: 19.02.2022

Lenuta, P. (2011). Integrated curriculum design for first grade activities. Unpublished doctoral dissertation. University of Cluj-Napoca, Romanya.

Lepone, C. (2016). Exploring the integrated curriculum: A critical analysis of the ontario ministry of education's language curriculum document. Unpublished master thesis. University of Toronto, Toronto.

Lin, Y. T., Wang, M. T. & Wu, C. C. (2019). Design and implementation of interdisciplinary STEM instruction: Teaching programming by computational physics. *The Asia-Pacific Education Researcher, 28*(1), 77-91.

Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Thousand Oaks, Californina: Sage Publication Inc.

Ling, U. L., Saibin, T. C., Labadin, J. & Aziz, N. A. (2017). Preliminary investigation: Teachers' perception on computational thinking concepts. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering* (JTEC), *9*(2-9), 23-29.

Lipson, M. Y., Valencia, S. W., Wixson, K. K. & Peters, C. W. (1993). Integration and thematic teaching: Integration to improve teaching and learning. *Language Arts, 70*(4), 252-263.

Loepp, F. J. (1999). Models of curriculum integration. *Journal of Technology Studies, 25*(2), 21-25

Lokare, V. T., Jadhav, P. M. & Patil, S. S. (2018). An integrated approach for teaching object oriented programming (c++) Course. *Journal of Engineering Education Transformations, 3*(31), 17-23.

Long, J. (2007). Just for fun: Using programming games in software programming training and education. *Journal of Information Technology Education: Research, 6*(1), 279-290.

Lye, S. Y. & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior, 41*, 51-61.

Lykke, M., Coto, M., Mora, S., Vandel, N. & Jantzen, C. (2014). Motivating programming students by problem based learning and LEGO robots. *In 2014 IEEE Global Engineering Education Conference* (EDUCON) (pp. 544-555). İstanbul, Türkiye: IEEE.

Ma, H., Zhao, M., Wang, H., Wan, X., Cavanaugh, T. W. & Liu, J. (2021). Promoting pupils' computational thinking skills and self-efficacy: A problem-solving instructional approach. *Educational Technology Research and Development, 69*(3), 1599-1616.

Machanick, P. (2007). A social construction approach to computer science education. *Computer Science Education, 17*(1), 1-20.

MacMath, S. L. (2011). Teaching and learning in an integrated curriculum setting: A

case study of classroom practices. Unpublished doctoral dissertation. University of Toronto, Toronto.

Malan, D. J. & Leitner, H. H. (2007). Scratch for budding computer scientists. *ACM Sigcse Bulletin, 39*(1), 223-227.

Malik, A. S. & Malik, R. H. (2011). Twelve tips for developing an integrated curriculum. *Medical Teacher, 32*(2), 99-104.

Mannila, L., Dagiene, V., Demo, B., Grgurina, N., Mirolo, C., Rolandsson, L. & Settle, A. (2014). Computational thinking in K-9 education. *In Proceedings of the working group reports of the 2014 on innovation & technology in computer science education conference* ITICSE (pp. 1-29). Uppsala, Sweden: Association for Computing Machinery.

Mansilla, V. B., Duraisingh, E. D., Wolfe, C. R. & Haynes, C. (2009). Targeted assessment rubric: An empirically grounded rubric for interdisciplinary writing. *The Journal of Higher Education, 80*(3), 334-353.

Marshall, J. (2005). Connecting art, learning, and creativity: A case for curriculum integration. *Studies in Art Education Journal of Issue And Research. 46(*3), 227-241.

Mason, T. C. (1996). Integrated curricula: Potential and problems. *Joulnal of Teacher Education, 47*(4), 263-270.

Mathison, S. & Freeman, M. (1997). *The logic of interdisciplinary studies.* Chicago: Annual Meet ing of the American Educational Research Association. (ERIC Document Reproduction Service No. ED418434)

McDonald, J. & Czerniak, C. (1994). Developing interdisciplinary units: Strategies and examples. *Joulnal of Teacher Education, 94*(1), 5-10.

McKenna, J. C. (2007). The Development and implementation of an integrated curriculum at an elementary math, science, and technology magnet school. Unpublished doctoral dissertation. University of California, California. (UMI: 3252789)

Mcwhorter, W. I. (2008). The effectiveness of using lego mindstorms robotics activities to influence self-regulated learning in a university introductory computer programming course. Unpublished doctoral thesis. University of North Texas, Texas.

MEB. (2009a). *İlköğretim Türkçe Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.

MEB. (2009b). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.

MEB. (2018a). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2018b). *Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 4,5,6 ve 7. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2018c). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1,2,3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2018d). *Türkçe Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1,2,3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2018e). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı (İlkokul 1, 2, 3 ve 4. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2018f). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı (Ortaokul 5 ve 6. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2018g). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı (Ortaokul ve İmam hatip ortaokulu 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2018h). *Bilgisayar Bilimi Dersi (Kur 1-2) Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Meeth, L. R. (1978). Interdisciplinary studies: A matter of definition. *Change: The Magazine of Higher Learning*, *10*(7), 10-10.

Merriam, S. B. (2015). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan Çev.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. (Orjinal çalışma 2009 yılında yayımlanmıştır).

Mgova, Z. (2018). Computational thinking skills in education curriculum. Unpublished master thesis. University of Eastern Finland, Finland.

MIT App Inventor. (2022). *MIT App Inventor kodlama platformu* https://appinventor.mit.edu/ Erişim tarihi: 20.02.2022

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2nd edition)*. Thousand Oaks, California: Sage Publications Inc.

Millar, V. (2016). Interdisciplinary curriculum reform in the changing university. *Teaching in Higher Education, 21*(4), 471-483.

Mindivanlı Akdoğan, E. (2016). Köy enstitülerinde eğitim anlayışı ve tarih ve yurttaşlık bilgisi öğretimi. Yayımlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Mingo, W. D. (2013). The effects of applying authentic learning strategies to develop computational thinking skills in computer literacy students. Unpublished doctoral dissertation. Wayne State University, Detroit, Michigan.

Minsky, M. (1985). *The society of mind*. New York, USA: Simon & Schuster Inc.

Modo, M. & Kinchin, L. (2011). A Conceptual framework for interdisciplinary curriculum design: A case study in neuroscience. *Journal of Undergraduate Neuroscience Education, 10*(1), 71-79.

Mohaghegh, M. & McCauley, M. (2016). Computational thinking: The skill set of the 21st century. *International Journal of Computer Science and Information Technologies, 7*(3), 1524-1530.

Mohamad, S. N. H., Patel, A., Tew, Y., Latih, R. & Qassim, Q. (2011). Principles and dynamics of block-based programming approach. *In 2011 IEEE Symposium on Computers & Informatics* (pp. 340-345). Kuala Lumpur, Malaysia: IEEE.

Morgado, L., Cruz, M. & Kahn, K. (2006). *Radia Perlman - A pioneer of young children computer programming.* Current developments in technology-assisted education. Proceedings of m-ICTE, 1903-1908, Badajoz: Formatex.

Morris, J. L. (2008). A Qualitative investigation of interdisciplinary mixed ability co-operative classes in an inner-ring suburban high school. Unpublished doctoral dissertation. University of Cleveland, Cleveland USA. (UMI: 3341349)

Morrow, M. E. (2019). Using knowledge elicitation techniques to establish a baseline of quantitative measures of computational thinking skill acquisition among university computer science students. Unpublished doctoral thesis. Sam Houston State University, Huntsville, Texas.

Mumcu, H. Y. & Yıldız, S. (2018). The investigation of algorithmic thinking skills of fifth and sixth graders at a theoretical dimension. *MATDER Journal of Mathematics Education, 3*(1), 41-48.

Nabiyev, V. (2016). *Teoriden uygulamalara algoritmalar* (5. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Nagai, K. (2001). Learning while doing: practical robotics education. *IEEE Robotics & Automation Magazine, 8*(2), 39-43.

National Research Council. (2011). *Report of a workshop of pedagogical aspects of computational thinking.* Washington, DC: The National Academies Press. http://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/NRC-Pegagogy-CT.pdf Erişim tarihi: 03.02.2019

National Science Foundation. (2011). A report of the national science foundation advisory committee for cyberin frastructure, https://www.nsf.gov/cise/oac/ taskforces /TaskForceReport_Learning.pdf. Erişim tarihi: 06.02.2019.

Nesin, G. & Lounsbury, J. (1999). *Curriculum integration twenty questions-with answers.* Atlanta, USA: Georgia Middle School Association.

Newell, W. H. (1990). Interdisciplinary curriculum development. *Issues in Integrative Studies, 8*, 69-86.

Newell, W. H. (2013). The state of the field: Interdisciplinary theory. *Issues in Interdisciplinary Studies, 31*, 22-43.

Nishida, T., Kanemune, S., Idosaka, Y., Namiki, M., Bell, T. & Kuno, Y. (2009). A CS unplugged design pattern. *ACM SIGCSE Bulletin, 41*(1), 231-235.

Noh, J. & Lee, J. (2020). Effects of robotics programming on the computational thinking and creativity of elementary school students. *Educational technology research and development, 68*(1), 463-484.

North Carolina University. (1987). *Integrated learning what-why-how.* Instructional services curriculum series number 1, (ERIC Document Reproduction Service No. ED290759). North Carolina: North Carolina Department of Public Instruction.

Oluk, A., Korkmaz, Ö. & Oluk, H. A. (2018). Scratch'ın 5. sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 9*(1), 54-71.

Ornstein, A. C. & Hunkins, F. P. (2017). *Curriculum: Foundations,Principles, and Issues* (7th Edition). England: Pearson Education Limited.

Osmo Coding. (2022). *Osmo Coding Kit.* https://www.playosmo.com/en/ Erişim tarihi: 19.02.2022

Otu, T. (2020). Kodlama ortamlarının ortaokul öğrencilerinin başarı, tutum ve bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Ouahbi, I., Kaddari, F., Darhmaoui, H., Elachqar, A. & Lahmine, S. (2015). Learning basic programming concepts by creating games with scratch programming environment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 191*, 1479-1482.

Ozobot. (2022). Ozobot robot seti. https://ozobot.com/ Erişim tarihi: 19.02.2022

Özay Köse, E. (2016). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ve biyoloji öğretmenliği programlarının incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(2),

17-26.

Özçelik, C. (2015). Disiplinler arası öğretim yaklaşımına dayalı hazırlanan öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin geometrik cisimlerin hacimleri konusundaki akademik başarılarına ve problem çözme becerilerine etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Bartın Üniversitesi, Bartın.

Özçınar, H. & Öztürk, E. (2018). Hesaplamalı düşünmenin öğretimine ilişkin özyeterlik algısı ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 30,* 173-195.

Özçınar, H. (2017). Hesaplamalı düşünme araştırmalarının bibliyometrik analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 7*(2), 149-171.

Özden, M. Y. (2015). *Computational thinking = Bilgisayarca düşünme becerileri?*. Aklımda kalanlar! http://myozden.blogspot.com/2015/06/computational-thinking-bilgisayarca.html Erişim tarihi: 22.01.2019

Özel, O. (2019). Programlama yöntemlerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısına ve programlama başarısına etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Özkök, A. (2004). Disiplinlerarası yaklaşıma dayalı sanat eğitiminin yaratıcı problem çözme becerisine etkisi ve bir model önerisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Özmen, B. (2020). Programlama öğretiminde bilgisayımsal düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik oyun tabanlı bir tasarım modeli önerisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Öztürk, H. İ. (2019). Disiplinlerarası yaklaşım temelli geliştirilen öğretim programı tasarımının fen eğitiminde eleştirel düşünme becerilerine, sorgulayıcı öğrenme becerileri algısına, derse yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

Pabon, O. S. & Villegas, L. M. (2019). Fostering motivation and improving student performance in an introductory programming course: An integrated teaching approach. *Revista EIA, 16*(31), 65-76.

Papert, S. & Harel, I. (1991). Situating Constructionism. In S. Papert & I. Harel (Edt.) *Constructionism*. Norwood, NJ: Ablex Publishing.

Papert, S. (1972). Teaching children to be mathematicians versus teaching about mathematics. *International journal of mathematical education in science and technology, 3*(3), 249-262.

Papert, S. (1980). *MINDSTORMS Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books Inc.

Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer*. New York, USA: Basic Books.

Papert, S. (1996). An exploration in the space of mathematics educations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning, 1*(1), 95-123.

Papert, S. (1999). *Papert on Piaget. Time Magazine*, 105. http://www.papert.org /articles/Papertonpiaget.html. Erişim tarihi: 09.02.2021

Papert, S. (2005). You can't think about thinking without thinking about thinking about something. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 5*(3/4), 366-367.

Park, R. K. E. (2016). *Preparing students for South Korea's creative economy: The successes and challenges of educational reform*. Asia Pacific Foundation of Canada.https://www.asiapacific.ca/sites/default/files/filefield/south_korea_education_report_updated.pdf. Erişim tarihi: 11.02.2022.

Patton, E. W., Tissenbaum, M. & Harunani, F. (2019). MIT App Inventor: Objectives, Design and Development. S. Kong & H. Abelson (Edt.) *Computational Thinking Education* (s. 31-49). Singapore: Springer Open.

Perkins, D. N. (1994). *The Intelligent eye*. Santa Monica, CA: The Getty center for education in the arts.

Perlis, A. J. (1967). The synthesis of algorithmic systems. *Journal of the Association for Computing Machinery, 14*(1), 1-9.

Petrie, C. G. (2019). Interdisciplinary computational thinking with music and programming: A case study on algorithmic music composition with Sonic Pi. Unpublished master thesis. University of Canterbury, New Zeland.

Piaget, J. (1954). *The construction of reality in the child*. New York, USA: Basic Books.

Piaget, J. (1964). Cognitive development in children: Development and learning. *Journal of Research in Science Teaching, 2*, 176-186.

Piaget, J. (1972). The Epistemology of Interdisciplinary Relationships. Centre for Educational Research and Innovation (CERI), *Interdisciplinarty; Problems of Teaching and Research in Universities* (s. 127-139). Paris, France: Organisation for Economic Cooperation and Development (ERIC Document Reproduction Service No. ED061895)

Policar, L. (2008). How interdisciplinary methodology improves motivation, creativity and critical thinking. Unpublished doctoral dissertation. Northcentral University, Scottsdale. (UMI: 3294255)

Polya, G. (1973). *How to solve it A new aspect of mathematical method* (2nd Edition). Princeton New Jersey, USA: Princeton University Press.

Portelance, D. J. (2015). Code and tell: An exploration of peer interviews and computational thinking with Scratch Jr in the early childhood classroom. Unpublished master thesis. Tufts University, Medford.

Potocnik, R., Kosir, T. & Devetak, I. (2022). Slovenian primary school teachers' opinion on interdisciplinary approach between fine art and science education. *European Journal of Education Research, 11*(1), 435-443.

Prater, M. L. & Mazur, J. M. (2014). Embedded standards-based digital gaming assessments: Pilot study with teachers. *In 2014 Computer Games: AI, Animation, Mobile, Multimedia, Educational and Serious Games* (CGAMES) (pp. 1-5). Louisville, KY, USA: IEEE.

Pring, R. (1971). Curriculum integration. *Journal of Philosophy of Education, 5*(2), 170-200.

Pulimood, S. M., Pearson, K. & Bates, D. C. (2016). A study on the impact of multidisciplinary collaboration on computational thinking. *In Proceedings of the 47th ACM technical symposium on computing science education* (pp. 30-35). Memphis Tennessee, USA: Association for Computing Machinery.

Pullu, E. K. (2019). Programlama öğretiminde otantik görev odaklı uygulamaların öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Fırat Üniversitesi, Elazığ.

Python Programlama. (2022). *Python programlama dili platformu* https://www.python.org/ftp/python/3.10.2/python-3.10.2-amd64.exe Erişim tarihi: 23.02.2022

Qualls, J. A. & Sherrell, L. B. (2010). Why computational thinking should be integrated into the curriculum. *Journal of Computing Sciences in Colleges, 25*(5), 66-71.

Quevauvilliers, N. (2012). The suitability and effectiveness of teaching programming in an e-learning environment. Unpublished doctoral thesis. University of Johannesburg, South Africa.

Ramsey, J. E. (1996). *An Integrated Science and Technolohy Undergraduate*

Curriculum (ERIC Document Reproduction Service No. ED390716). Harrisonburg, VA.

Relkin, E. (2018). Assessing young children's computational thinking abilities. Unpublished master thesis. Tufts University, Medford.

Resnick, M. (2013). *Learn to code code to learn* https://www.edsurge.com/news/2013-05-08-learn-to-code-code-to-learn. Erişim tarihi: 01.02.2019

Robbo. (2022). *Development of the robbo pedagogical material - Design Based Research Approach.* http://www.robbo.world/wpcontent/uploads/2018/12/ROBBO-DBR-project-FINAL.pdf. Erişim tarihi: 19.02.2022

Rodrigues, R. S., Andrade, W. L. & Sampaio Campos, L. M. R. (2016). Can Computational Thinking help me? A quantitative study of its effects on education. In *2016 IEEE Frontiers in Education Conference* (FIE) (pp. 1-8). Eire, PA, USA: IEEE.

Royal Society. (2012). *Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools.*UK: Excellence in science, The Royal Academy of Engineering. https://royalsociety.org/~/media/royal_society_content/education/policy/computing-in-schools/2012-01-12-computing-in-schools.pdf Erişim tarihi: 03.02.2021

Ruiz-del-Solar, J. & Aviles, R. (2004). Robotics courses for children as a motivation tool: The Chilean experience. *IEEE Transactions on Education, 47*(4), 474-480.

Saeli, M., Perrenet, J., Jochems, W. M. & Zwaneveld, B. (2011). Teaching programming in Secondary school: A pedagogical content knowledge perspective. *Informatics in education, 10*(1), 73-88.

Saez, I. A. & Sancho, N. B. (2017). The integrated curriculum, university teacher identity and teaching culture: the effects of an interdisciplinary activity. *Journal of New Approaches in Educational Research, 6*(2), 127-134.

Salleh, N., Mendes, E. & Grundy, J. C. (2011). Empirical studies of pair programming for CS/SE teaching in higher education: A systematic literature review. *IEEE Transactions on Software Engineering, 37*(4), 509-525.

Sanders, M. E. (2003). Interdisciplinary approaches to teeaching technology education. In K. Helguson and A. Schwaller. (Eds.). *Selecting instructional strategies for technology education: Yearbook #52 of the Council on Technology Teacher Education.* Peoria, IL: Glencoe/McGraw-Hill, 65-86.

Santaolalla, E., Urosa, B., Martin, O., Verde, A. & Diaz, T. (2020). Interdisciplinarity in teacher education: Evaluation of the effectiveness of an educational innovation

project. *Sustainability, 12*(17), 1-23.

Santau, A. O. & Ritter, J. K. (2013). What to teach and how to teach it: Elemantary teachers' views on teaching inquiry-based, interdisciplinary science and social studies in urban settings. *The New Educator, 9*(4), 255-286.

Saraç, A. (2020). Disiplinlerarası proje geliştirmede nesnelerin interneti (IoT) deneyimi: bilişim teknolojileri ve fen bilgisi öğretmen adayları örneği. Yayımlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Savaş, B. (2006). İlköğretim 4. sınıfta bütünleştirilmiş ünite ve yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin öğrenme düzeylerine, öğrenmeye karşı tutumlarına, akademik özgüvenlerine etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Sayın, Z. & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21.yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi (s.1-13). *Akademik Bilişim Konferansı*, Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi.

Sayın, Z. (2020). Öğretmenler için bilgi işlemsel düşünmeye özelleşmiş bir çevrimiçi öğrenme ortamının tasarımı. Yayımlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Schaefer, M. B. (1996). An integrated / interdisciplinary language arts curriculum and its effects on reading achievement at the middle level. Unpublished master thesis. Texas Woman's University, Denton, Texas. (UMI: 1379420)

Schneider, G. M. & Gersting, J. L. (2010). *Invitation to Computer Science* (5th Edition). Boston MA, USA: Course Technology.

Schulte, C., Magenheim, J., Niere, J. & Schäfer, W. (2003). Thinking in objects and their collaboration: Introducing object-oriented technology. *Computer Science Education, 13*(4), 269-288.

Schumacher, D. H. (1995). Five levels of curriculum integration defined, refined, and described. *Research in Middle Level Education, 18*(3), 73-94.

Scratch. (2022). Scratch kodlama platformu. https://scratch.mit.edu/ Erişim tarihi: 20.02.2022

Secer, M. (2020). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde arduino kodlama ile kağıt-kalem kodlama uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri, problem çözme becerileri ve stem tutumları üzerine etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Mersin Üniversitesi, Mersin.

Seferoğlu, S. S. (2007). İlköğretim bilgisayar dersi öğretim programı: Eleştirel bir bakış

ve uygulamada yaşanan sorunlar. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER), 29*, 99-111.

Selby, C. C. & Woollard, J. (2013). *Computational thinking: The Develoloping Definition.* https://eprints.soton.ac.uk/356481/1/Selby_Woollard_bg_sotonpdf. Erişim tarihi: 05.02.2022

Selby, C. C. & Woollard, J. (2014). Refining an understanding of computational thinking. https://eprints.soton.ac.uk/372410/ Erişim tarihi: 03.03.2022

Selby, C. C. (2014). How can the teaching of programming be used to enhance computational thinking skills?. Unpublished doctoral dissertation. University of Southampton, Southampton.

Selby, C. C. (2015). Relationships: computational thinking, pedagogy of programming, and Bloom's Taxonomy. *In Proceedings of the workshop in primary and secondary computing education WİPSCE* (pp. 80-87). London, United Kingdom: Association for Computing Machinery.

Selçuk, G. S., Emiroğlu, H. B., Tarakçı, M. & Özel, M. (2011). An integrated, problem-based learning material: The "satallite" module. *Asia-Pasific Forum on Science Learning and Teaching, 12*(1), 1-32.

Sengupta, P., Dickes, A., Farris, A. V., Karan, A., Martin, D. & Wright, M. (2015). Programming in K-12 science classrooms. *Communications of the ACM, 58*(11), 33-35.

Seralidou, E. & Douligeris, C. (2021). Learning programming by creating games through the use of structured activities in secondary education in Greece. *Education and Information Technologies, 26*(1), 859-898.

Settle, A. & Perkovic, L. (2010). *Computational thinking across the curriculum: a conceptual framework* (Tech. Rep. No. 13). Chicago: Depaul University College of Computing and Digital Media.

Shenton, A. K. (2004). Strategies for ensuring trustworthiness in qualitative research projects. *Education for information, 22*(2), 63-75.

Sherman, M. & Martin, F. (2015). The assessment of mobile computational thinking. *Journal of Computing Sciences in Colleges, 30*(6), 53-59.

Shute, V. J., Sun, C. & Asbell Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review, 22*, 142-158.

Sion, R. T. (2002). Interdisciplinary: What's in a name?. *Kappa Delta Pi, 38*(3), 141-143.

Smarkusky, D. L. & Toman, S. A. (2016). Themed learning with music and technology. *Information Systems Education Journal, 14*(4), 35-44.

Smith, J. & Karr-Kidwell, P. (2000). *The Interdisciplinary Curriculum: A Literary Review and a Manual for Administrators and Teachers* (ERIC Document Reproduction Service No. ED443172). Texas Woman's University, Texas.

Sobral, S. R. (2021). Teaching and learning to program: Umbrella review of introductory programming in higher education. *Mathematics, 9*(15), 1-23.

Solmaz, E. (2014). Programlama dili öğretiminde alice yazılımının ders başarısı, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri ile üst bilişsel farkındalık düzeylerine etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Sommerville, I. (2006). *Software Engineering (Eighth Edition)*. Boston, USA: Addison-Wesley.

Sönmez, V. (2015). *Eğitimde Felsefesi* (13. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

Spelt, E. J., Biemans, H. J., Tobi, H., Luning, P. A. & Mulder, M. (2009). Teaching and learning in interdisciplinary higher education: A systematic review. *Educational Psychology Review, 21*(4), 365-378.

Sprehn, J. (1999). A multidisciplinary unit honoring multiple intelligences. Unpublished master thesis. University of Wisconsin-La Crosse, Wisconsin.

Stein, Z. (2007). Modeling the demands of interdisciplinary: Toward a framework for evaluating interdisciplinary endeavors. *Integral Review, 4*, 91-107.

Stokke, T. L. (2019). An exploratory study to identify barriers to implementation of computational thinking. Unpublished doctoral dissertation. The University of North Dakota, North Dakota.

Stowe, D. E. & Eder, D. J. (2002). Interdisciplinary program assessment. *Issues In Integrative Studies, 20*, 77-101.

Styron, R. A. (2013). Interdisciplinary education: A reflection of the real worl. *Systemics,Cybernetics and Informatics, 11*(9), 47-52.

Sullivan, J. M. (2000). Study of the effect of an interdisciplinary study improvement program on the academic achievement and classroom behavior among tenth grade student. Unpublished doctoral dissertation. University of Massachusetts Lowell, Massachusetts. (UMI: 9994171)

Sun, C. (2021). Embedding learning supports in games to promote computational thinking skills. Unpublished doctoral dissertation. Florida State University, Tallahassee, Florida.

Sun, L., Hu, L. & Zhou, D. (2021). Which way of design programming activities is more effective to promote K-12 students' computational thinking skills? A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning, 37*(4), 1048-1062.

Sundaravadivel, P. (2021). Integrating Computational Thinking in an Interdisciplinary Programming Course for Engineering Undergraduates. *In ASEE 2021* Gulf-Southwest Annual Conference.

Suraco, T. L. (2006). An interdisciplinary approach in the art education curriculum. Unpublished master thesis. Georgia State University, Atlanta.

Sutfin, J. V. (2002). The effects of interdisciplinary team size on student achievement, behavior, attendance and student perceptions about community. Unpublished doctoral dissertation. University of Nebraska, Omaha Nebraska. (UMI:3056528)

Şahiner, A. & Kert, S. B. (2016). Kompütasyonel düşünme kavramı ile ilgili 2006-2015 yılları arasındaki çalışmaların incelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5*(9), 38-43.

Şılbır, L., Atasoy, M. & Yıldız, A. (2018). Bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesinde bilgisayarlı etkinlik önerileri. H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu ve A. İşman (Edt). *Eğitim teknolojileri okumaları 2018*, (4. Bölüm, s. 44-61). http://www.tojet.net/e-book/eto_2018.pdf Erişim tarihi: 02.02.2019

Şimşek, E. (2018). Programlama öğretiminde robotik ve scratch uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.

Tabesh, Y. (2017). Computational thinking: A 21st century skill. *Olympiads in Informatics, 11*, 65-70.

Tabet, N., Gedawy, H., Alshikhabobakr, H. & Razak, S. (2016). From alice to python. Introducing text-based programming in middle schools. *In Proceedings of the 2016 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education* (pp. 124-129). Arequipa, Peru: Association for Computing Machinery.

Taş, N. (2018). Farklılaştırılmış bilgisayar destekli matematik etkinliklerinin üstün yeteneklilerin bilgi işlemsel düşünme öz yeterlikleri ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Taşdemir, M. & Taşdemir, A. (2011). İlköğretim müfredatındaki fen ve dil temelli derslerin disiplinlerarası yaklaşımla incelenmesi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 21*(1), 217-232.

Tebliğler Dergisi. (1943). *Köy Enstitüleri Öğretim Programı 187-236 sayılı Tebliğler Dergisi*, (1943). http://tebligler.meb.gov.tr/index.php/tuemsayilar/viewcategory /7-1943. Erişim tarihi: 11.02.2022

Tebliğler Dergisi. (1997). *Seçmeli bilgisayar dersi*. *2481 sayılı Tebliğler Dergisi,* (2481).http://tebligler.meb.gov.tr/index.php/tuem-sayilar/viewcategory/61-1997. Erişim tarihi: 11.02.2022

Tebliğler Dergisi. (2007). *Bilişim Teknolojileri dersi*. *2598 sayılı Tebliğler Dergisi,* (2598).http://tebligler.meb.gov.tr/index.php/tuem-sayilar/viewcategory/71-2007. Erişim tarihi: 11.02.2022

Tebliğler Dergisi. (2010). *Bilgisayar dersi saatleri*. *2635 sayılı Tebliğler Dergisi,* (2635). http://tebligler.meb.gov.tr/index.php/tuem-sayilar/viewcategory/742010. Erişim tarihi: 11.02.2022

Tebliğler Dergisi. (2013). *Bilişim teknolojileri yazlım dersi*. *2669 sayılı Tebliğler Dergisi*,(2669).http://tebligler.meb.gov.tr/index.php/tuemsayilar/viewcategory/80 2013. Erişim tarihi: 11.02.2022

Tebliğler Dergisi. (2016). *Bilgisayar bilimleri dersi*. *2709 sayılı Tebliğler Dergisi,* (2709). http://tebligler.meb.gov.tr/index.php/tuem-sayilar/viewcategory/842016. Erişim tarihi: 11.02.2022

Tebliğler Dergisi. (2017). *Bilgisayar bilimleri dersi çizelge* . *2718 sayılı Tebliğler Dergisi*, (2718). http://tebligler.meb.gov.tr/index.php/tuem-sayilar/viewcategory /85-2017. Erişim tarihi: 11.02.2022

Tebliğler Dergisi. (2018a). *BTY ve BB dersi. 2726 sayılı Tebliğler Dergisi,* (2726). http://tebligler.meb.gov.tr/index.php/tuem-sayilar/viewcategory/ 86-2018 Erişim tarihi: 11.02.2022

Tebliğler Dergisi. (2018b). *BTY dersi. 2731 sayılı Tebliğler Dergisi,* (2731). http://tebligler.meb.gov.tr/index.php/tuem-sayilar/viewcategory/ 86-2018 Erişim tarihi: 11.02.2022

Tecim, V. (2019). Bilişim teknolojilerinde bilgi-işlemsel düşünme. V. Tecim (Edt.) *Bilişim Teknolojileri* (s. 1-14). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Teddlie, C. & Tashakkori, A. (2015). *Karma yöntem araştırmalarının temelleri* (Y. Dede ve S. B. Demir). Ankara: Anı Yayıncılık. (Orjinal çalışma 2009 yılında yayımlanmıştır).

Tekindal, S. (2000). Klasik yazılı sınavla ve çok sorulu testle elde edilen ölçümlerin güvenirlik ve geçerliği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*(8),

38-46.

Temizkan, M. & Sallabaş, M. E. (2011). Okuduğunu anlama becerisinin değerlendirilmesinde çoktan seçmeli testlerle açık uçlu yazılı yoklamaların karşılaştırılması. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 30*, 207-220.

Tezci, E. & Gürol, A. (2003). Oluşturmacı öğretim tasarımı ve yaratıcılık (constructivist instructional design and creativity). *The Turkish Online Journal Of Educational Technology–TOJET, 2*(1), 50-55.

Thorburn, M. (2017). Dewey, democracy, and interdisciplinary learning: a Scottish perspective. *Oxford Review of Education, 43*(2), 242-254.

Top, E. (2018). Düşünme becerilerinin önemi. Y. Gülbahar (Edt.) *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* (s. 23-39) (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Totan, H. N. (2021). Blok tabanlı kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlama öğretimine yönelik tutumlarına etkisi: Blocky örneği. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Trent, A. & Riley, J. A. (2009). Re-Placing the arts in elementary school curricula: An interdisciplinary, collaborative action research project. *Perspectives on Urban Education, 6*, 14-28.

Turna, Ö. & Bolat, M. (2015). Eğitimde disiplinlerarası yaklaşımın kullanıldığı tezlerin analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34*(1), 33-55.

Turna, Ö. & Bolat, M. (2016). The physics of music with interdisciplinary approach: A case of prospective music teachers. *International Journal of Higher Education, 5*(1), 261-275.

Turna, Ö. (2019). Disiplinlerarası yaklaşım ile hazırlanan müzik fiziği eğitiminin müzik öğretmen adaylarının başarı ve tutumlarına etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun

Tutulmaz, M. (2019). Bilgi-işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesine yönelik veri görselleştirmenin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (1986). *The integration of general and technical and vocational education*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Uşengül, L. (2019). Lego Wedo 2.0 eğitiminin öğrenenlerin fen bilimlerine yönelik

akademik başarı ve tutumları ile bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Fırat Üniversitesi, Elazığ.

Üçgül, M. (2013). History and educational potential of LEGO mindstorms NXT. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*(2), 127-137.

Üçgül, M. (2018). Eğitsel robotlar ve bilgi işlemsel düşünme. Y. Gülbahar (Edt.) *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* (s. 295-317) (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Ürey, M. (2013). Serbest etkinlik çalışmaları dersine yönelik fen temelli ve disiplinlerarası okul bahçesi programının geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. Yayımlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Üstüner, A. & Şengül, M. (2004). Çoktan seçmeli test tekniğinin türkçe öğretimine olumsuz etkileri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 14*(2), 197-208.

Üzümcü, Ö. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik program tasarımının geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi. Yayımlanmamış doktora tezi. Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.

Vallance, M. & Towndrow, P. A. (2020). Computational thinking and interdisciplinary learning: time to focus on pedagogy. *International Journal of Learning Technology, 15*(2), 180-200.

Vars, G. F. (1991). Integrated curriculum in historical perspective. *Educational Leadership*, *49*(2), 14-15.

Vars, G. F. (2001). Can curriculum integration survive in an era of high-stakes testing?. *Middle School Journal*, *33*(2), 7-17.

Vatansever, F. (2017). *Algoritma geliştirme ve programlamaya giriş* (13.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Villanueva, M. G. F. (2010). Integrated teaching strategies model for improved scientific literacy in second-language learners. Unpublished doctoral dissertation. Nelson Mandela Metropolitan University, South Africa.

Voogt, J., Erstad, O., Dede, C. & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of computer assisted learning, 29*(5), 403-413.

Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P. & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, *20*(4), 715-728.

Vujosevic-Janicic, M. & Tosic, D. (2008). The role of programming paradigms in the

first programming courses. *The Teaching of Mathematics, 11*(2), 63-83.

Waite, J. & Sentance, S. (2021). *Teaching programming in schools: A review of approaches and strategies.* https://www.raspberrypi.org/app/uploads/2021/11/Teaching-programming-in-schools-pedagogy-review-Raspberry-PiFoundation.p Erişim tarihi: 05.03.2022

Wallace, J. J. (2007). Effects of interdisciplinary teaching team configuration upon the social bonding of middle school students. *Research in Middle Level Education, 30*(5), 1-18.

Wang, P. S. (2015). *From Computing to Computational Thinking.* Florida: CRC Press.

Webb, M., Davis, N., Bell, T., Katz, Y. J., Reynolds, N., Chambers, D. P. & Sysło, M. M. (2017). Computer science in K-12 school curricula of the 2lst century: Why, what and when?. *Education and Information Technologies, 22*(2), 445-468.

Weese, J. L., Feldhausen, R. & Bean, N. H. (2016). The impact of STEM experiences on student self-efficacy in computational thinking. *2016 ASEE Annual Conference & Exposition*, New Orleans, Louisiana.

Weinberg, A. E. (2013). Computational thinking: An investigation of the existing scholarship and research. Unpublished doctoral Thesis. Colorado State University, Colorado.

Weintrop, D. & Holbert, N. (2017). From blocks to text and back: Programming patterns in a dual-modality environment. *In Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE technical symposium on computer science education* (pp. 633-638). Washington, USA: Association for Computing Machinery.

Weintrop, D. & Wilensky, U. (2017). Comparing block-based and text-based programming in high school computer science classrooms. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 18*(1), 1-25.

Weintrop, D. (2019). Block-based programming in computer science education. *Communications of the ACM, 62*(8), 22-25.

Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L. & Wilensky, U. (2016). Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. *Journal of Science Education and Technology, 25*(1), 127-147.

Werner, L., Denner, J., Campe, S. & Kawamoto, D. C. (2012). The fairy performance assessment: Measuring computational thinking in middle school. *In Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education* (pp. 215-220). Raleigh North Carolina, USA: Association for Computing Machinery.

White, D. J. & Carpenter, J. P. (2008). Integrating mathematics into the introductory biology laboratory course. *PRIMUS, 18*(1), 22-38.

Williams, D. C., Ma, Y., Prejean, L., Ford, M. J. & Lai, G. (2007). Acquisition of physics content knowledge and scientific inquiry skills in a robotics summer camp. *Journal of Research on Technology in Education, 40*(2), 201-216.

Wilson, K. G. (1989). Grand challenges to computational science. *Future Generation Computer Systems, 5*(2-3), 171-189.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), 33-35.

Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 366*(1881), 3717-3725.

Wing, J. M. (2010). *Computational Thinking: What and Why?*.Computational Thinking: A Definition https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf Erişim tarihi: 01.02.2022

Wing, J. M. (2011). *Research notebook: Computational thinking - What and why*. The Link Magazine, Spring. Carnegie Mellon University, Pittsburgh. https://people.cs. vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/CT-What-And-Why.pdf Erişim tarihi: 01.02.2022

Wing, J. M. (2012). Computational Thinking https://www.microsoft.com/enus/research /wp-content/uploads/2012/08/Jeannette_Wing.pdf Erişim tarihi: 01.02.2022

Wing, J. M. (2016). Computational thinking, 10 years later. https://www.microsoft. com/en-us/research/blog/computational-thinking-10yearslater. Erişim tarihi: 05.02.2022

Wolfgang, C. N. (2011). Performed disciplines/collaborative disciplines: Becoming interdisciplinary in higher education. Unpublished doctoral dissertation. The Ohio State University, Columbus, OH. (UMI: 3493321)

Wong, G. K.-W. & Cheung, H.-Y. (2020). Exploring children's perceptions of developing twenty-first century skills through computational thinking and programming. *Interactive Learning Environments, 28*(4), 438-450.

World Economic Forum. (2016). The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution, http://www3.weforum.org/docs/ WEF_Future_of_Jobs.pdf. Erişim tarihi: 06.02.2019

Wraga, W. G. (1997). Patterns of interdiciplinary curriculum organization and

professional knowledge of the curriculum field. *Journal of Curriculum and Supervision, 12*(2), 98-117.

Wraga, W. G. (2009). Toward a connected core curriculum. *Educational Horizons, 87*(2), 88-96.

Wu, L., Looi, C.-K., Liu, L. & How, M. L. (2018). Understanding and developing in-service teachers' perceptions towards teaching in computational thinking: Two studies. In J. C. Yang, M. Chang, L.-H. Wong, & M. M. T. Rodrigo (Eds.), *Proceedings of the 26th International Conference on Computers in Education* (ICCE) 2018 (pp. 735-742). Manila, Philippines: Asia-Pacific Society for Computers in Education (APSCE).

Wu, S. C. (2003). Taiwan kindergarten and second grade teacher's knowledge, dispositions, and use of integrated curriculum. Unpublished doctoral dissertation. University of Idaho, Idaho. (UMI: 3110337)

Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S. & Korb, J. T. (2014). Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 14*(1), 1-16.

Yağcı, M. (2018). A study on computational thinking and high school students' computational thinking skill levels, *International Online Journal of Educational Sciences, 10*(2), 81-96.

Yalçın, O. (2020). Disiplinlerarası bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı fizik öğretim programının uygulanma süreci ile öğrencilerde bilişsel ve duyuşsal açıdan yarattığı değişimin incelenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

Yang, Y. T. C. & Chang, C. H. (2013). Empowering students through digital game authorship: Enhancing concentration, critical thinking, and academic achievement. *Computers & Education, 68,* 334-344.

Yanış Kelleci, H. (2020). Eğitsel robotik uygulamalarına dayalı stem eğitimi kapsamında öğretmen adaylarının eğitsel robotik TPAB öz-yeterlik inançlarının bilimsel yaratıcılık ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin incelenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Yarcı, K. (2005). *C Programlama dili (Programlama 3)*. İstanbul: Yüce Yayım.

Yarımca, Ö. (2010*)*. İlköğretim 2. kademe görsel sanatlar dersinde disiplinlerarası yaklaşıma dayalı uygulamalar. Yayımlanmamış doktora tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.

Yaşar, H. (2021). Çevrimiçi ve yüz yüze kodlama eğitiminde oyunlaştırma öğeleri kullanımının akademik başarı, motivasyon ve tutuma etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi. Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

Yeni, S. (2018). Bilgi işlemsel düşünme becerisi nasıl değerlendirilir?. Y. Gülbahar (Edt.) *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* (s. 359-394) (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (*10. baskı*)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A. (1996). Disiplinlerarası öğretim kavramı ve programlar açısından doğurduğu sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *12*, 89-94.

Yıldız, M., Çiftçi, E. & Karal, H. (2017). Bilişimsel düşünme ve programlama. H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu ve A. İşman (Edt). *Eğitim teknolojileri okumaları 2017*, (5. Bölüm, s. 75-86). Ankara: Vadi Grafik tasarım ve Reklamcılık Ltd. Şti. http://www.tojet.net/e-book/eto_2017.pdf Erişim tarihi: 02.02.2019

Yıldız, M. & Karal, H. (2018). Bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesinde etkinlik önerileri. H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu ve A. İşman (Edt). *Eğitim teknolojileri okumaları 2018*, (5. Bölüm, s. 62-77). http://www.tojet.net/e-book/eto_2018.pdf Erişim tarihi: 02.02.2019

Yıldız, M. (2021). Bilgi işlemsel düşünme becerisinin süreç temelli ölçülmesi ve değerlendirilmesi . Yayımlanmamış doktora tezi. Trabzon Üniversitesi, Trabzon.

Yolcu, V. (2018). Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

YÖK. (2018). Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Lisans Programı. https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idaribirimler/egitimogretimdairesi/yeniogretmenyetistirme-lisans-programlari Erişim tarihi: 13.02.2022

Yükseltürk, E. & Altıok, S. (2018). Blok tabanlı programlama. Y. Gülbahar (Edt.) *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* (s. 241-266) (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Yünkül, E., Durak, G., Çankaya, S. & Mısırlı, Z. A. (2017). Scratch yazılımının öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerine etkisi. *Journal of STEAM Education, 11*(2), 502-517.

Zampieri, M. T. & Javaroni, S. L. (2020). A dialogue between computational thinking and interdisciplinarity using scratch software. *Uni-pluriversidad, 20*(1), 100-117.

EKLER

EK 1. Belirtke Tablosu

Ünite: Algoritmalar ve Akış Diyagramları										
Ders / Hafta: 1 / 1										
Kazanımlar	Bilişsel Süreç Boyutu						Bilgi Boyutu			
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Olgu Bilgi	Kavram Bilgi	İşlem Bilgi	Üst Bilişsel Bilgi
Günlük hayattan bir durumun algoritmasını hazırlar.			X						X	
Belirli bir problemin çözümüne ilişkin algoritma oluşturur.			X						X	
Akış diyagramında kullanılan sembollerin işlevlerini açıklar.		X						X		
Belirli bir problemin çözümüne yönelik akış diyagramı çizer.			X						X	
Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak oluşturulan algoritmanın hatalarını düzeltir.					X				X	
Günlük hayatın belirli bir alanında algoritma kullanımının önemine yönelik afiş tasarlar.						X				X

Ünite: Programlamaya Giriş										
Ders / Hafta: 2 / 2										
Kazanımlar	Bilişsel Süreç Boyutu						Bilgi Boyutu			
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Olgu Bilgi	Kavram Bilgi	İşlem Bilgi	Üst Bilişsel Bilgi
Sabit ve değişken türlerine ilişkin örnek verir.		X						X		
Operatörlerin kullanımına yönelik işlem yapar.			X					X		
Değişkenler, sabitler ve operatörler içeren program parçası yazar.			X						X	
Değişkenler, sabitler ve operatörler içeren program parçasının sonucunu hesaplar.				X					X	
Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında değişkenlere, sabitlere ve operatörlere ilişkin hataları düzeltir.					X				X	

Ünite: Temel Giriş ve Çıkış Yapıları										
Ders / Hafta: 3 / 3										
Kazanımlar	Bilişsel Süreç Boyutu						Bilgi Boyutu			
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Olgu Bilgi	Kavram Bilgi	İşlem Bilgi	Üst Bilişsel Bilgi
Temel giriş ve çıkış yapılarını ayırt eder.		X						X		
Temel giriş ve çıkış yapılarını içeren program parçası yazar.			X						X	
Temel giriş ve çıkış yapılarını içeren program parçasının sonucunu yazar.				X					X	
Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında temel giriş ve çıkış yapılarına ilişkin hataları düzeltir.					X				X	
Verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak temel giriş-çıkış yapılarını ve programlamaya ilişkin önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazar.						X				X

Ünite: Karar Yapıları										
Ders / Hafta: 4-5 / 4-5										
Kazanımlar	Bilişsel Süreç Boyutu						Bilgi Boyutu			
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Olgu Bilgi	Kavram Bilgi	İşlem Bilgi	Üst Bilişsel Bilgi
Karar yapılarının işlevlerini açıklar.		X						X		
Karar yapılarının kullanımına ilişkin örnek verir.		X						X		
Karar yapıları içeren program parçası yazar.			X						X	
Karar yapıları içeren program parçasının sonucunu yazar.				X					X	
Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında karar yapılarına ilişkin hataları düzeltir.					X				X	
Verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak karar yapılarını ve programlamaya ilişkin önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazar.						X				X

Ünite: Döngü Yapıları										
Ders / Hafta: 6-7 / 6-7										
Kazanımlar	Bilişsel Süreç Boyutu						Bilgi Boyutu			
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Olgu Bilgi	Kavram Bilgi	İşlem Bilgi	Üst Bilişsel Bilgi
Günlük hayatın içerisinde yer alan çeşitli döngüsel durumları belirler.		X						X		
Döngü yapılarının sınıflarına ilişkin örnek verir.		X						X		
Farklı türlerde döngü yapıları oluşturur.			X						X	
Döngü yapıları içeren program parçası yazar.			X						X	
Döngü yapıları içeren program parçasının sonucunu yazar.				X					X	
Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında döngü yapılarına ilişkin hataları düzeltir.					X				X	
Verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak döngü yapılarını ve programlamaya ilişkin önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazar.						X				X

Ünite: Diziler										
Ders / Hafta: 8-9 / 8-9										
Kazanımlar	Bilişsel Süreç Boyutu						Bilgi Boyutu			
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Olgu Bilgi	Kavram Bilgi	İşlem Bilgi	Üst Bilişsel Bilgi
Dizi kavramına ilişkin günlük hayattan örnekler verir.		X						X		
Farklı türlerde dizi değişkenleri tanımlar.		X						X		
Dizi değişkenleri içeren program parçası yazar.			X						X	
Dizi değişkeni içeren program parçasının sonucunu yazar.				X					X	
Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında dizilere ilişkin hataları düzeltir.					X				X	
Verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak dizileri ve programlamaya ilişkin önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazar.						X				X

EK 2. Algoritma ve Programlama Dersi Öğretim Programı

SÜRE			ÜNİTE: Algoritmalar ve Akış Diyagramları					
			TEMA: İlk ve Acil Yardımın Algoritması					
Ay	Hafta	Ders Saati	Konular	Kazandırılacak Beceriler	Kazanımlar	Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Araç - Gereç	İlişkili Disiplinler
Şubat	2	50' + 50'	Algoritmalar Akış diyagramları	Bilgi işlemsel düşünme Algoritmik düşünme Yaratıcı düşünme Eleştirel düşünme	1. Günlük hayattan bir durumun algoritmasını hazırlar. 2. Belirli bir problemin çözümüne ilişkin algoritma oluşturur. 3. Akış diyagramında kullanılan sembollerin işlevlerini açıklar. 4. Belirli bir problemin çözümüne yönelik akış diyagramı çizer. 5. Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak oluşturulan algoritmanın hatalarını düzeltir. 6. Günlük hayatın belirli bir alanında algoritma kullanımının önemine yönelik afiş tasarlar.	Sunuş yolu Soru cevap Beyin fırtınası Rol oynama Örnek olay İstasyon İşbirliği Tartışma Gösterip yaptırma	Projeksiyon Ders sunumu-1 Etkinlik kâğıtları-1 Ölçme-değerlendirme formu-1	Sağlık

SÜRE			ÜNİTE: Programlamaya Giriş					
			TEMA: Programlamanın Matematiği					
Ay	Hafta	Ders Saati	Konular	Kazandırılacak Beceriler	Kazanımlar	Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Araç - Gereç	İlişkili Disiplinler
Şubat	3	50' + 50'	Değişkenler Sabitler Operatörler	Bilgi işlemsel düşünme Algoritmik düşünme Matematiksel düşünme Problem çözme	1. Sabit ve değişken türlerine ilişkin örnek verir. 2. Operatörlerin kullanımına yönelik işlem yapar. 3. Değişkenler, sabitler ve operatörler içeren program parçası yazar. 4. Değişkenler, sabitler ve operatörler içeren program parçasının sonucunu hesaplar. 5. Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında değişkenlere, sabitlere ve operatörlere ilişkin hataları düzeltir.	Sunuş yolu Soru cevap Beyin fırtınası Tartışma	Projeksiyon Ders sunumu-2 Etkinlik kâğıtları-2 Ölçme-değerlendirme formu-2	Matematik

SÜRE			ÜNİTE: Temel Giriş ve Çıkış Yapıları					
			TEMA: Programlamanın Dili					
Ay	Hafta	Ders Saati	Konular	Kazandırılacak Beceriler	Kazanımlar	Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Araç - Gereç	İlişkili Disiplinler
Şubat	4	50' + 50'	Temel Giriş Yapıları Temel Çıkış Yapıları	Bilgi işlemsel düşünme Algoritmik düşünme Yaratıcı düşünme Problem çözme	1. Temel giriş ve çıkış yapılarını ayırt eder. 2. Temel giriş ve çıkış yapılarını içeren program parçası yazar. 3. Temel giriş ve çıkış yapılarını içeren program parçasının sonucunu yazar. 4. Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında temel giriş ve çıkış yapılarına ilişkin hataları düzeltir. 5. Verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak temel giriş-çıkış yapılarını ve programlamaya ilişkin önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazar.	Sunuş yolu Soru cevap Beyin fırtınası Gösterip yaptırma Tartışma	Projeksiyon Ders sunumu-3 Etkinlik kâğıtları-3 Ölçme-değerlendirme formu-3	Yabancı Dil

SÜRE			ÜNİTE: Karar Yapıları					
			TEMA: Programlamanın Aracı					
Ay	Hafta	Ders Saati	Konular	Kazandırılacak Beceriler	Kazanımlar	Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Araç - Gereç	İlişkili Disiplinler
Mart	1-2	50' + 50' + 50' + 50'	Tekli karar yapısı (if kontrolü) İkili karar yapısı (if- else kontrolü) Çoklu karar yapısı (if-else-if-else ve switch-case kontrolü)	Bilgi işlemsel düşünme Algoritmik düşünme Problem çözme Matematiksel düşünme Karar verme	1. Karar yapılarının işlevlerini açıklar. 2. Karar yapılarının kullanımına ilişkin örnek verir. 3. Karar yapıları içeren program parçası yazar. 4. Karar yapıları içeren program parçasının sonucunu yazar. 5. Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında karar yapılarına ilişkin hataları düzeltir. 6. Verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak karar yapılarını ve programlamaya ilişkin önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazar.	Sunuş yolu Soru cevap Örnek olay Rol oynama Beyin fırtınası Tartışma	Projeksiyon Ders sunumu- 4 ve 5 Etkinlik kâğıtları-4 ve 5 Ölçme-değerlendirme formu- 4 ve 5	İletişim

SÜRE			ÜNİTE: Döngü Yapıları					
			TEMA: Programlamanın Şifreleri					
Ay	Hafta	Ders Saati	Konular	Kazandırılacak Beceriler	Kazanımlar	Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Araç - Gereç	İlişkili Disiplinler
Nisan	6-7	50' + 50' + 50' + 50'	For döngüsü While döngüsü Do-While döngüsü	Bilgi işlemsel düşünme Algoritmik düşünme Eleştirel düşünme Problem çözme Mantıksal düşünme Matematiksel düşünme	1. Günlük hayatın içerisinde yer alan çeşitli döngüsel durumları belirler. 2. Döngü yapılarının sınıflarına ilişkin örnek verir. 3. Farklı türlerde döngü yapıları oluşturur. 4. Döngü yapıları içeren program parçası yazar. 5. Döngü yapıları içeren program parçasının sonucunu yazar. 6. Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında döngü yapılarına ilişkin hataları düzeltir. 7. Verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak döngü yapılarını ve programlamaya ilişkin önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazar.	Sunuş yolu Soru cevap Beyin fırtınası Tartışma Uzaktan Eğitim	Ders sunumu – 6 ve 7 Etkinlik kâğıtları - 6 ve 7 Ölçme-değerlendirme formu – 6 ve 7	Kriptoloji

SÜRE			ÜNİTE: Diziler					
			TEMA: Programlamanın Finansı					
Ay	Hafta	Ders Saati	Konular	Kazandırılacak Beceriler	Kazanımlar	Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Araç - Gereç	İlişkili Disiplinler
Nisan	8-9	50' + 50' + 50' + 50'	Tek boyutlu diziler Çok boyutlu diziler	Bilgi işlemsel düşünme Algoritmik düşünme Mantıksal düşünme Matematiksel düşünme Problem çözme	1. Dizi kavramına ilişkin günlük hayattan örnekler verir. 2. Farklı türlerde dizi değişkenleri tanımlar. 3. Dizi değişkenleri içeren program parçası yazar. 4. Dizi değişkeni içeren program parçasının sonucunu yazar. 5. Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında dizilere ilişkin hataları düzeltir. 6. Verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak dizileri ve programlamaya ilişkin önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazar.	Sunuş yolu Soru cevap Beyin fırtınası Uzaktan Eğitim Tartışma	Ders sunumu - 8 ve 9 Etkinlik kâğıtları - 8 ve 9 Ölçme-değerlendirme formu - 8 ve 9	Ekonomi

EK 3. Ders Planları

DERS PLANI - 1	
BÖLÜM 1	
Ders Adı	Algoritma ve Programlama
Ünite	Algoritmalar ve Akış Diyagramları
Konu	Algoritma geliştirme ve Akış diyagramları
Tema	İlk ve Acil Yardımın Algoritması
Sınıf Düzeyi	2. Sınıf
Süre	50' + 50'
BÖLÜM 2	
Kazandırılacak Beceriler	Bilgi işlemsel düşünme Algoritmik düşünme Yaratıcı düşünme Eleştirel düşünme
Kazanımlar	1. Günlük hayattan bir durumun algoritmasını hazırlar. 2. Belirli bir problemin çözümüne ilişkin algoritma oluşturur. 3. Akış diyagramında kullanılan sembollerin işlevlerini açıklar. 4. Belirli bir problemin çözümüne yönelik akış diyagramı çizer.
İlişkili Kazanımlar	5. Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak oluşturulan algoritmanın hatalarını düzeltir. 6. Günlük hayatın belirli bir alanında algoritma kullanımının önemine yönelik afiş tasarlar.
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yolu Soru cevap Beyin fırtınası Rol oynama Örnek olay İstasyon İşbirliği Tartışma Gösterip yaptırma
Ölçme-Değerlendirme	Durum algoritması Problem çözme algoritması Açık uçlu sorular Akış diyagramı Algoritma hata düzeltme Afiş tasarımı
Araç-Gereç	Projeksiyon Ders sunumu-1 Etkinlik kâğıtları-1 Ölçme-değerlendirme formu-1
Etkinlikler	Algoritma hazırlama Sıralama Eşleştirme Örnek olay Hata Düzeltme Slogan oluşturma Görselleştirme
İlişkili	Sağlık

Disiplinler	
BÖLÜM 3	
Giriş	**Dersin ön koşulu:** Bilgi ve iletişim teknolojileri hakkında bilgi sahibi olmak. **Dikkat çekme:** Öğretim elemanı sınıfa girer ve öğrencileri selamlar**.** Devamında öğretim elemanı elinde getirdiği siyah ve beyaz şapkaları öğrencilere gösterir ve "size bu renkteki şapkalar neyi çağrıştırıyor" sorusu sorularak öğrencilerin düşünceleri alınır. **Güdüleme:** Öğretim elemanı, bilgi ve iletişim teknolojileri çağında bilgisayar, cep telefonu, otomobil, televizyon vb. gibi birçok teknolojik araçların çeşitli programlar sayesinde insanlar tarafından kolaylıkla kullanılabildiğini ifade eder. Programlamanın belirli bir noktaya kadar sadece ilgili meslek mensuplarının değil herkesin öğrenebileceği ve öğrenmesi gereken bir beceri olduğunu açıklar. Özellikle yükseköğretim düzeyinde algoritma ve programlama dersinin öğrencilere çeşitli teknolojik cihaz kullanmada kolaylık sağlamanın yanı sıra kendi ilgi ve istekleri doğrultusunda çeşitli programlar geliştirebilecekleri anlatılır. **Derse geçiş**: Öğretim elemanı, öğrencilere algoritmanın ve akış diyagramının ne olduğunun ve nasıl kullanılacağının detaylı şekilde anlatılacağını söyler ve derse geçiş yapılır.
Gelişme (Dersin İşlenişi)	**1.** Ders sunumu açılarak algoritma kavramının farklı tanımları öğrenciye anlatılır. Daha sonra algoritma kelimesinin nereden geldiği ve tarihçesi hakkında öğrenciye bilgi verilir. Ardından algoritmaların temel özelliklerinin neler olduğu öğrencilere anlatılır ve çeşitli örnekler sunulur. Öğrencilerden günlük hayattan bir durumun algoritmasını hazırlamaları istenir ve etkinlik kağıdı1-1 dağıtılır. Bu etkinlikte öğrencilerin ilk olarak 4'er kişilik grup oluşturmaları istenir. Daha sonra kendi aralarında yapacakları beyin fırtınası ile günlük hayattan bir durum belirlemeleri istenir. Daha sonra grupların belirledikleri durumun algoritmasını hazırlaması istenir. Devamında ise öğrencilerden hazırlanan algoritmaya göre kendilerine roller seçmesi ve seçtikleri rolü sınıfta oynamaları istenir. Her grup bu etkinliği tamamladıktan sonra farklı durumlar üzerine hazırlanan algoritmalar üzerine öğrenci fikir ve düşünceleri alınarak rol oynama etkinliği değerlendirilir. **2.** Öğretim elemanı tarafından öğrencilere farklı algoritma sınıfları anlatılır. Her algoritma sınıfı için örnekler gösterilir. Öğrencilerden belirli bir problem durumunun çözümüne ilişkin algoritma oluşturmaları istenir ve etkinlik kağıdı1-2 dağıtılır. Etkinlik kağıdında belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak oluşturulan algoritmanın karma sıra ile verildiği söylenerek öğrencilerden doğru şekilde sıralama yapmaları istenir. Ardından öğretim elemanı tarafından algoritmanın doğru sıralanmış şekli tahtaya yazılır. Devamında öğrencilerden kendi yaptıkları sıralama ile tahtada yazan sıralamayı karşılaştırmaları istenir. Sonrasında ise öğrencilerden sıralamaya ilişkin hata yaptıkları yerleri etkinlik kâğıdında ilgili kısma not almaları söylenir. Son olarak öğrencilerin yaptığı yanlış sıralama adımlarının nedenleri

	sıra numarasına göre sınıfta tartışılır. **3.** Öğretim elemanı tarafından öğrencilere algoritmanın geometrik şekillerle ifade edilmiş hali olan akış diyagramları konusu anlatılırken öncelikli olarak bir program yazabilmek için ilk olarak algoritmasının hazırlanması gerektiği anlatılır. Daha sonra hazırlanan bu algoritmaların çeşitli geometrik şekiller olarak ifade edilen akış diyagramlarına çevrilmesi gerektiği ve son olarak akış diyagramlarının seçilen bir programlama dili aracılığı ile kodlanarak bilgisayar programlarına çevrildiği anlatılır. Bu konuda özellikle akış diyagramı çizilen bir algoritmanın programlama dili ile kodlanarak bilgisayar programı oluşturmada çok önemli bir geçiş olduğu noktasına vurgu yapılır. Devamında ise öğrencilere akış diyagramında kullanılan sembollerin anlamları anlatılır ve etkinlik kağıdı1-3 dağıtılır. Etkinlik sonucunda akış diyagramında kullanılan sembollerin adları ve işlevleri tahtaya yazılarak tekrar özetlenir. **4.** Öğrencilere akış diyagramlarında kullanılan sembollerin adları ve işlevleri anlatıldıktan sonra bir problem durumunun algoritmasının yazılmasından sonra akış diyagramının doğru bir şekilde çizilebilmesinin ne denli önemli olduğu vurgulanır. Devamında ise öğrencilerden belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak akış diyagramı çizmeleri istenir ve etkinlik kağıdı1-4 dağıtılır. Etkinlik kapsamında öğrenciler ilk olarak 10'lu gruplara ayrılırlar. Her grup ilk olarak örnek olayda verilen problemin çözüm algoritmasını hazırlar. Daha sonra öğrenciler 10 duraklı bir istasyon şeklinde sıralanırlar. Her gruba akış diyagramında kullanılacak olan sembollerin bir öğrenci tarafından temsil edileceği söylenerek öğrencilerin temsil edeceği akış diyagramı sembolünü kağıda çizerek içerisine yapması gereken işlemi yazması istenir. Son aşamada ise her grup üyesi istasyon sırasına göre akış diyagramı sembolünü söyler ve yaptığı işlemi açıklar. Bütün gruplar bu işlemi yaptıktan sonra konuya ilişkin öğrencilerin düşünceleri alınır. **5.** Öğrencilere ders sunumu açılarak algoritma hazırlama ilkeleri anlatılır. Anlatılan bu ilkelerin; algoritma oluştururken çeşitli hataların önüne geçmek amacıyla kullanılması gereken bir rehber olduğu ifade edilir ve öğrencilere etkinlik kağıdı1-5 verilerek not almaları istenir. Algoritma üzerindeki hataların belirlenmesi kadar hataların çözümünün de çok önemli olduğu vurgulanır. Konunun daha iyi anlaşılması ve örneklendirilmesi için derse sağlık bilimleri alanında görev yapan bir öğretim elemanı davet edilir. İlk olarak misafir öğretim elemanı öğrencilerle tanıştırılır. Devamında ise misafir öğretim elemanı tarafından ilk yardım konusunun ele alınacağı bilgisi verilir. Sonrasında misafir öğretim elemanı tarafından ilk yardımın niçin önemli olduğu ve bireylere bu konu hakkında düşen sorumlulukların neler olduğu sorulur ve etkinlik kâğıdı üzerine cevaplarını yazmaları istenir. Ardından misafir öğretim elemanı tarafından gerekli açıklamalar yapılır. Daha sonra misafir öğretim elemanı tarafından derse getirilen ilk yardım mankeni üzerinde temel yaşam desteğinin

	nasıl yapılacağı anlatılmaya başlanır. Bu esnada öğrencilere bir yandan yapılan işlemleri takip etmeleri diğer yandan da etkinlik kağıdına işlemleri doğru sırayla not almaları istenir. Daha sonra öğrencilerden almış oldukları notları algoritmaya çevirmeleri istenir. Ardından öğrencilerden 2 şerli grup oluşturmaları istenir. Oluşturulan grupların sırayla tahtaya çıkarak öğretim elemanı kontrolünde manken üzerinde oluşturdukları algoritmaya göre temel yaşam desteği sağlamaları istenir. Bu esnada işlemlerin sırasını ve uygulamasını karıştıran öğrencilere anında dönüt verilerek yapılan hataların hızlı bir şekilde düzeltilmesi sağlanır. Uygulama sırasında öğrencilerden yaptıkları hataları ve çözüm yollarını etkinlik kağıdına not almaları istenir. Tüm gruplar uygulamayı bitirdikten sonra öğrencilerin yapmış olduğu hatalar ve uyguladıkları çözüm yolları tahtaya yazılarak tartışmaya açılır. Öğrencilerin yaptıkları hatalara ve düzeltmelere ilişkin görüşleri alınır. Tartışma sonrasında öğrencilerden ilk yazdıkları algoritmadaki hataları belirleyerek algoritma hazırlama ilkeleri doğrultusunda düzeltmeleri istenir. Son olarak algoritmadaki hataların bulunmasının ve düzeltilmesinin önemi vurgulanarak etkinlik bitirilir. **6.** Öğrencilere algoritmanın aslında günlük hayatın tamamında kullanılan bir aşamalı adımlar dizisi olduğu anlatılır. Öğrencilere ilk olarak günlük hayatın içerisinde sağlıkla ilgili hangi alanlarda algoritma kullanmanın önemli olduğu sorusu sorulur ve beyin fırtınası yapılarak öğrencilerden gelen cevaplar tahtaya yazılır. Öğrencilerden gelen cevaplar arasında yer almayan önemli kullanım alanları var ise öğretim elemanı tarafından listeye eklenir. Kullanım alanlarının önemli olma nedenleri sınıfta tartışmaya açılır. Tartışma sonucunda öğrencilere etkinlik kağıdı1-6 dağıtılarak tahtada yazılı olan sağlıkla ilgili algoritma kullanım alanlarını kapsayacak şekilde günlük hayatta algoritma kullanımının önemine vurgu yapan bir görsel hazırlamaları istenir. Devamında ise öğrencilerden algoritma kullanımının sağlık açısından önemini ortaya koyan bir slogan hazırlamaları istenir ve etkinlik tamamlanır.
Sonuç	**Özetleme:** Algoritmanın aslında günlük hayatın her aşamasında kullanıldığından bahsedilir. Akış diyagramlarının algoritmalar ve bilgisayar programlama kodları arasında bir köprü vazifesi gördüğü aktarılır. Son olarak teknolojik gelişmelerle birlikte kullanılan tüm cihazların çeşitli programlar aracılığı ile çalıştığı ifade edilir ve bireylerin algoritma ve programlama bilgisine sahip olmasıyla birlikte daha iyi bir teknoloji okuryazarı olabileceğine vurgu yapılır. **Değerlendirme:** Ölçme – Değerlendirme Formu-1 öğrencilere dağıtılarak değerlendirme yapılır.

Etkinlik Kağıtları -1

Etkinlik-1

Günlük hayattan istediğiniz bir durumun algoritmasını hazırlayacağız. Bunun için aşağıdaki adımları sırayla takip ediniz.

Grubunu seç	Günlük hayattan bir durum belirle	Algoritmayı yaz	Rolünü seç oyna



1)…….. 6) ……..
2)…….. 7)……..
3)…….. 8)……..
4)…….. 9)……..
5)…….. 10)……..

Etkinlik-2

İki tam sayıdan birini diğerine bölen ve sonuç üreten bir algoritma yazılacaktır. Yazılacak olan algoritmanın öncülleri aşıdaki gibidir.

- İlk söylenen sayı (X sayısı) bölünen sayıyı ve ikinci söylenen sayı (Y sayısı) bölen sayıyı ifade etmektedir.
- X ve Y sayısının her ikisinin da negatif olmadığı varsayılacaktır.
- Y sayısının 0 girilmesi durumunda sonuç tanımsız olacağından dolayı pozitif bir değer girilmesi zorunlu olacaktır.
- X sayısının 0 olması durumunda ise herhangi bir hesaplama işlemine gerek kalmaksızın sonuç doğrudan 0 olacaktır.

Yukarıdaki öncüller dikkate alınarak yazılacak olan algoritmanın adımları aşağıda karma sıra ile verilmiştir. Verilen problemin çözümüne ilişkin adımların karşısına gelmesi gereken sıra numaralarını doğru olacak şekilde yerleştiriniz.

Adımlar	**Sıra No**	**Hatalı Sıra No**
Başla		
X sayını gir.		
Eğer Y sayısı 0'a eşitse Y sayısının girileceği adıma tekrar git. Değilse sonraki adıma git.		
İşlemin sonucunu ekrana yazdır.		
Bitir.		
X sayısını Y sayınına böl		
Eğer X sayısı 0 ise ekrana 7. Adıma git ve "sonuç=0" yaz. Değilse sonraki adıma git.		
Y sayısını gir.		

Etkinlik-3

Aşağıda yer alan akış diyagramı sembollerinin adları ve işlevleri karma şekilde verilmiştir. Sembollerin adlarını ve işlevlerini doğru şekilde eşleştiriniz.

Sembol		Adı		İşlevi
		KARAR		Ekran veya yazıcıya bilgi yazdırmak için kullanılır.
		DÖNGÜ		Bilgisayara dışardan veri girişini yapmak için kullanılır.
		YAZDIRMA/ÇIKTI		Programda bir durum karşısında karar vermek için kullanılır.
		BAŞLA/DUR		Programın çalışması sırasında yapılacak olan işlemler için kullanılır.
		BAĞLANTI		İşlem akışlarını birleştirmek için kullanılır.
		İŞLEM		Her akış diyagramının başlangıcında ve sonunda kullanılır.
		VERİ GİRİŞİ		Programda iş ve/veya işlemlerin tekrar edilmesi için kullanılır.
		ÖNCEDEN TANIMLI İŞLEM		Daha önceden tanımlanmış bir işlem parçasını üzerinde çalışılan diyagrama dahil etmek için kullanılır.

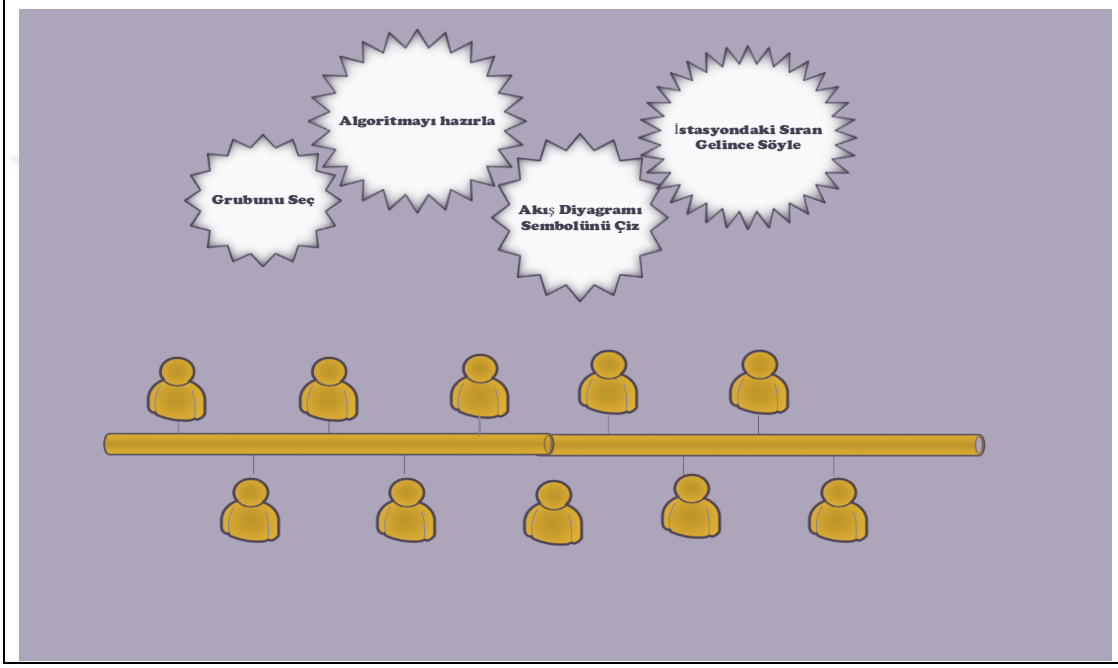
Etkinlik-4

Örnek Olay;

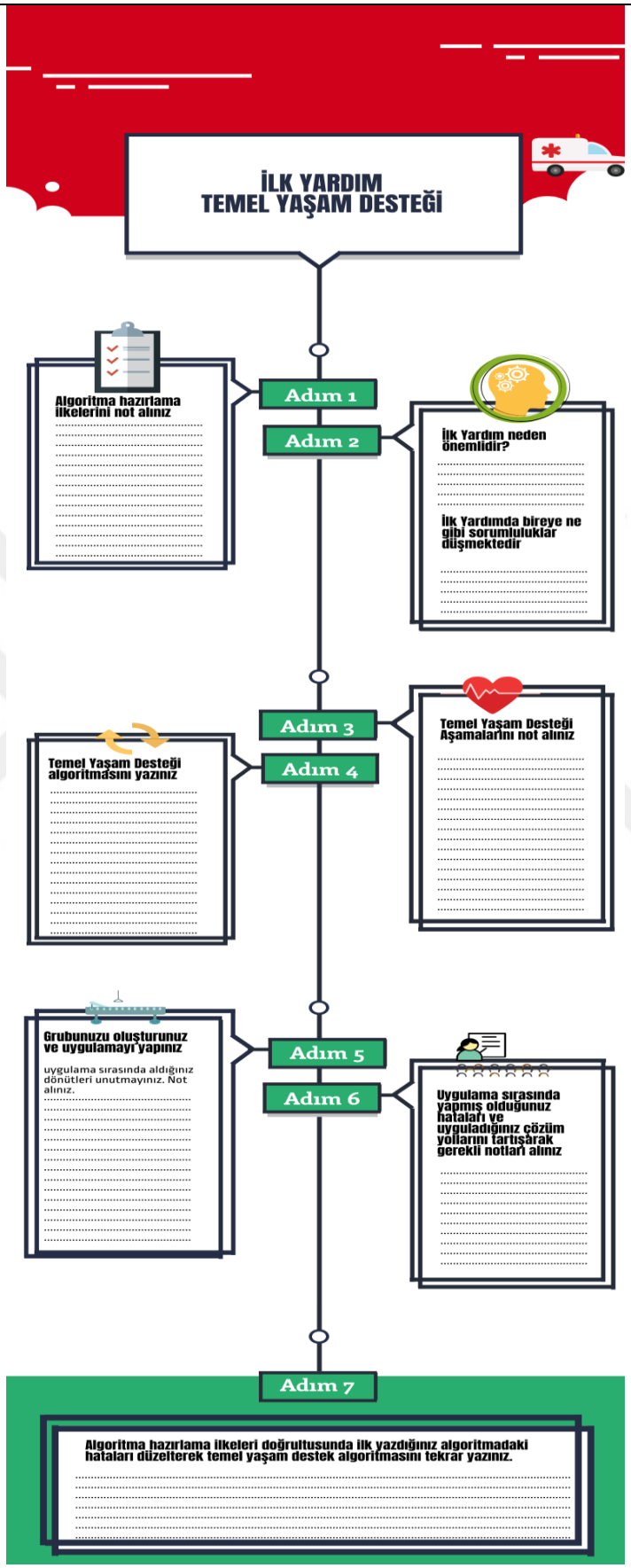
Ali bir gün alış veriş yapmak üzere mahallenin bakkalı olan Ahmet amcanın yanına gider. Ahmet amcaya 1 ekmek, 2 kilo süt, 3 kilo elma ve 1 koli yumurta almak istediğini söyler. Ahmet amca Ali'nin istediklerini hazırlar ve verir. Ali, Ahmet amcaya ödemesi gereken tutarı sorduğunda Ahmet amca ilk olarak hesap makinasını çalıştırır ve ürünlerin fiyatını sırasıyla toplayarak sonucu bulur. Elde ettiği sonucu Ali ye söyler. Ali'nin ise yanında 20 TL para bulunmaktadır.

Yukarıdaki örnek olay kapsamında ürünlerin toplam tutarı 20 TL ve altında ise Ali yanında bulunan para ile ödemeyi yapacak, toplam tutar 20 TL'nin üzerinde ise ödeme yapmadan Ahmet amcadan aldığı ürünlerin hesaba yazmasını isteyecektir.

Buna göre yukarıda işlemin 10 aşamalı bir algoritması oluşturulacak ve devamında ise akış diyagramı çizilecektir.



Etkinlik-5


İLK YARDIM
TEMEL YAŞAM DESTEĞİ
Adım 1
Algoritma hazırlama ilkelerini not alınız
Adım 2
İlk Yardım neden önemlidir?
İlk Yardımda bireye ne gibi sorumluluklar düşmektedir
Adım 3
Temel Yaşam Desteği Aşamalarını not alınız
Adım 4
Temel Yaşam Desteği algoritmasını yazınız
Adım 5
Grubunuzu oluşturunuz ve uygulamayı yapınız
uygulama sırasında aldığınız dönütleri unutmayınız. Not alınız.
Adım 6
Uygulama sırasında yapmış olduğunuz hataları ve uyguladığınız çözüm yollarını tartışarak gerekli notları alınız
Adım 7
Algoritma hazırlama ilkeleri doğrultusunda ilk yazdığınız algoritmadaki hataları düzelterek temel yaşam destek algoritmasını tekrar yazınız.

Etkinlik-6



SAĞLIK ALANINDA ALGORİTMA KULLANMANIN ÖNEMİ

GÜNLÜK HAYATIN İÇERİSİNDE SAĞLIKLA İLGİLİ HANGİ ALANLARDA ALGORİTMA KULLANMAK ÖNEMLİDİR? LİSTELEYİNİZ

GÖRSELİNİZİ ÇİZİNİZ

SLOGANINIZI YAZINIZ

Ölçme – Değerlendirme Formu-1

Soru-1) 9 puan

Günlük hayattan istediğiniz bir durumun algoritmasını hazırlayınız.

1)
2)
3)
4)
5)

Soru-2) 15 puan

Sizden bir tam sayının istenilen kuvvetini hesaplayan ve üreten bir algoritma yazmanız istenmektedir. Aşağıdaki öncülleri dikkate alarak kuvvet hesaplama algoritmayı tasarlayınız

- İlk söylenen sayı (A sayısı) tabanı ve ikinci söylenen sayı (B sayısı) kuvveti ifade etmektedir.
- A sayısının pozitif bir tam tamsayı olduğu varsayılacaktır.
- B sayısının 0 olduğu durumda sonuç doğrudan 1, 1 olduğu durumda ise sonuç doğrudan sayının kendisi olacak ve herhangi bir hesaplama işleme gerek kalmayacaktır.



1)…….. 6) ……..
2)…….. 7)……..
3)…….. 8)……..
4)…….. 9)……..
5)…….. 10)……..

Soru-3) 8 puan

Aşağıda yer alan akış diyagramı sembollerinin adlarını ve işlevlerini açıklayınız.

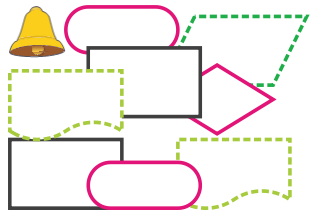
Sembol	Adı	İşlevi
		
		
		
		
		
		
		

Soru-4) 16 puan

Aşağıda sayı basamak tahmin oyununa ait bir algoritma yer almaktadır.

İlk olarak kişiden en fazla 2 basamaklı pozitif bir tam sayı söylemesi istenecektir.
İkinci olarak söylenen sayı, basamak sayısı olan sayı ile çarpılacaktır.
Üçüncü olarak elde edilen sayı, ilk girilen sayının karesi ile çarpılacaktır.
Dördüncü olarak ise elde edilen son sayı girilen ilk sayının küpüne bölünecektir.
Son aşamadan sonra elde edilen sayı, ilk girilen sayının basamak sayısına eşit ise "ilk girilen sayı tek basamaklıdır", değil ise "ilk girilen sayı çift basamaklıdır" şeklinde tahminde bulunmaktadır.

Bu algoritmanın akış diyagramını çiziniz.



Soru-5) 20 puan

Örnek Olay: Üniversite öğrencisi olan Ahmet bir gün bursunu çekmek üzere bankaya gitmiştir. Ahmet bankamatik önünde sıra beklerken yine aynı sırada olan Fatma teyze Ahmet'ten yardım istemiştir. Fatma teyze her ay emekli maaşını çektiğini ve üniversitede okuyan kızı Zehra'ya harçlık gönderdiği fakat bu işlemleri yaparken sürekli olarak çeşitli sorunlarla karşılaştığını Ahmet'e iletmiştir. Ahmet, Fatma teyzeden ilk olarak yaptığı işlemlerin neler olduğunu sırayla kendisine anlatmasını istemiştir.

Fatma teyzenin anlattığı işlemler aşağıdaki gibidir.

Ahmet, Fatma teyzeye yardım etmek için onun söylediği işlemleri bir algoritma olarak ele alıp üzerindeki hataları düzeltecektir. Bunun için Ahmet'in Fatma teyzeye anlatacağı yeni işlemlerin düzeltilmiş şeklinin algoritmasını aşağıdaki boş bırakılan alana yazınız.

Sıra	İşlemler (Fatma Teyze)	Düzeltilmiş İşlemler (Ahmet)
1	Kartımı takıyorum	
2	Şifremi gitmek için not defterimi çıkartıyorum. O sırada bankamatik süreniz doldu diye uyarı vererek kartımı geri veriyor.	
3	Sonra tekrar kartımı takıp şifreyi giriyorum.	
4	Para çekme butonuna basıyorum	
5	Ekranda "hesabınızda bulunan bütün tutarı çekmek istiyor musunuz?" diye yazı	

	çıkıyor bende evet diyorum.	
6	Sonra kartımı ve paramı veriyor.	
7	Bir süre bekledikten sonra kartımı tekrar takıyorum ve şifreyi giriyorum.	
8	Karşıma çıkan ekrandan kızım Zehra'ya harçlık göndermek için para gönderme butonuna basıyorum. Ekranda "hesabınızda bakiye bulunmadığı için para göndermezsiniz" şeklinde uyarı veriyor.	
9	Daha sonra "başka işlem yapmak istiyor musunuz?" şeklinde soru soruyor bende evet diyorum.	
10	Ekranda yeniden butonlar çıkıyor. Bende para yatırma butonuna basıyorum. Ekranda "yatırmak istediğiniz tutarı giriniz" şeklinde yazı çıkıyor. Bende oraya 500 lira yazıyorum. Daha sonra bir hazne açılıyor bende parayı oraya koyarak bekliyorum.	
11	Paranız hesabınıza yatırıldı yazıyor ve "başka işlem yapma istiyor musunuz?" yazısı çıkıyor.	
12	Bende evet seçeneğini seçiyorum ve karşıma çıkan ekranda para gönder butonuna basıyorum.	
13	Daha sonra ekranda Havale-EFT gibi seçenekler yazıyor. Bende havale seçeneğini seçiyorum. Doğru yapıyorum değil mi? Çünkü kızım Zehra'da bu bankayı kullanıyor.	
14	Daha sonra para gönderilecek kişinin T.C. kimlik numarası ve müşteri numarasını soruyor. Not defterime bakıyorum ve bu numaraları giriyorum. Bu numaraların ikisi de birbirine çok benzediği için bazen karıştırıyorum o zamanda bankamatik kartımı geri veriyor.	
15	Eğer istenilen bilgilerin sırasını karıştırmayıp doğru girmişsem bana ne kadar göndereceğimi soruyor. Bende çıkan ekrana 500 lira yazıyorum ve gönder butonuna basıyorum.	
16	Ekranda işleminiz tamamlanmıştır yazısı çıkıyor ve başka işlem yapıp yapmayacağımı soruyor. Bende hayır diyorum.	
17	Kartımı alıp işlemi bitiriyorum	

Soru-6) 30 puan
Günlük hayatın belirli bir alanında algoritma kullanımının önemine yönelik bir afiş tasarlayınız.



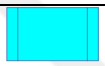
Ölçme-Değerlendirme Formu-1 Puanlama Tablosu

Sorular	**Puanlar**
Soru-1) Durum algoritması hazırlama	9 puan
Soru-2) Problem çözme algoritması hazırlama	15 puan
Soru-3) Akış diyagramı açık uçlu sorular	10 puan
Soru-4) Akış diyagramı çizme	16 puan
Soru-5)Algoritma hata düzeltme	20 puan
Soru-6) Afiş tasarımı	30 puan
Toplam	**100 puan**

Soru-1) Durum Algoritması Değerlendirme Rubriği			
Sorular	**Puanlama**		
Algoritma içerisindeki adımlar herkes tarafından aynı şekilde anlaşılabilecek niteliktedir.	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Algoritma içinde başlangıç ve bitiş noktası oluşturulmuştur.	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Algoritma içerisinde ele alınan durum doğru bir şekilde sıralanmıştır.	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Soru-2) Problem Çözme Algoritması Değerlendirme Rubriği			
Sorular	**Puanlama**		
Algoritma temel özellikleri doğru ve eksiksiz kullanılmıştır.	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Algoritma içerisinde mantıksal yapılar doğru şekilde kullanılmıştır.	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Algoritma içerisinde mantıksal sıralama doğru bir biçimde izlenmiştir.	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Algoritma içerisinde probleme ait öncüller tam ve doğru bir şekilde yer almaktadır.	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Algoritma verilen problemin çözümüne uygun olarak tasarlanmıştır.	**(3)**	**(2)**	**(1)**

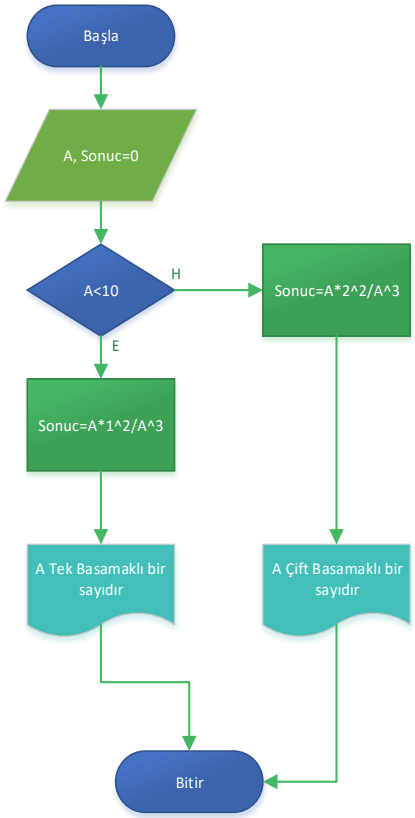
Soru-3) Akış Diyagramı Soruları Cevap Anahtarı

Her bir sembolün adı ve işlevi doğru olması halinde 1.25 puan, sorunun toplamında ise 10 puan olacak şekilde değerlendirme yapılır.

Sembol	Adı	İşlevi
	BAŞLA/DUR	Her akış diyagramının başlangıcında ve sonunda kullanılır.
	VERİ GİRİŞİ	Bilgisayara dışardan veri girişini yapmak için kullanılır.
	İŞLEM	Programın çalışması sırasında yapılacak olan işlemler için kullanılır.
	DÖNGÜ	Programda iş ve/veya işlemlerin tekrar edilmesi için kullanılır.
	KARAR	Programda bir durum karşısında karar vermek için kullanılır.
	YAZDIRMA/ÇIKTI	Ekran veya yazıcıya bilgi yazdırmak için kullanılır.
	ÖNCEDEN TANIMLI İŞLEM	Daha önceden tanımlanmış bir işlem parçasını üzerinde çalışılan diyagrama dahil etmek için kullanılır.
	BAĞLANTI	İşlem akışlarını birleştirmek için kullanılır.

Soru-4) Akış Diyagramı Çizme Cevap Anahtarı

Her bir sembolün adı ve işlevi doğru olması halinde 2 puan, sorunun toplamında ise 16 puan olacak şekilde değerlendirme yapılır.



Soru-5) Algoritma Hata Düzeltme Değerlendirme Rubriği					
Sorular	**Puanlama**				
Algoritma problemin çözüm durumuna göre doğru bir biçimde analiz edilmiştir.	**(5)**	**(4)**	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Algoritma içerisinde yer alan hatalar algoritma hazırlama ilkelerine göre tam ve eksiksiz olarak düzeltilmiştir.	**(5)**	**(4)**	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Algoritma içerisinde yer alan sıralama hataları doğru bir biçimde düzeltilmiştir.	**(5)**	**(4)**	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Algoritma içerisinde yer alan mantık hataları doğru bir şekilde düzeltilmiştir.	**(5)**	**(4)**	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Soru-6) Afiş Değerlendirme Rubriği					
Sorular	**Puanlama**				
Afiş, amacına uygun olarak tasarlanmıştır.	**(5)**	**(4)**	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Afişte verilmek istenilen mesaj tam olarak verilmiştir.	**(5)**	**(4)**	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Afişte verilen günlük hayattan örnekler vurgusu yeterlidir.	**(5)**	**(4)**	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Afişte algoritmanın önemi yeterince vurgulanmıştır.	**(5)**	**(4)**	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Afişte kullanılan metinler yeterli düzeydedir.	**(5)**	**(4)**	**(3)**	**(2)**	**(1)**
Afiş görsel açıdan uygun olarak tasarlanmıştır.	**(5)**	**(4)**	**(3)**	**(2)**	**(1)**

DERS PLANI – 2	
BÖLÜM 1	
Ders Adı	Algoritma ve Programlama
Ünite	Programlamaya Giriş
Konu	Değişkenler, Sabitler ve Operatörler
Tema	Programlamanın Matematiği
Sınıf Düzeyi	2. Sınıf
Süre	50' + 50'
BÖLÜM 2	
Kazandırılacak Beceriler	Bilgi işlemsel düşünme Algoritmik düşünme Matematiksel düşünme Problem çözme
Kazanımlar	1. Sabit ve değişken türlerine ilişkin örnek verir. 2. Operatörlerin kullanımına yönelik işlem yapar. 3. Değişkenler, sabitler ve operatörler içeren program parçası yazar.
İlişkili Kazanımlar	4. Değişkenler, sabitler ve operatörler içeren program parçasının sonucunu hesaplar. 5. Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında değişkenlere, sabitlere ve operatörlere ilişkin hataları düzeltir.
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yolu Soru cevap Beyin fırtınası Tartışma
Ölçme-Değerlendirme	Gruplama soruları Fonksiyonel işlem Program yazma Program analizi Hata ayıklama
Araç-Gereç	Projeksiyon Ders sunumu-2 Etkinlik kâğıtları-2 Ölçme-değerlendirme formu-2
Etkinlikler	Eşleştirme soruları Fonksiyonel işlem Program yazma Program analizi Hata ayıklama
İlişkili Disiplinler	Matematik
BÖLÜM 3	
Giriş	**Dersin ön koşulu:** Algoritma ve Akış Diyagramları konusunda bilgi sahibi olmak. **Dikkat çekme:** Öğretim elemanı sınıfa girer ve öğrencileri selamlar**.** Devamında öğretim elemanı yayında getirdiği üzerinde 1 ve 0 yazılı olan iki kartonu öğrencilere gösterir Ardından 0 ve 1 rakamlarının neyi çağrıştırdığı sorularak öğrencilerin düşünceleri alınır. **Güdüleme:** Öğretim elemanı, bilgisayar sistemlerinde yapılan

	bütün iş ve işlemlerin arka planda sadece "1" ve "0" rakamlarının kullanılmasıyla gerçekleştiğini açıklar. Bilgisayar sistemlerinde kullanılan "1" ve "0" rakamlarını tek başına kullanarak programlama yapmanın ne denli zor olduğundan bahsedilir. Bunun yerine geliştirilen çeşitli programlama dilleri ile programlamanın daha kolay ve basit anlaşılabilir bir şekilde yapılabileceği ifade edilir. Bunun için kullanılacak olan programlama dili yapısının oldukça iyi bilinmesi gerektiği vurgulanır. **Derse geçiş**: Öğretim elemanı, öğrencilere programlama dilinin temel yapısını oluşturan değişken, sabit ve operatör kavramlarının detaylı şekilde anlatılacağını söyler ve derse geçiş yapılır.
Gelişme (Dersin İşlenişi)	**1.** Ders sunumu açılarak öğrencilere kullanılacak olan C programlama dilinin tarihçesi, özellikleri ve kullanım alanları hakkında bilgiler verilir. Daha sonra kullanılacak olan C programlama dilinin kullanılacağı ve çalıştırılacağı platform öğrencilere tanıtılır. Ardından programlama dillerinin temel yapısını oluşturan sabit ve değişken kavramlarının ne olduğu anlatılarak çeşitli örnekler verilir. Sonrasında ise sabit ve değişken türlerinin neler olduğuna ilişkin gerekli açıklamalar yapılarak değişkenlerin ve sabitlerin tanımlanmasında uyulması gereken kurallar anlatılır. Devamında ise öğrencilere etkinlik kâğıdı 2-1 dağıtılır. **2.** Öğretim elemanı tarafından öğrencilere programlama dilinde kullanılan çeşitli türdeki operatörlerin işlevleri ders sunumundan anlatılır. Sonrasında operatörlerin kullanımına yönelik işlem örnekleri gösterilerek işlem öncelik sıralaması açıklanır. Ardından öğrencilere etkinlik kâğıdı 2-2 dağıtılarak operatörlerin kullanıma yönelik işlemleri yapmaları istenir. Etkinlik sonrasında işlemlerin sonuçları tahtaya yazılarak öğrencilerden kendi verdikleri cevaplarla doğru sonuçları karşılaştırmaları istenir. Sonrasında ise hata yapılan işlemler var ise öğrencilerden bunları etkinlik kâğıdına not almaları istenir. Hatalar tespit edildikten sonra öğrencilerin işlemleri tekrar kontrol etmeleri ve yapılan hatanın kaynağını tespit ederek etkinlik kâğıdına not almaları istenir. Son olarak öğrencilere yapmış olduğu hataların kaynağının ne olduğu sorulur. Öğrencilerden gelen cevaplar tahtaya yazılır. Hataların kaynaklandığını nedenlerin meydana gelmemesi için öğrencilere dikkat etmesi gereken noktalar vurgulanarak etkinlik tamamlanır. **3.** Öğretim elemanı tarafından öğrencilere programlama dili içerisinde değişken ve sabitlerin nasıl tanımlandığı anlatılır. Sonrasında değişken ve sabitlere değer atama işleminin nasıl farklı şekillerde yapıldığı anlatılarak uygulaması yaptırılır. Ardından sabitler, değişkenler ve operatörlerin birlikte kullanıldığı çeşitli örnek kod satırları öğrencilere gösterilerek uygulaması yaptırılır. Devamında etkinlik kâğıdı 2-3 öğrencilere dağıtılarak sözel olarak ifade edilen bir problem

	durumunun öğrenciler tarafından değişkenler, sabitler ve operatörleri kullanarak program parçası oluşturmaları istenir. Ardından oluşturulması istenilen program parçasının doğru şekli tahtaya yazılır. Öğrencilerden program parçasının doğru şekline bakarak kendi yazdıkları program parçası ile karşılaştırmaları istenir. Daha sonra öğrencilere yanlış yazdığı kısımlar sorulur ve gelen cevaplar tahtaya yazılır. Yanlış yapılan kısımların nedenlerine dair gerekli açıklamalar yapılarak öğrencilerden yanlış yazdıkları kısımları düzelterek program parçasının doğru şeklini yeniden oluşturmaları istenir ve etkinlik tamamlanır. **4.** Ders sunumundan öğrencilere program yazma işleminin tamamlanmasından sonra yazılan her programın üreteceği sonuçların kontrol edilmesinin öneminden bahsedilir. Programlamada kullanılan sabitler, değişkenler ve operatörlerin matematikle çok yakından ilişkili olduğu ifade edilir. Konunun daha iyi anlaşılabilmesi için derse matematik alanında görev yapan bir öğretim elemanı davet edilir. Öncelikle misafir öğretim elemanı öğrencilerle tanıştırılır. Devamında ise misafir öğretim elemanı tarafından matematik bilgisinin programlama ile bütünleştirilerek bu kapsamda çeşitli ilişkilerden bahsedileceği ifade edilir. Ardından programlamada kullanılan sabitler, değişkenler ve operatörlerin matematikle ilişkisi kurularak örneklendirilir. Daha sonra misafir öğretim elemanı tarafından çeşitli geometrik şekillerin alan hesaplamalarının nasıl yapılacağı anlatılır. Sonrasında öğrencilere etkinlik kâğıdı 2-4 dağıtılarak geometrik şekillere ait alan hesaplamaları içeren program parçasının üreteceği değerleri ayrı ayrı hesaplamaları istenir. Söz konusu hesaplama sırasında öğrencilerden kullanılan bütün yapıların matematikte ve programlamada kullanılan hallerini birlikte yazmaları istenir. Sonrasında ise geometrik şekillere ait hesaplanan alan değerleri tahtaya yazılır. Öğrencilerden kendi buldukları sonuçlar ile tahtadaki sonuçları karşılaştırmaları istenir. Sonuçlar arasında tutarsızlık olması durumunda öğretim elemanları tarafından sabit, değişken ve operatörlerin matematikte ve programlamada kullanımına ilişkin gerekli açıklamalar yapılır. Son olarak program parçası derleyiciye yazılıp çalıştırılarak etkinlik tamamlanır. **5.** Öğrencilere program yazımındaki son kontrol aşaması olan hata düzeltmenin ne ifade ettiği anlatılır. Yazılan programlarda genel olarak yazım ve mantık hataları olmak üzere iki farklı türde hata olabileceğinden bahsedilir. Ardından yazım ve mantık hatalarının nasıl tespit edilebileceği ve düzeltilebileceği anlatılır. Devamında misafir öğretim elemanı tarafından tahtaya bir sayı problemi yazılır. İlk olarak öğrencilerden verilen sayı problemini matematiksel olarak ifade etmeleri istenir. Daha sonra öğrencilerin cevapları dikkate alınarak tahtada yer alan sayı problemi matematiksel

	ifadeye çevrilir. Sonrasında ise öğrencilere etkinlik kâğıdı 2-5 dağıtılır. Etkinlik kâğıdında tahtada yer alan sayı probleminin çözüm programı yazdığı ifade edilir. Ardından bu program parçasında değişkenlere, sabitlere ve operatörlere ilişkin hataların bulunduğu açıklanır. Sonrasında öğrencilerden tahtaya yazan problemin matematiksel gösterimini dikkate alarak program parçasındaki hataları bulmaları ve düzeltmeleri istenir. Devamında program parçasında bulunan hatalar ve düzeltmelerin uygunluğu hem program hem de matematik açısından sınıfta tartışılarak doğru çözüm yolu elde edilir ve tartışma sonlandırılır. Son olarak öğrencilerden oluşturdukları program parçasını derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir ve etkinlik tamamlanır.
Sonuç	**Özetleme:** Değişkenlerin, sabitlerin ve operatörlerin programlama dili açısından ne denli önemli olduğu ifade edilir Ayrıca bu kavramların sadece programlama dillerinde değil günlük hayatın hesaplama işlemi yapılan hemen hemen her alanında kullanılan yapılar olduğu vurgusu yapılarak ders tamamlanır. **Değerlendirme:** Ölçme – Değerlendirme Formu-2 öğrencilere dağıtılarak değerlendirme yapılır.

DERS PLANI - 3	
BÖLÜM 1	
Ders Adı	Algoritma ve Programlama
Ünite	Temel Giriş ve Çıkış Yapıları
Konu	Temel Giriş Yapıları, Temel Çıkış Yapıları
Tema	Programlamanın Dili
Sınıf Düzeyi	2. Sınıf
Süre	50' + 50'
BÖLÜM 2	
Kazandırılacak Beceriler	Bilgi işlemsel düşünme Algoritmik düşünme Yaratıcı düşünme Problem çözme
Kazanımlar	1. Temel giriş ve çıkış yapılarını ayırt eder. 2. Temel giriş ve çıkış yapılarını içeren program parçası yazar. 3. Temel giriş ve çıkış yapılarını içeren program parçasının sonucunu yazar.
İlişkili Kazanımlar	4. Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında temel giriş ve çıkış yapılarına ilişkin hataları düzeltir. 5. Verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak temel giriş-çıkış yapılarını ve programlamaya ilişkin önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazar.
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Soru cevap Beyin fırtınası Gösterip yaptırma Tartışma
Ölçme-Değerlendirme	Çoktan seçmeli test Program parçası yazma Program analizi Hata ayıklama Program yazma
Araç-Gereç	Projeksiyon Ders sunumu-3 Etkinlik kâğıtları-3 Ölçme-değerlendirme formu-3
Etkinlikler	Eşleştirme soruları Program parçası yazma Program analizi Hata ayıklama Program yazma
İlişkili Disiplinler	Yabancı Dil
BÖLÜM 3	
Giriş	**Dersin ön koşulu:** Değişkenler, Sabitler ve Operatörler konusunda bilgi sahibi olmak. **Dikkat çekme:** Öğretim elemanı sınıfa girer ve öğrencileri selamlar**.** Devamında öğretim elemanı yanında getirdiği sağa ve sola doğru yönlere sahip iki ok işaretinin bulunduğu kartonu öğrencilere gösterir. Ardından bu iki yönlü ok işaretlerinin neyi çağrıştırdığı sorularak öğrencilerin düşünceleri alınır.

	Güdüleme: Öğretim elemanı, programcılar tarafından oluşturulan programlar ile kullanıcılar arasında etkileşim sağlayabilmek için programlama dillerinde temel giriş çıkış yapılarının ne denli önemli olduğunu açıklar. Bu etkileşimin sağlanabilmesinde kullanılan temel giriş çıkış yapılarının aslında insanlar arasında kullanılan iletişim sistemdeki kaynak ve alıcı ile önemli ölçüde benzerlik gösterdiği noktasına vurgu yapılır. Ardından hem insanlar hem de programlar arasında iletişim kurmakta kullanılan sistemlerin mantıksal olarak aynı olduğu ifade edilerek sadece programlamada uygun komutların kullanılmasının gerekliliği açıklanır. **Derse geçiş**: Öğretim elemanı, öğrencilere programlama dilinde kullanılan temel giriş çıkış yapılarının detaylı şekilde anlatılacağını söyler ve derse geçiş yapılır.
Gelişme (Dersin İşlenişi)	**1.** Ders sunumu açılarak öğrencilere C programlama dilinde kullanılan temel çıkış yapısı hakkında bilgiler verilir ve örnek bir program parçası üzerinde gösterilir. Devamında temel çıkış yapılarının formatlarından bahsedilerek program üzerinde örnekleri gösterilir. Ardından temel giriş yapısının ne olduğu anlatılarak örnek bir program parçası gösterilir. Sonrasında temel giriş yapılarının farklı format türlerine ilişkin program parçası örnekleri gösterilir. Sonrasında öğrencilere etkinlik kâğıdı 3-1 dağıtılarak temel giriş ve çıkış yapılarını format türlerine göre işlevleri açısından doğru şekilde eşleştirmeleri istenir. Eşleştirmeler tamamlandıktan sonra her eşleştirmenin doğru cevabı tahtaya yazılarak öğrencilerden kendi cevapları ile tahtadaki cevapları karşılaştırmaları istenir. Devamında öğrencilere hangi eşleştirmeleri yanış yaptıklarına dair sorular sorularak cevaplar alınır. Son olarak yanlış yapılan eşleştirmeler hakkında gerekli açıklamalar yapılarak etkinlik tamamlanır. **2.** Öğretim elemanı tarafından temel giriş ve çıkış yapılarının yer alacağı bir program parçası yazarken öncellikle giriş ve çıkış yapılacak olan verilerin belirlenmesin gerekliliği anlatılır. Devamında giriş ve çıkış yapılacak olan verilere ilişkin formatların tespit edilmesinin ne denli önemli olduğu vurgulanarak örnekler üzerinde gösterilir. Ardından öğrencilere etkinlik kâğıdı 3-2 dağıtılır. İlk önce öğrencilerden giriş ve çıkış yapılacak olan verileri belirlemeleri istenir. Sonrasında ise bu verilere ilişkin formatları tespit etmeleri istenir. Devamında ise ilgili program parçasını derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir. Öğrenciler tarafından oluşturulan program parçaları kontrol edilir. Ardından program parçasının doğru şekli tahtaya yazılarak öğrencilerden kendi yazdıkları program ile karşılaştırmaları istenir. Doğru olmayan program parçaları ile ilgili olarak öğrencilerin belirlemiş oldukları temel giriş-çıkış yapılarını ve format türlerini kontrol etmeleri istenir. Daha sonra tahtada giriş-çıkış yapılarına ve format türlerine ilişkin bir cevap havuzu oluşturulur. Öğrencilere yanlış yaptıkları kısımlar

	sorularak gelen cevaplar tahtaya not alınır. Yanlış cevapların meydana getirebilecek önemli noktalar vurgulanır ve etkinlik tamamlanır. **3.** Ders sunumundan öğrencilere program yazma işleminin tamamlanmasından sonra yazılan her programın üreteceği sonuçların kontrol edilmesinin öneminden bahsedilir. Devamında öğrencilerden temel giriş ve çıkış yapıları içeren bir program parçasının sonucu yazmaları istenerek etkinlik kâğıdı 3-3 dağıtılır. Öğrencilerden ilk olarak etkinlik kâğıdında yer alan program parçasının her bir satırı için üreteceği değerleri ayrı ayrı yazmaları istenir. Sonrasında ise tüm bu değerleri birleştirerek program parçasının nihai ekran çıktısını yazmaları istenir. Daha sonra öğretim elemanı tarafından program parçasının her bir satırının üreteceği değer ve program parçasının nihai ekran çıktısı tahtaya yazılır. Öğrencilerden program parçasının her bir satırına ait değer ile tahtadaki değerleri karşılaştırmaları istenir. Ardından öğrencilerden kendi buldukları ekran çıktıları ile tahtada yer alan ekran çıktısını karşılaştırmaları istenir. Öğrencilere her satır ve ekran çıktı değeri için gerekli açıklamalar tekrar yapılarak varsa hatalarını düzeltmeleri istenir. Sonrasında ise öğrencilerden program parçasını derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir ve etkinlik tamamlanır. **4.** Öğrencilere program yazımında temel giriş ve çıkış yapılarına ilişkin yapılan hataların düzeltilmesinin program açısından ne kadar önemli olduğu anlatılır. Ardından hata düzeltmede izlenecek adımlar hakkında bilgiler verilir. Sonrasında programlamada kullanılan yapıların hepsinin İngilizce kavramlardan meydana geldiğinden bahsedilir. Özellikle yazım hatalarının önüne geçebilmek için İngilizce kavramların oldukça iyi bilinmesinin ne denli önemli olduğuna vurgu yapılır. Konunun daha iyi anlaşılabilmesi için derse yabancı dil öğretimi alanında görev yapan bir öğretim elemanı davet edilir. Öncelikle misafir öğretim elemanı öğrencilerle tanıştırılır. Devamında misafir öğretim elemanı İngilizce kullanımının programlama açısından öneminden bahseder. Daha sonra misafir öğretim elemanı tarafından programlamada kullanılan İngilizce kelimelerin öğretilmesi kapsamında çeşitli etkinlikler yaptırılarak programlama ve İngilizce arasındaki ilişkiler açıklanır. Ardından öğrencilere etkinlik kâğıdı 3-4 dağıtılır. Öğrencilerden ilk olarak temel giriş ve çıkış yapılarına ilişkin hataları tespit etmeleri istenir. Sonrasında ise temel giriş ve çıkış yapılarında kullanılan format türlerinin değişkenler açısından tutarlılık gösterip göstermediğini incelemeleri istenir. Devamında öğrencilere söz verilerek buldukları hatalar tahtaya yazılır. Sonrasında yapılan hatalar sınıf ortamında tartışmaya açılır. Ardından hataların düzeltilmesi için öğrencilerden gelen çözüm önerileri dikkate alınarak ilgili hataların altına not edilir. Sonrasında her hatanın düzelmiş hali tartışma sonucunda

	belirlenerek tartışma sonlandırılır. Devamında öğrencilerden programın hatalarının düzeltilmiş halini derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir. Ardından öğrencilerden misafir öğretim elemanı tarafından öğretilen İngilizce ve Türkçe kelimelerin programa girilerek sözlüğü çalıştırmaları istenir. Sonrasında sözlükteki İngilizce kelimelerin ve Türkçe karşılıklarının doğru olup olmadığı misafir öğretim elemanı tarafından kontrol edilerek gerekli açıklamalar yapılır ve etkinlik tamamlanır. **5.** Öğretim elemanı tarafından öğrencilere programlamanın doğasının sarmal bir yapıya sahip olduğu anlatılır. Buna ek olarak programlamada kullanılan çeşitli yapıların bir araya gelmesiyle birlikte programlama becerisinin artacağı ve daha yaratıcı ürünler ortaya çıkabileceği noktasına vurgu yapılır. Öğrencilere önceki konularda anlatılan kuralların ve ilkelerin programlamanın tamamında geçerli olduğu tekrar hatırlatılır. Daha sonra misafir öğretim elemanı tarafından İngilizcenin programlamada kullanılması kadar günlük hayatta kullanılmasının da önemli olduğundan bahsedilir. Devamında öğrencilerin kendilerini İngilizce olarak tanıtabilmesi için çeşitli kelimelerin öğretimine yönelik etkinlikler misafir öğretim elemanı tarafından yaptırılır. Sonrasında öğrencilere verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak temel giriş-çıkış yapılarını ve programlamaya yönelik önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazmak üzere etkinlik kâğıdı 3-5 dağıtılır. Etkinlik kâğıdında yer alan programın yazılmasından sonra öğretim elemanı tarafından tahtaya programın doğru şekli yazılır. Öğrencilerden yazdıkları programlarda eğer varsa hataları belirlemeleri istenir. Ardından öğrencilerden yapılan hataların bu konu kapsamında mı yoksa daha önce anlatılan farklı bir konu kapsamında mı olduğu sorulur. Eğer yapılan hatalar önceki konular kapsamında ise öğrencilerden önceki konulara yönelik olarak dağıtılan materyallerin tekrar gözden geçirilmesi istenir ve gerekli açıklamalar yapılır. Fakat yapılan hatalar bu konu kapsamında ise öğrencilere gerekli açıklamalar bütüncül olarak tekrardan yapılır. Sonrasında öğrencilerden yazdıkları programı derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir. Devamında programda kullanılan Türkçe kelimelerin İngilizce karşılıklarının doğru olup olmadığı misafir öğretim elemanı tarafından kontrol edilerek gerekli açıklamalar yapılır ve etkinlik tamamlanır.
Sonuç	**Özetleme:** Temel giriş ve çıkış yapılarının programlama dillerinde etkileşimin sağlanması açısından ne denli önemli olduğu ifade edilir. Ayrıca bu yapıların sadece programlama dillerinde değil günlük hayatta kullanılan dil yapısı açısından da gösterdiği benzerliğin önemli olduğu noktasına vurgu yapılarak ders tamamlanır. **Değerlendirme:** Ölçme – Değerlendirme Formu-3 öğrencilere dağıtılarak değerlendirme yapılır.

DERS PLANI - 4	
BÖLÜM 1	
Ders Adı	Algoritma ve Programlama
Ünite	Karar Yapıları
Konu	Tekli Karar Yapısı, İkili Karar Yapısı, Çoklu Karar Yapısı
Tema	Programlamanın Aracı
Sınıf Düzeyi	2. Sınıf
Süre	50' + 50'
BÖLÜM 2	
Kazandırılacak Beceriler	Bilgi işlemsel düşünme Algoritmik düşünme Problem çözme Karar verme
Kazanımlar	1. Karar yapılarının işlevlerini açıklar. 2. Karar yapılarının kullanımına ilişkin örnek verir. 3. Karar yapıları içeren program parçası yazar.
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yolu Soru cevap Örnek olay Rol oynama Beyin fırtınası
Ölçme-Değerlendirme	Açık uçlu sorular Açık uçlu sorular Program parçası yazma
Araç-Gereç	Projeksiyon Ders sunumu-4 Etkinlik kâğıtları-4 Ölçme-değerlendirme formu-4
Etkinlikler	Açık uçlu sorular Örnek olay Program parçası yazma
İlişkili Disiplinler	İletişim (Disiplin ilişkilendirmesi 5. hafta yapılmıştır)
BÖLÜM 3	
Giriş	**Dersin ön koşulu:** Algoritma, değişkenler, sabitler, operatörler ve temel giriş-çıkış yapıları konusunda bilgi sahibi olmak. **Dikkat çekme:** Öğretim elemanı sınıfa girer ve öğrencileri selamlar**.** Devamında öğretim elemanı yanında getirdiği farklı yolları birbirine bağlayan kavşak simgesinin bulunduğu kartonu öğrencilere gösterir. Devamında bu kavşak simgesinin neyi çağrıştırdığı sorularak öğrencilerin düşünceleri alınır. **Güdüleme:** Öğretim elemanı, günlük hayatın her anında insanların hemen hemen sürekli olarak yaptığı karar verme işinin aslında programlamanın en önemli bölümlerinden birini oluşturduğunu vurgular. Devamında programlamada karar verme sürecinin günlük hayattakine benzer şekilde değişken koşul ve durumlara uyumlu olacak şekilde planlanması gerektiği ifade edilir. Ardından programlamada kullanılan karar yapılarının öğrenciler tarafından günlük hayata yansıtılabilecek bir beceri haline getirilebileceği açıklanır. **Derse geçiş**: Öğretim elemanı, öğrencilere programlama dilinde

	kullanılan karar yapılarının detaylı şekilde anlatılacağını söyler ve derse geçiş yapılır.
Gelişme (Dersin İşlenişi)	**1.** Ders sunumu açılarak öğrencilere programlama dilinde kullanılan karar yapıları hakkında bilgiler verilir. Sonrasında karar yapılarının farklı türlerinden bahsedilir. Ardından öğrencilere etkinlik kâğıdı 4-1 dağıtılarak farklı türdeki karar yapılarının işlevlerini kendi cümleleri ile açıklamaları istenir. Devamında öğrencilerle soru cevap yapılarak karar yapılarının işlevlerine ilişkin yapmış oldukları açıklamalar tahtaya not edilir. Ardından tahtada yer alan açıklamalardan aynı grupta olanlar birleştirilerek karar yapılarının işlevlerini anlatan kapsamlı açıklamalar oluşturulur. Sonrasında öğrencilerden oluşturulan kapsamlı açıklamalara sunmuş oldukları katkıları etkinlik kâğıdına not etmeleri ve kendi açıklamaları ile karşılaştırmaları istenerek etkinlik tamamlanır. **2.** Öğretim elemanı tarafından karar yapıları kullanılırken dikkat edilmesi gereken noktalar açıklanır. Sonrasında farklı karar yapılarına ait çeşitli durum örnekleri gösterilir. Ardından etkinlik kâğıdı 4-2 dağıtılarak öğrencilerden altılı gruplar oluşturmaları istenir. Sonrasında her gruptan bir öğrencinin tekli karar yapısına ilişkin, iki öğrencinin ikili karar yapısına ilişkin, üç öğrencinin ise çoklu karar yapısına ilişkin durumlar üzerine grup olarak örnek olay yazmaları istenir. Daha sonra hazırlanan örnek olaylar sınıf ortamında rol oynama tekniği ile canlandırılır. Bu sırada öğrencilerden örnek olayda kullanılan karar yapılarına ilişkin notlar almaları istenir. Rol oynama etkinliğinin tamamlanmasından sonra örnek olaylarda kullanılan karar yapılarının neler olduğu tahtaya yazılır. Devamında öğrencilerden kendi almış oldukları notlar ile tahtada yazan karar yapılarına ilişkin cevapları karşılaştırmaları istenir. Sonrasında ise öğrencilerin düşünceleri alınarak gerekli açıklamalar yapılır ve etkinlik tamamlanır. **3.** Öğretim elemanı tarafından öğrencilere karar yapılarının program içerisinde nasıl kullanılması gerektiği anlatılır. Devamında karar yapılarının kullanımlarına ilişkin çeşitli program parçası örnekleri gösterilir. Ardından öğrencilere etkinlik kâğıdı 4-3 dağıtılır. Etkinlik kapsamında ilk olarak öğrencilerden problem durumlarına göre kullanılması gereken karar yapılarının türlerine karar vermeleri istenir. Sonrasında öğrencilerden karar yapılarında kullanılacak olan şartları tespit etmeleri istenir. Devamında ise öğrencilerden problem durumlarına uygun program parçalarını C programlama dilinde yazmaları istenir. Program parçalarının yazımı tamamlandıktan sonra her problem durumunun çözümünü ifaden program parçası öğretim elemanı tarafından tahtaya yazılır. Öğrencilerden kendi yazdıkları program parçaları ile tahtada yazılı olan cevapları karşılaştırmaları istenir. Öğrencilere gerekli açıklamalar yapılarak varsa hatalarını düzeltmeleri istenir. Sonrasında ise öğrencilerden program

	parçalarını derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir ve etkinlik tamamlanır.
Sonuç	**Özetleme:** Karar yapılarının programlama dillerinde değişen koşul ve durumlar karşısında karşılaştırmalar yapmak açısından ne denli önemli olduğu ifade edilir. Ayrıca bu yapıların sadece programlama dillerinde değil günlük hayatın içerisinde de kullanılan önemli bir beceri olduğu vurgulanarak ders tamamlanır. **Değerlendirme:** Ölçme – Değerlendirme Formu-4 öğrencilere dağıtılarak değerlendirme yapılır.

DERS PLANI - 5	
BÖLÜM 1	
Ders Adı	Algoritma ve Programlama
Ünite	Karar Yapıları
Konu	Tekli Karar Yapısı, İkili Karar Yapısı, Çoklu Karar Yapısı
Tema	Programlamanın Aracı
Sınıf Düzeyi	2. Sınıf
Süre	50' + 50'
BÖLÜM 2	
Kazandırılacak Beceriler	Bilgi işlemsel düşünme Algoritmik düşünme Problem çözme Matematiksel düşünme Karar verme
Kazanımlar	1. Karar yapıları içeren program parçasının sonucunu yazar.
İlişkili Kazanımlar	2. Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında karar yapılarına ilişkin hataları düzeltir. 3. Verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak karar yapılarını ve programlamaya ilişkin önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazar.
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yolu Soru cevap Beyin fırtınası Tartışma
Ölçme-Değerlendirme	Program analizi Hata ayıklama Program yazma
Araç-Gereç	Projeksiyon Ders sunumu-5 Etkinlik kâğıtları-5 Ölçme-değerlendirme formu-5
Etkinlikler	Program analizi Hata ayıklama Program yazma
İlişkili Disiplinler	İletişim
BÖLÜM 3	
Giriş	**Dersin ön koşulu:** Algoritma, değişkenler, sabitler, operatörler ve temel giriş-çıkış yapıları konusunda bilgi sahibi olmak. **Dikkat çekme:** Öğretim elemanı sınıfa girer ve öğrencileri selamlar**.** Devamında öğretim elemanı öğrencilere geçen hafta anlatılan karar yapıların günlük hayatta verilen kararlar açısından herhangi bir farkındalık oluşturup oluşturmadığını sorar. Sonrasında ise öğrencilerin konu ile ilgili düşünceleri alınır. **Güdüleme:** Öğretim elemanı, programlamada kullanılan karar yapılarının; kararların sonuçlarının tahmin edilmesinde, varsa karara ilişkin hatalarının düzeltilmesinde ve bu yapıların tek başına değil önceki öğrenmelerle birlikte kullanılması gerektiğine dikkat çeker. Ardından öğrencilere günlük hayatın içerisinde karar alma sürecinde de benzer durumlarla karşılaşma

	ihtimalinin yüksek olduğunu açıklanır. Sonrasında programlamada kullanılan karar yapılarının günlük hayattaki karar alma sürecini etkileyebilecek potansiyelde bir konu olduğundan bahsedilir. **Derse geçiş**: Öğretim elemanı, öğrencilere programlama dilinde kullanılan karar yapılarının devamının anlatılacağını söyler ve derse geçiş yapılır.
Gelişme (Dersin İşlenişi)	**1.** Ders sunumundan öğrencilere program yazma işleminin tamamlanmasından sonra yazılan her programın üreteceği sonuçların kontrol edilmesi gerektiğinin öneminden bahsedilir. Sonrasında öğrencilerden karar yapıları içeren bir program parçasının sonucu yazmaları istenerek etkinlik kâğıdı 5-1 dağıtılır. Öğrencilerden ilk olarak etkinlik kâğıdında yer alan program parçasının her bir satırı için üreteceği değerleri ayrı ayrı yazmaları istenir. Devamında tüm bu değerleri birleştirerek program parçasının nihai ekran çıktısını yazmaları istenir. Daha sonra öğretim elemanı tarafından program parçasının her bir satırının üreteceği değer ve program parçasının nihai ekran çıktısı tahtaya yazılır. Öğrencilerden program parçasının her bir satırına ait değer ile tahtadaki değerleri karşılaştırmaları istenir. Ardından öğrencilerden kendi buldukları ekran çıktıları ile tahtada yer alan ekran çıktısını karşılaştırmaları istenir. Öğrencilere her satır ve ekran çıktı değeri için gerekli açıklamalar tekrar yapılarak varsa hatalarını düzeltmeleri istenir. Sonrasında ise öğrencilerden program parçasını derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir ve etkinlik tamamlanır. **2.** Öğrencilere program yazımında karar yapılarına ilişkin yapılan hataların düzeltilmesinin sadece programlama açısından değil kullanıcılar ve diğer birlikte çalışan programlar açısından da ne kadar önemli olduğuna vurgu yapılır. Devamında programlamanın bu iletişim sisteminde çok önemli bir yere sahip olduğu ifade edilir. Konunun daha iyi anlaşılabilmesi için derse iletişim öğretimi alanında görev yapan bir öğretim elemanı davet edilir. Öncelikle misafir öğretim elemanı öğrencilerle tanıştırılır. Devamında misafir öğretim elemanı iletişim kavramından ve insanlar için iletişimin öneminden bahseder. Daha sonra misafir öğretim elemanı tarafından iletişimin öğeleri anlatılır ve bu kavramların programlama ile arasındaki ilişkiler açıklanır. Sonrasında bu kapsamda misafir öğretim elemanı tarafından çeşitli etkinlikler yaptırılır. Ardından karar yapılarına ilişkin hataların düzeltilmesinde izlenecek adımlar hakkında öğrencilere çeşitli bilgiler verilerek etkinlik kâğıdı 5-2 dağıtılır. Öğrencilerden ilk olarak karar yapılarına ve iletişim öğelerine ilişkin yapılan hataları tespit etmeleri istenir. Devamında öğrencilere söz hakkı verilerek buldukları hatalar programlama ve iletişim öğeleri şeklinde iki gruba ayrılarak tahtaya yazılır. Sonrasında yapılan hatalar programlama ve iletişim öğeleri açısından sınıf ortamında tartışmaya açılır.

	Ardından hataların düzeltilmesi için öğrencilerden gelen çözüm önerileri dikkate alınarak ilgili hataların altına not edilir. Sonrasında her hatanın düzelmiş hali tartışma sonucunda öğretim elemanları ve öğrencilerle birlikte belirlenerek tartışma sonlandırılır. Devamında öğrencilerden programın hatalarının düzeltilmiş şeklini derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir ve etkinlik tamamlanır. **3.** Misafir öğretim elemanı tarafından öğrencilere iletişim araçları anlatılarak çeşitli etkinlikler yaptırılır. Sonrasında ise programlamanın bir iletişim aracı geliştirme platformu olduğu vurgulanarak öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri alınır. Devamında öğretim elemanı tarafından öğrencilere programlamanın bir bütün olarak düşünülmesi gerektiği anlatılır. Ardından öğrencilere önceki konularda anlatılan kuralların ve ilkelerin programlamanın tamamında geçerli olduğu tekrardan hatırlatılır. Sonrasında öğrencilere verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak karar yapılarını ve programlamaya yönelik önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazmak üzere etkinlik kâğıdı 5-3 dağıtılır. Etkinlik kâğıdında yer alan programın yazılmasından sonra öğretim elemanı tarafından tahtaya programın doğru şekli yazılır. Öğrencilerden yazdıkları program ile tahtadaki programı karşılaştırmaları ve varsa hatalarını belirlemeleri istenir. Ardından ilk olarak öğrencilerden yapılan hataların bu konu kapsamında mı yoksa daha önce anlatılan farklı bir konu kapsamında mı olduğu sorulur. Eğer yapılan hatalar önceki konular kapsamında ise öğrencilerden önceki konulara yönelik olarak dağıtılan materyallerin tekrar gözden geçirilmesi istenir ve gerekli açıklamalar yapılır. Fakat yapılan hatalar bu konu kapsamında ise öğrencilere gerekli açıklamalar bütüncül olarak tekrardan yapılır. Sonrasında öğrencilerden yazdıkları programı derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir. Devamında programda içerisinde kullanılan iletişim araçlarına ait kategorilerin doğru olup olmadığı misafir öğretim elemanı tarafından kontrol edilir. Ardından misafir öğretim elemanı tarafından gerekli açıklamalar yapılarak etkinlik tamamlanır.
Sonuç	**Özetleme:** Karar yapılarının programlama dillerinde kullanılan önemli yapılar olduğundan bahsedilir. Sonrasında ise karar yapılarının kullanımdan kaynaklı hataların kesinlikle düzeltilmesi gerektiği açıklanır. Benzer şekilde günlük hayatta karar alma sürecinde de yanlış kararların alındığı durumlarda bunun genellikle düzeltilebilecek bir durum olduğundan bahsedilir. Ardından karar alma sürecinin gerek programlamada gerekse günlük hayatta olsun ne denli önemli olduğu vurgulanır ve ders tamamlanır. **Değerlendirme:** Ölçme – Değerlendirme Formu-5 öğrencilere dağıtılarak değerlendirme yapılır.

DERS PLANI - 6	
BÖLÜM 1	
Ders Adı	Algoritma ve Programlama
Ünite	Döngü Yapıları
Konu	For Döngüsü, While Döngüsü, Do-While Döngüsü
Tema	Programlamanın Şifreleri
Sınıf Düzeyi	2. Sınıf
Süre	50' + 50'
BÖLÜM 2	
Kazandırılacak Beceriler	Bilgi işlemsel düşünme Algoritmik düşünme Eleştirel düşünme Problem çözme
Kazanımlar	1. Günlük hayatın içerisinde yer alan çeşitli döngüsel durumları belirler. 2. Döngü yapılarının sınıflarına ilişkin örnek verir. 3. Farklı türlerde döngü yapıları oluşturur. 4. Döngü yapıları içeren program parçası yazar.
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yolu Soru cevap Beyin fırtınası Uzaktan Eğitim
Ölçme-Değerlendirme	Açık uçlu sorular Açık uçlu sorular Program parçası yazma Program parçası yazma
Araç-Gereç	Ders sunumu-6 Etkinlik kâğıtları-6 Ölçme-değerlendirme formu-6
Etkinlikler	Açık uçlu sorular Boşluk doldurma Program parçası yazma Program parçası yazma
İlişkili Disiplinler	Kriptoloji (Disiplin ilişkilendirmesi 7. hafta yapılmıştır)
BÖLÜM 3	
Giriş	**Dersin ön koşulu:** Algoritma, değişkenler, sabitler, operatörler, temel giriş-çıkış yapıları ve karar yapıları konusunda bilgi sahibi olmak. **Dikkat çekme:** Öğretim elemanı öncelikle öğrencileri selamlar**.** Devamında öğretim elemanı tarafından geri dönüşüm döngüsünü ifade eden simge öğrencilere gösterilir. Sonrasında öğrencilere bu simgenin neyi çağrıştırdığı sorularak öğrencilerin düşünceleri alınır. **Güdüleme:** Öğretim elemanı, günlük hayatın kendisi içinde benzer iş ve işlemlerin belirli şart ve koşullara bağlı olarak sürekli tekrar ettiğini aslında bir nevi döngü içerisinde olduğunu vurgular. Devamında programlamada da benzer şekilde tekrar etmesi gereken iş ve işlemlerin yapılabilmesi için döngü yapılarının kullanılması gerektiği ifade edilir. Ardından

	programlamada kullanılan döngü yapılarının iş ve işlemleri gerçekleştirmede çok büyük kolaylık ve fayda sağlayacağı açıklanır. **Derse geçiş**: Öğretim elemanı, öğrencilere programlama dilinde kullanılan döngü yapılarının detaylı şekilde anlatılacağını söyler ve derse geçiş yapılır.
Gelişme (Dersin İşlenişi)	**1.** Ders sunumu açılarak öğrencilere döngü kavramının ne olduğu hakkına çeşitli sorular sorulur. Devamında döngü kavramı günlük hayattan çeşitli örneklerle ilişkilendirilerek öğrencilerin konu hakkındaki düşünceleri alınır. Ardından öğrencilere etkinlik kâğıdı 6-1 dağıtılarak son bir hafta içinde yapmış oldukları etkinlikleri yazmaları ve bu etkinlikler içerisinde tekrar ettikleri döngüsel durumları belirlemeleri istenir. Sonrasında öğrencilerin belirlemiş olduğu döngüsel durumların neler olduğu sorularak gelen cevaplara göre çeşitli yorumlar yapılır ve etkinlik tamamlanır. **2.** Öğretim elemanı tarafından programlamada kullanılan döngü yapılarının işlevleri hakkında çeşitli bilgiler verilir. Sonrasında döngü yapılarının özelliklerinden ve döngü değişkenlerinin neler olduğundan bahsedilir. Ardından döngü yapılarının çeşitli sınıfları örnekler üzerinden anlatılır. Devamında öğrencilere etkinlik kâğıdı 6-2 dağıtılarak öğrencilerden döngü yapılarının sınıflarına ilişkin örnekler vermeleri istenir. Sonrasında öğrenciler tarafından verilen örneklerin doğru sınıflama grubunda olup olmadığı döngü özellikleri açısından değerlendirilir ve gerekli açıklamalar yapılarak etkinlik tamamlanır. **3.** Ders sunumundan öğrencilere farklı türlerdeki döngü yapıları anlatılır. Devamında döngü yapıları arasındaki benzerlikler ve farklılıklardan bahsedilir. Ardından öğrencilere döngü türünü seçerken göz önünde bulundurulması gereken önemli noktalar anlatılır. Daha sonra farklı türlerde oluşturulan döngü yapılarının birbirine dönüşümleri hakkında bilgiler verilir. Devamında öğrencilere etkinlik kâğıdı 6-3 dağıtılarak verilen döngü değişkenleri doğrultusunda farklı türlerde döngü yapıları oluşturmaları istenir. Sonrasında öğrencilerden aynı problemin çözümüne yönelik olarak oluşturulan farklı türdeki döngü yapılarından hangisinin ya da hangilerinin en uygun olduğunu gerekçeleri ile birlikte yazmaları istenir. Daha sonra öğrenciler tarafından oluşturulan farklı türlerdeki döngüler ve en uygun döngü seçim gerekçeleri ile ilgili soru cevap yapılarak öğrencilerin düşünceleri alınır. Son olarak öğretim elemanı tarafından gerekli açıklamalar yapılarak etkinlik tamamlanır. **4.** Öğretim elemanı tarafından öğrencilere döngü yapılarının program içerisinde nasıl kullanılması gerektiği anlatılır. Devamında döngü yapılarının kullanımlarına ilişkin çeşitli program parçası örnekleri gösterilir. Ardından öğrencilere etkinlik kâğıdı 6-4 dağıtılır. Etkinlik kapsamında ilk olarak öğrencilerden problem durumlarına göre kullanılması gereken

	döngü yapılarının türlerine karar vermeleri istenir. Sonrasında öğrencilerden döngü yapılarında kullanılacak olan döngü değişkenlerini tespit etmeleri istenir. Devamında ise öğrencilerden problem durumlarına uygun program parçalarını C programlama dilinde yazmaları istenir. Program parçalarının yazımı tamamlandıktan sonra her problem durumunun çözümünü ifaden program parçası öğretim elemanı tarafından tahtaya yazılır. Öğrencilerden kendi yazdıkları program parçaları ile tahtada yazılı olan cevapları karşılaştırmaları istenir. Öğrencilere gerekli açıklamalar yapılarak varsa hatalarını düzeltmeleri istenir. Sonrasında ise öğrencilerden program parçalarını derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir ve etkinlik tamamlanır.
Sonuç	**Özetleme:** Döngü kavramının günlük hayatta ve programlama içerisinde kullanılan çok önemli yapılar olduğuna vurgu yapılır ve ders tamamlanır. **Değerlendirme:** Ölçme – Değerlendirme Formu-6 öğrencilere dağıtılarak değerlendirme yapılır.

DERS PLANI - 7	
BÖLÜM 1	
Ders Adı	Algoritma ve Programlama
Ünite	Döngü Yapıları
Konu	For Döngüsü, While Döngüsü, Do-While Döngüsü
Tema	Programlamanın Şifreleri
Sınıf Düzeyi	2. Sınıf
Süre	50' + 50'
BÖLÜM 2	
Kazandırılacak Beceriler	Bilgi işlemsel düşünme Algoritmik düşünme Matematiksel düşünme Mantıksal düşünme
Kazanımlar	1. Döngü yapıları içeren program parçasının sonucunu yazar. 2. Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında döngü yapılarına ilişkin hataları düzeltir. 3. Verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak döngü yapılarını ve programlamaya ilişkin önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazar.
İlişkili Disiplinler	
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Soru cevap Beyin fırtınası Uzaktan Eğitim Tartışma
Ölçme-Değerlendirme	Program analizi Hata ayıklama Program yazma
Araç-Gereç	Ders sunumu-7 Etkinlik kâğıtları-7 Ölçme-değerlendirme formu-7
Etkinlikler	Program analizi Hata ayıklama Program yazma
İlişkili Disiplinler	Kriptoloji
BÖLÜM 3	
Giriş	**Dersin ön koşulu:** Algoritma, değişkenler, sabitler, operatörler, temel giriş-çıkış yapıları ve karar yapıları konusunda bilgi sahibi olmak. **Dikkat çekme:** Öğretim elemanı öncelikle öğrencileri selamlar**.** Devamında öğretim elemanı tarafından ekranda satırlarca akan kod görseli öğrencilere gösterilir. Sonrasında öğrencilere bu görselin neyi çağrıştırdığı sorularak öğrencilerin düşünceleri alınır. **Güdüleme:** Öğretim elemanı tarafından döngü yapılarının geliştirilen programlamada ne denli önemli olduğundan bahsedilir. **Derse geçiş**: Öğretim elemanı, öğrencilere programlama dilinde kullanılan döngü yapılarının kapsamlı şekilde anlatılacağını söyler ve derse geçiş yapılır.

Gelişme (Dersin İşlenişi)	**1.** Ders sunumundan öğrencilere program yazma işleminin tamamlanmasından sonra yazılan her program parçasının üreteceği sonuçların kontrol edilmesi gerektiğinin öneminden bahsedilir. Devamında döngü yapılarının sonuçları yazılırken dikkat edilmesi gereken önemli noktalar anlatılarak örnek üzerinde gösterilir. Sonrasında öğrencilerden döngü yapıları içeren program parçalarının sonuçlarını yazmaları istenerek etkinlik kâğıdı 7-1 dağıtılır. Öğrencilerden sırasıyla döngü değişkenlerini belirlemeleri, döngü sınıfını tespit etmeleri, döngü değişkenleri arasında ilişki kurmaları, yazdırma nesnelerini kontrol etmeleri ve program parçasının sonucunu yazdırmaları istenir. Sonrasında öğrencilerin kendi oluşturdukları ekran çıktıları ile öğretim elemanı tarafından yazılan doğru cevapları karşılaştırmaları istenir. Döngü sonucunun hatalı olması durumda öğrencilerinden yaptıkları işlemleri verilen sıralamaya göre tekrar yapmaları istenir. Öğrencilere her aşama için gerekli açıklamalar tekrar yapılarak varsa hatalarını düzeltmeleri istenir. Sonrasında ise öğrencilerden program parçasını derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir ve etkinlik tamamlanır. **2.** Öğretim elemanı tarafından öğrencilere programlama kullanılan döngü yapılarına ilişkin hataları belirlemede kullanılan ilkeler anlatılır. Daha sonra çeşitli örnekler üzerinde bu ilkelerin doğru olarak nasıl uygulanabileceğinden bahsedilir. Devamında döngü yapılarının sadece program yazmada aşamasında değil günlük hayatın içerisinde kullanılan birçok farklı programın kullanımı içerisinde yer aldığına vurgu yapılır. Konunun daha iyi anlaşılabilmesi için çeşitli programların veya yazılımların kullanılmasına yönelik olarak oluşturulan şifrelerin döngü yapıları ile yakından ilişkili olduğu belirtilir. Bu kapsamda ilk olarak şifreleme bilimi olan kriptolojiden bahsedilir. Daha sonra şifrelemenin önemine yönelik olarak öğrencilerin düşünceleri alınır. Ardından konunun önemine yönelik olarak çeşitli şifreleme yöntemlerinden bahsedilir. Devamında öğrencilerle günlük hayatta kullanılan şifreleme alanlarının neler olabileceğine ilişkin soru cevap yapılır. Sonrasında ise çeşitli alanlarda kullanmak üzere şifre oluşturmak için dikkat edilmesi gereken noktaların neler olması gerektiği programlamada kullanılan döngü yapıları ile ilişkili olarak açıklanır. Ardından öğrencilere etkinlik kâğıdı 7-2 dağıtılır. Öğrencilerden ilk başta verilen problem durumlarının çözümlerine ilişkin olarak hazırlanan program parçaları içerisinde sırasıyla döngü türünün uygunluğunu, döngünün yazım kurallarına uygunluğunu, döngü değişkenlerini, döngü sınıfını ve yazdırma nesnelerini kontrol etmeleri istenir. Devamında ise öğrencilerden verilen problem durumunun çözümü için hazırlanan döngü yapılarına ilişkin hataları tespit etmeleri istenir. Sonrasında öğrencilere söz hakkı verilerek buldukları hatalar tahtaya yazılır. Devamında yapılan hataların çözümüne

	yönelik tartışma ortamı oluşturulur. Ardından öğrencilerden gelen çözüm önerileri ilgili hatalı döngü yapısının altına not edilir. Ardından problem durumlarına ilişkin hataların düzeltilmiş hali öğretim elemanı rehberliğinde tartışma sonucunda varılan ortak karara göre belirlenir. Devamında öğrencilere ilgili problem durumlarına göre oluşturulan şifreleme yönteminin günlük hayatın içerisinde kullanımı açısından yeterince güvenli olup olmadığı sorularak tartışma ortamı kurulur. Öğrencilerden, şifreleme yönteminin güvenli olup olmadığına yönelik olarak düşüncelerini gerekçeleri ile birlikte bildirmeleri istenir. Ardından öğrenci görüşleri doğrultusunda ve öğretim elemanı rehberliğinde söz konusu şifreleme yönteminin güvenli olup olmadığı ortak karar doğrultusunda belirlenir. Son olarak öğrencilerden program parçalarını derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir ve etkinlik tamamlanır. **3.** Öğrencilere önceki konularda anlatılan kuralların ve ilkelerin programlamanın tamamında geçerli olduğu tekrardan hatırlatılır. Ardından güvenli şifre oluşturulmasına ve kullanılmasına yönelik olarak şifreleme algoritmalarının test edilmesi için döngü yapılarının ne denli önemli olduğu vurgulanır. Sonrasında öğrencilere verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak döngü yapılarını ve programlamaya yönelik önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazmak üzere etkinlik kâğıdı 7-3 dağıtılır. Etkinlik kâğıdında yer alan programın yazılmasından sonra öğretim elemanı tarafından tahtaya programın doğru şekli yazılır. Öğrencilerden yazdıkları program ile tahtadaki programı karşılaştırmaları ve varsa hatalarını belirlemeleri istenir. Ardından ilk olarak öğrencilerden yapılan hataların bu konu kapsamında mı yoksa daha önce anlatılan farklı bir konu kapsamında mı olduğu sorulur. Eğer yapılan hatalar önceki konular kapsamında ise öğrencilerden önceki konulara yönelik olarak dağıtılan materyallerin tekrar gözden geçirilmesi istenir ve gerekli açıklamalar yapılır. Fakat yapılan hatalar bu konu kapsamında ise öğrencilere gerekli açıklamalar bütüncül olarak tekrardan yapılır. Sonrasında öğrencilerden yazdıkları programı derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir. Devamında etkinlikte yer alan şifreleme algoritmasının test edilmesinde döngü yapılarının önemine yönelik olarak tartışma başlatılır. Ardından öğrencilerden gelen cevaplar öğretim elemanı rehberliğinde değerlendirilir ve bu noktadan hareketle güvenli şifreleme esasları oluşturularak tartışma sonlandırılır. Son olarak öğrencilere program üzerinde yapılabilecek değişiklikler sorularak görüşleri alınır ve etkinlik tamamlanır.
Sonuç	**Özetleme:** Döngü yapılarının zaman tasarrufu sağlayan çok önemli yapılar olduğu vurgulanarak ders tamamlanır. **Değerlendirme:** Ölçme – Değerlendirme Formu-7 öğrencilere dağıtılarak değerlendirme yapılır.

DERS PLANI - 8	
BÖLÜM 1	
Ders Adı	Algoritma ve Programlama
Ünite	Diziler
Konu	Tek Boyutlu Diziler, Çok Boyutlu Diziler
Tema	Programlamanın Finansı
Sınıf Düzeyi	2. Sınıf
Süre	50' + 50'
BÖLÜM 2	
Kazandırılacak Beceriler	Bilgi işlemsel düşünme Algoritmik düşünme Mantıksal düşünme Problem çözme
Kazanımlar	1. Dizi kavramına ilişkin günlük hayattan örnekler verir. 2. Farklı türlerde dizi değişkeni tanımlar. 3. Dizi değişkenleri içeren program parçası yazar.
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yolu Soru cevap Beyin fırtınası Uzaktan Eğitim
Ölçme-Değerlendirme	Açık uçlu sorular Açık uçlu sorular Program parçası yazma
Araç-Gereç	Ders sunumu-8 Etkinlik kâğıtları-8 Ölçme-değerlendirme formu-8
Etkinlikler	Açık uçlu sorular Açık uçlu sorular Program parçası yazma
İlişkili Disiplinler	Ekonomi (Disiplin ilişkilendirmesi 9. hafta yapılmıştır)
BÖLÜM 3	
Giriş	**Dersin ön koşulu:** Algoritma, değişkenler, sabitler, operatörler, temel giriş-çıkış yapıları, karar yapıları ve döngü yapıları konusunda bilgi sahibi olmak. **Dikkat çekme:** Öğretim elemanı öncelikle öğrencileri selamlar**.** Devamında öğretim elemanı tarafından bir telefona ait tuş takımı öğrencilere gösterilir. Sonrasında öğrencilere bu tuş takımı üzerinde hangi simge ve sembollerin olduğu sorulur. Ardından tuş takımı ile yapabilecekleri işlemlerin neler olduğu sorularak düşünceleri alınır. **Güdüleme:** Öğretim elemanı, günlük hayatın içerisinde kullanılan çeşitli harfler, rakamlar ve sembollerin bir araya gelerek insan zihninde anlamlı bütünler oluşturduğunu ifade eder. Sonrasında öğrencilerden harfler, rakamlar ve sembollerin bir araya gelerek oluşturdukları anlamlı bütünlere çeşitli örnekler vermeleri istenir. Devamında bu anlamlı bütünlerin programlama içerisinde de kullanılan dizi yapıları olduğundan bahsedilir. Ardından dizilerin çeşitli değişken türlerini sınıflama ve kullanmada çok büyük kolaylık ve fayda sağlayacağı açıklanır. Sonrasında bu yapıların her değişken türüne uygun

	olabilecek şekilde tanımlanabileceği ifade edilir. **Derse geçiş**: Öğretim elemanı, öğrencilere programlama dilinde kullanılan dizilerin detaylı şekilde anlatılacağını söyler ve derse geçiş yapılır.
Gelişme (Dersin İşlenişi)	**1.** Ders sunumu açılarak öğrencilere dizi kavramının ne olduğu hakkına çeşitli sorular sorulur. Devamında kavramın tanımı yapılır. Ardından öğrencilere çeşitli dizi örnekleri açıklanır. Sonrasında öğrencilere etkinlik kâğıdı 8-1 dağıtılarak günlük hayattan dizi kavramına ilişkin çeşitli örnekler yazmaları istenir. Devamında yazılan dizi örneklerinin hangi kategori ya da kategorilerde yer aldıklarını belirlemeleri istenir. Daha sonra öğrencilerin yazdığı çeşitli dizi örneklerinin kategorik açıdan uygunluğu sorularak gelen cevaplara göre çeşitli yorumlar yapılır ve etkinlik tamamlanır. **2.** Öğretim elemanı tarafından programlamada kullanılan dizi değişkenleri daha önce anlatılan diğer değişken türleri ile ilişkilendirilerek anlatılır. Ardından çeşitli türlerde dizi değişkenlerinin tanımlanmasına yönelik örnekler gösterilir. Devamında dizi değişkenlerinin farklı boyutlarından bahsedilir. Sonrasında öğrencilere etkinlik kâğıdı 8-2 dağıtılarak verilen problem durumlarına uygun türlerde dizi değişkeni tanımlamaları ve boyutlarını belirlemeleri istenir. Ardından öğrenciler tarafından tanımlanan dizi değişkenlerine ve boyutlarına yönelik olarak soru cevap yapılarak öğrencilerin düşünceleri alınır. Devamında öğretim elemanı tarafından problem durumlarında kullanılması gereken dizi değişkenlerinin ve boyutlarının uygun şekilleri öğrencilere gösterilir. Son olarak öğretim elemanı tarafından gerekli açıklamalar yapılır ve etkinlik tamamlanır. **3.** Ders sunumundan öğrencilere farklı türlerdeki dizi değişkenlerine değer atama ve okuma işleminin nasıl yapılacağı anlatılır. Devamında bu değer atama ve okuma işleminin farklı boyuttaki dizi değişkenlerine nasıl yapılacağından bahsedilir. Ardından öğrencilere dizi değişkenlerine değer atama ve okuma işlemlerinin yer aldığı çeşitli örnekler gösterilir. Sonrasında dizi değişkenlerinin program içerisinde nasıl kullanılması gerektiği anlatılır. Devamında öğrencilere etkinlik kâğıdı 8-3 dağıtılır. Etkinlik kapsamında ilk olarak öğrencilerden problem durumlarına uygun olarak dizi değişkenlerini tanımlamaları ve bu değişkenlerin boyutlarını belirlemeleri istenir. Sonrasında ise değer atama işleminde atanacak değerlerin neler olacağının belirlenmesi istenir. Ardından değer okuma işleminde dizi değişkenlerinin neler olacağını belirlemeleri istenir. Devamında ise öğrencilerden problem durumlarına uygun program parçalarını C programlama dilinde yazmaları istenir. Program parçalarının yazımı tamamlandıktan sonra her problem durumunun çözümünü ifaden program parçası öğretim elemanı tarafından tahtaya yazılır. Öğrencilerden kendi yazdıkları program parçaları ile tahtada yazılı olan

	cevapları karşılaştırmaları istenir. Öğrencilere gerekli açıklamalar yapılarak varsa hatalarını düzeltmeleri istenir. Sonrasında ise öğrencilerden program parçalarını derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir ve etkinlik tamamlanır.
Sonuç	**Özetleme:** Dizi kavramının günlük hayatta ve programlama içerisinde kullanılan çok önemli yapılar olduğuna vurgu yapılır ve ders tamamlanır. **Değerlendirme:** Ölçme – Değerlendirme Formu-8 öğrencilere dağıtılarak değerlendirme yapılır.

DERS PLANI - 9	
BÖLÜM 1	
Ders Adı	Algoritma ve Programlama
Ünite	Diziler
Konu	Tek Boyutlu Diziler, Çok Boyutlu Diziler
Tema	Programlamanın Finansı
Sınıf Düzeyi	2. Sınıf
Süre	50' + 50'
BÖLÜM 2	
Kazandırılacak Beceriler	Bilgi işlemsel düşünme Algoritmik düşünme Matematiksel düşünme Problem çözme
Kazanımlar	1. Dizi değişkeni içeren program parçasının sonucunu yazar.
İlişkili Disiplinler	2. Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında dizilere ilişkin hataları düzeltir. 3. Verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak dizileri ve programlamaya ilişkin önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazar.
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Sunuş yolu Soru cevap Beyin fırtınası Uzaktan Eğitim Tartışma
Ölçme-Değerlendirme	Program analizi Hata ayıklama Program yazma
Araç-Gereç	Ders sunumu-9 Etkinlik kâğıtları-9 Ölçme-değerlendirme formu-9
Etkinlikler	Program analizi Hata ayıklama Program yazma
İlişkili Disiplinler	Ekonomi
BÖLÜM 3	
Giriş	**Dersin ön koşulu:** Algoritma, değişkenler, sabitler, operatörler, temel giriş-çıkış yapıları, karar yapıları ve döngü yapıları konusunda bilgi sahibi olmak. **Dikkat çekme:** Öğretim elemanı öncelikle öğrencileri selamlar**.** Devamında öğretim elemanı tarafından öğrencilere programlama kapsamında anlatılan konuların bir listesi gösterilir. Sonrasında bu konuların bir dizi oluşturup oluşturmadığı sorularak öğrencilerin düşünceleri alınır. **Güdüleme:** Öğretim elemanı tarafından dizilerin günlük hayatın her alanında insan zihnine oluşturulan gruplama yapıları olduğunu ifade edilir. Devamında sabah kalkma saatinden gece uyuma saatine kadar aslında insanların bir zaman dizisini kullandığından bahsedilerek çeşitli örnekler verilir. Ardından insanların günlük hayatın içerisinde sadece zaman dizisi değil ilgi ve ihtiyaç alanlarına göre çok farklı şekilde zihinlerinde dizi oluşturup kullandıklarından bahsedilir. Son

	olarak programlama içerisinde ihtiyaçlar doğrultusunda farklı türlerde ve boyutlarda dizi kullanılmasının programlamanın etkililiği ve verimliliği açından ne denli önemli olduğu vurgulanır. **Derse geçiş**: Öğretim elemanı, öğrencilere programlama dilinde kullanılan dizilerin detaylı şekilde anlatılacağını söyler ve derse geçiş yapılır.
Gelişme (Dersin İşlenişi)	**1.** Ders sunumundan öğrencilere program yazma işleminin tamamlanmasından sonra yazılan her program parçasının üreteceği sonuçların kontrol edilmesi gerektiğinin öneminden bahsedilir. Devamında dizi değişkenlerinin sonuçları yazılırken dikkat edilmesi gereken önemli noktalar anlatılarak örnek üzerinde gösterilir. Sonrasında öğrencilerden dizi değişkenleri içeren program parçalarının sonuçlarını yazmaları istenerek etkinlik kâğıdı 9-1 dağıtılır. Sonrasında öğrencilerden sırasıyla dizi türünü, dizi boyutunu, değer atama ve okuma işlemlerini belirlemeleri ve sonrasında program parçasının sonucunu yazdırmaları istenir. Ardından öğretim elemanı tarafından ilgili program parçalarına ait sonuçların doğru şekli öğrencilere gösterilir ve öğrencilerden kendi buldukları sonuçlar ile doğru sonuçları karşılaştırmaları istenir. Sonuçların hatalı olması durumunda öğrencilerden yaptıkları işlemleri verilen sıralamaya göre tekrar kontrol etmeleri istenir. Öğrencilere her aşama için gerekli açıklamalar tekrar yapılarak varsa hatalarını düzeltmeleri istenir. Sonrasında ise öğrencilerden program parçasını derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir ve etkinlik tamamlanır. **2.** Öğretim elemanı tarafından öğrencilere programlama kullanılan dizi değişkenlerine ilişkin hataları belirlemede kullanılan ilkeler anlatılır. Daha sonra çeşitli örnekler üzerinde bu ilkelerin doğru olarak nasıl uygulanabileceği açıklanır. Devamında programlamada kullanılan dizi değişkenlerinin aslında günlük hayatın içerisinde özellikle finans alanında yoğun olarak kullandığından bahsedilir. Konunun daha iyi anlaşılabilmesi için derse bankacılık ve finans öğretimi alanında görev yapan bir öğretim elemanı davet edilir. Öncelikle misafir öğretim elemanı öğrencilerle tanıştırılır. Devamında misafir öğretim elemanı ilk olarak programlamanın ekonomi sektöründeki rolünden bahseder. Ardından misafir öğretim elemanı tarafından dünyada ve Türkiye'de programlamanın finansal açıdan neden önemli olduğuna dair çeşitli açıklamalar yapılır. Sonrasında ise ekonomi alanının en önemli yapı taşlarından biri olan bütçe ve bütçeleme işlemlerinin önemi ve avantajları misafir öğretim elemanı tarafından öğrencilere anlatılır. Ardından bütçe ve bütçeleme işlemlerinde programlama içerisinde yer alan dizi değişkenlerinin kullanımına yönelik çeşitli ilişkilerden bahsedilir. Sonrasında öğrencilere bu kapsamda misafir öğretim elemanı tarafından çeşitli etkinlikler yaptırılır. Devamında öğrencilere etkinlik kâğıdı 9-2 dağıtılır. Öğrencilerden ilk olarak verilen problem durumlarının çözümlerine ilişkin olarak hazırlanan program parçaları içerisinde sırasıyla dizi türünün, dizi boyutunun, dizi tanımlamanın, dizi değişkenlerine değer atama ve okumanın uygunluğunu kontrol

	etmeleri istenir. Sonrasında ise öğrencilerden verilen problem durumunun çözümü için hazırlanan program parçası içerisinde dizi kullanımına ve bütçeleme işlemlerine ilişkin hataları tespit etmeleri istenir. Devamında öğrencilere söz hakkı verilerek buldukları hatalar dizi değişkenleri ve bütçeleme işlemleri şeklinde iki gruba ayrılarak tahtaya yazılır. Sonrasında tespit edilen hatalar sınıf ortamında tartışmaya açılır. Ardından hataların düzeltilmesi için öğrencilerden gelen çözüm önerileri dikkate alınarak ilgili hataların altına not edilir. Sonrasında her hatanın düzeltilmiş hali tartışma sonucunda öğretim elemanları rehberliğinde öğrencilerle birlikte belirlenir ve tartışma sonlandırılır. Devamında öğrencilerden programın hatalarının düzeltilmiş şeklini derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir ve etkinlik tamamlanır. **3.** Misafir öğretim elemanı tarafından öğrencilere bütçeleme işlemlerinin üreteceği sonuçların nasıl yorumlanacağı hakkında çeşitli bilgiler verilir. Sonrasında öğrencilere önceki konularda anlatılan kuralların ve ilkelerin programlamanın tamamında geçerli olduğu tekrardan hatırlatılır. Ardından öğrencilere verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak dizi değişkenlerini, programlamaya yönelik önceki bilgilerini ve bütçeleme işlemlerine yönelik bilgilerini birlikte kullanarak program yazmak üzere etkinlik kâğıdı 9-3 dağıtılır. Etkinlik kâğıdında yer alan programın yazılmasından sonra öğretim elemanı tarafından tahtaya programın doğru şekli yazılır. Öğrencilerden yazdıkları programlarda eğer varsa hataları belirlemeleri istenir. Ardından öğrencilerden yapılan hataların bu konu kapsamında mı yoksa daha önce anlatılan farklı bir konu kapsamında mı olduğu sorulur. Eğer yapılan hatalar önceki konular kapsamında ise öğrencilerden önceki konulara yönelik olarak dağıtılan materyallerin tekrar gözden geçirilmesi istenir ve gerekli açıklamalar yapılır. Fakat yapılan hatalar bu konu kapsamında ise öğrencilere gerekli açıklamalar bütüncül olarak tekrardan yapılarak programda yer alan hataları düzetmeleri istenir. Devamında programlama içerisinde kullanılan bütçeleme işlemlerine ait sonuçlar misafir öğretim elemanı tarafından kontrol edilir. Ardından misafir öğretim elemanı tarafından gerekli açıklamalar yapılır. Sonrasında ise öğrencilerden yazdıkları programı derleyiciye yazarak çalıştırmaları istenir. Son olarak öğrencilere program üzerinde yapılabilecek değişiklikler sorularak görüşleri alınır ve etkinlik tamamlanır.
Sonuç	**Özetleme:** Dizi yapılarının programlama içerisinde özellikle zaman tasarrufu ve verimlilik sağlama konusunda çok büyük öneme sahip olduğu vurgulanır ve ders tamamlanır. **Değerlendirme:** Ölçme – Değerlendirme Formu-9 öğrencilere dağıtılarak değerlendirme yapılır.

EK 4. Kişisel Bilgi Formu

KİŞİSEL BİLGİ FORMU			
Değerli Öğrenciler; Bu form bilimsel bir çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılmak üzere sizlere sunulmuştur. Elde edilen sonuçlar araştırmanın çıktılarına yardımcı olacaktır. Araştırma sırasında sizden alınan bilgiler paylaşılmayacak ve toplanan veriler yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır. Formda yer alan sorulara vereceğiniz yanıtların doğruluğu, araştırmanın niteliği açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle kişisel bilgi formunda bulunan sorulara doğru yanıt vermenizi rica eder katkılarınız için teşekkür ederim. Öğr. Gör. Sıddık DOĞRULUK			
1	Cinsiyetiniz nedir?	( ) Kadın	( ) Erkek
2	Genel not ortalamanız hangi aralıktadır?	( ) 2.00 - 2.50 arası ( ) 3.01 - 3.50 arası	( ) 2.51 – 3.00 arası
3	Mezun olduğunuz lise türü hangisidir? Cevabınız diğer ise lütfen mezun olduğunuz lise türünü yazınız.	( ) Açıköğretim Lisesi ( ) Anadolu Lisesi	( ) Meslek Lisesi ( ) Diğer ……
4	Algoritma ve Programlamaya yönelik olarak daha önce herhangi bir eğitim aldınız mı? Cevabınız evet ise lütfen aldığınız eğitimin ne olduğunu açıklayınız.	( ) Evet	( ) Hayır
5	Kendinize ait bilgisayarınız var mı?	( ) Evet	( ) Hayır
6	Günlük internet kullanım süreniz nedir?	( ) 1 saat ve altı ( ) 3-5 saat arası (*3 dahil)	( ) 1-3 saat arası (*1 dahil) ( ) 5 saat ve üzeri
7	Kaç yıldır internet kullanıyorsunuz?	( ) 1 yıl ve altı ( ) 3-5 yıl arası (*3 dahil)	( ) 1-3 yıl arası (*1 dahil) ( ) 5 yıl ve üzeri
8	Kaç yıldır akıllı telefon kullanıyorsunuz?	( ) 1 yıl ve altı ( ) 3-5 yıl arası (*3 dahil)	( ) 1-3 yıl arası (*1 dahil) ( ) 5 yıl ve üzeri

EK 5. Bilgi İşlemsel Düşünme Algı Ölçeği

BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME ALGI ÖLÇEĞİ						
Değerli Öğrenciler; Lütfen aşağıda yer alan her bir soruyu dikkatle okuyup, seçeneklerden sizi yansıtma düzeyine göre en olumludan (5) en olumsuza (1) yalnızca bir tanesini işaretleyiniz. Katkılarınız için teşekkür ederim. Öğr. Gör. Sıddık DOĞRULUK						
1	Kararlarının çoğundan emin olan insanları severim	1	2	3	4	5
2	Gerçekçi ve tarafsız insanları severim	1	2	3	4	5
3	Yeterince zamanım olur ve çaba gösterirsem karşılaştığım sorunların çoğunu çözebileceğime inanıyorum.	1	2	3	4	5
4	Yeni bir durumla karşılaştığımda ortaya çıkabilecek sorunları çözebileceğime inancım vardır.	1	2	3	4	5
5	Bir sorunumu çözmek üzere plan yaparken o planı yürütebileceğime güvenirim.	1	2	3	4	5
6	Hayal kurmak, çok önemli projelerimin ortaya çıkmasına neden olur	1	2	3	4	5
7	Bir sorunun çözümünde yaklaştığım zaman sezgilerime ve ‘‘doğruluk’’ veya ‘‘yanlışlık’’ hislerime güvenirim	1	2	3	4	5
8	Bir sorunla karşılaştığımda, başka konuya geçmeden önce durur ve o sorun üzerinde düşünürüm.	1	2	3	4	5
9	Bir problemin çözümünü verecek denklemi hemen kurabilirim	1	2	3	4	5
10	Matematiksel işlemlere karşı özel ilgimin olduğunu düşünüyorum	1	2	3	4	5
11	Matematiksel sembol ve kavramlar yardımıyla yapılan anlatımları daha kolay öğrendiğimi düşünürüm	1	2	3	4	5
12	Sayılar arasındaki ilişkileri kolaylıkla yakalayabildiğime inanırım	1	2	3	4	5
13	Güncel yaşamda karşılaştığım sorunların çözüm yollarını matematiksel olarak ifade edebilirim.	1	2	3	4	5
14	Sözel olarak ifade edilen bir matematik problemini sayısallaştırabilirim.	1	2	3	4	5
15	Grup arkadaşlarımla birlikte işbirlikli öğrenme deneyimleri yaşamaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
16	İşbirlikli öğrenmede, grupla çalıştığım için daha başarılı sonuçlar elde ettiğimi/edeceğimi düşünüyorum.	1	2	3	4	5
17	İşbirlikli öğrenmede grup arkadaşlarımla birlikte grup projesi ile ilgili problemleri çözmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5
18	İşbirlikli öğrenmede daha çok fikir ortaya çıkıyor.	1	2	3	4	5
19	Karmaşık problemlerin çözümüne yönelik düzenli planlar geliştirmede iyiyimdir.	1	2	3	4	5
20	Karmaşık problemleri çözmeye çalışmak eğlencelidir.	1	2	3	4	5
21	Zorlayıcı şeyler öğrenmeye istekliyimdir.	1	2	3	4	5
22	Büyük bir netlikle düşünebilmekten gurur duyuyorum.	1	2	3	4	5
23	Elimdeki seçenekleri karşılaştırırken ve karar verirken kullandığım sistematik bir yöntem vardır.	1	2	3	4	5
24	Problemin çözümünü zihnimde canlandırma konusunda sıkıntı yaşarım.	1	2	3	4	5
25	Problem çözümünde X, Y gibi değişkenleri nerede ve nasıl kullanmam gerektiği konusunda sıkıntı yaşarım.	1	2	3	4	5
26	Tasarladığım çözüm yollarını sırasıyla aşamalı bir şekilde uygulayamam.	1	2	3	4	5
27	Bir soruna yönelik olası çözüm yollarını düşünürken çok fazla seçenek üretemem.	1	2	3	4	5
28	İşbirlikli öğrenme ortamında kendi düşüncelerimi geliştiremem.	1	2	3	4	5
29	İşbirlikli öğrenme grup arkadaşlarıma bir şeyler öğretmeye çalışmak beni yoruyor.	1	2	3	4	5

EK 7. Bilgi İşlemsel Düşünme Görev Testi

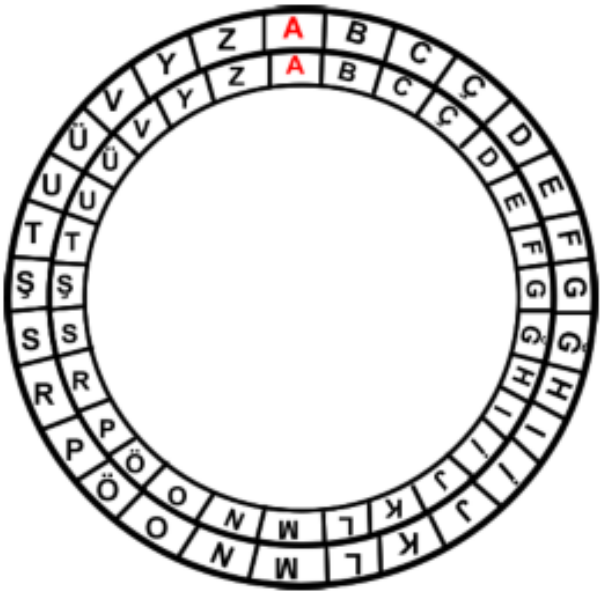
Öğle Yemeği

Bilge ve Bilgin Kunduz şifreleme diski ile şifreli bir mesaj hazırlamak isterler. Şifreleme diskinde iç disk ve dış disk olmak üzere iki bölüm bulunmaktadır. Bilge, Bilgin'e öğle yemeğinde yemek istediği yemeğin adını şifreli bir mesajla göndermektedir. Mesaj aşağıdaki gibi şifrelenmiştir.

1. Bilge yemeğin adını yazar.

2. Her bir harfin altına 1 ve 9 arasında bir sayı yazar ve her bir harf için baştan başlamak kaydıyla içteki diski altta yazan sayı kadar sola doğru çevirir ve içteki diskte hangi harfe karşılık geldiğini yazar.

3. Bilge şifreli mesajı Bilgin'e gönderir. Bilgin öğle yemeğini sipariş etmek için şifreli mesajı çözmelidir.



Örneğin MANTI için aşağıdaki şifrelemeyi yapmalıdır.

Mesaj	M	A	N	T	I
Sola çevirme	1	5	7	4	7
Şifreli mesaj	N	E	T	Y	O

Soru

Bilgin aşağıda verilen şifreli mesajı aldığına göre, Bilge öğle yemeği için ne yemek istemiştir?

Mesaj	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Sola çevirme	3	5	1	7	1	4	5	3	6	4
Şifreli mesaj	N	E	S	T	İ	C	E	T	N	O

A) KARALAHANA
B) KARNABAHAR
C) KARNIYARIK
D) KABAKDOLMA

Fonetik Algoritma

Can, farklı kelimelerin nasıl duyulduğunu öğrenmek istemektedir. Her bir kelimeye karşılık gelen 4 basamaklı kod üretmek için aşağıdaki adımları izlemektedir.

1. Kelimenin ilk harfini değiştirmemektedir.
2. 'A', E', 'I', 'O', 'U', 'H', 'Y' harfleri ile karşılaştığında bu harfleri silmektedir.
3. Harflere karşılık gelen rakamları sırasıyla aşağıdaki tabloya bakarak yazmaktadır.

Harfler	Rakamlar
B, F, P, V	1
C, G, J, K, S, Z	2
D,T	3
L	4
M, N	5
R	6

Buna göre;

1. İki ya da daha fazla aynı rakam bir araya geldiyse, bu rakamları tek rakam olarak yazmaktadır.
2. Sonuç kodunu ilk dört basamağı yazacak şekilde belirtmekte, gerekirse en sona 0 eklemektedir.

Örneğin;

Kelime	Kod
CAN	C500
KUNDUZ	K532
YOL	Y400
ANNE	A550

Soru

"MERHABA" kelimesi için hangi kod üretilmelidir?

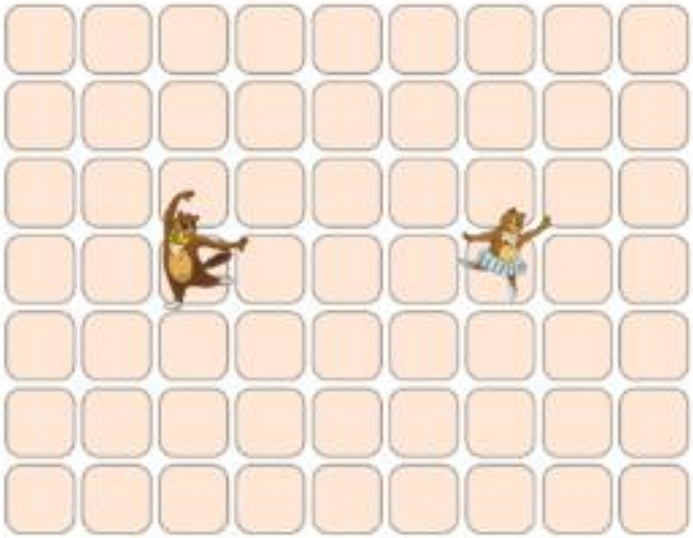
A) M616
B) B540
C) M041
D) M610

Eşli Dans

İki kunduz dansa gitmiştir. Bu kunduzlar farklı alkış seslerine göre özel bir dans sergileyecektir. Kunduzlar aşağıda verilen oklara göre aynı anda sadece bir kare ilerleyerek dans edecektir. Aşağıdaki tabloda iki kunduzun hareketleri görülmektedir.

	Vov!	Aaaa!	Oooo!	Yaaa!
 Bilgin				
 Bilge				

Örneğin, eğer izleyenler "Aaaa" diye bağırırsa, Bilgin Kunduz bir kare sağa sonra bir kare aşağı yönde ilerlerken, Bilge Kunduz da aynı anda bir kare yukarı sonra bir kare sola doğru hareket edecektir. Bilgin ve Bilge Kunduz, dans etmeye aşağıda verilen dans pistinde gösterilen yerlerden başlar.



Soru

Kunduzların dansı aynı karede bitirebilmesi için izleyicilerin sırayla hangi sesleri söylemesi gerekir?

A) Yaaa – Aaaa!
B) Vov - Aaaa!
C) Aaaa!- Aaaa!
D) Ooo - Aaaa!

Bilyeler

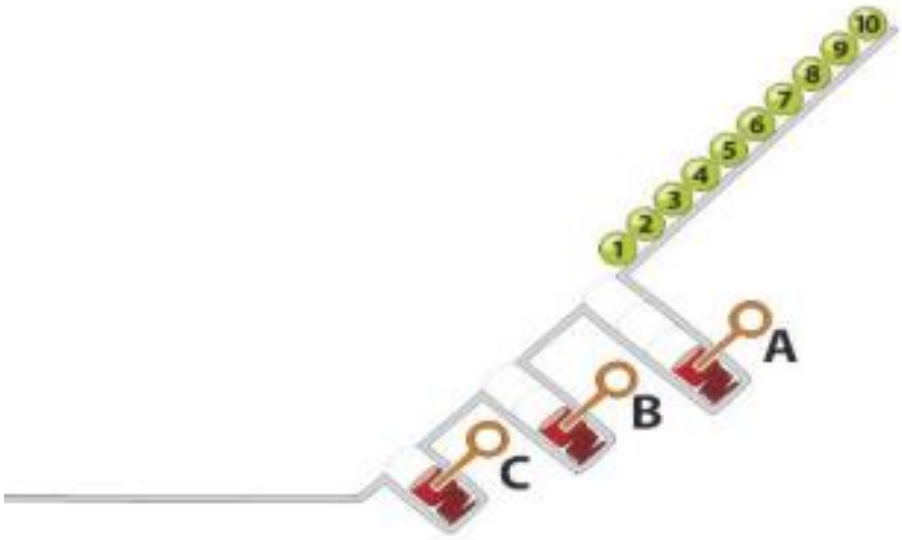
Numaralı bilyeler rampadan yuvarlanmaktadır. Bilyelerin sırası kanallara düşerken değişmektedir. Bir bilye kanala geldiği zaman, eğer yeterince yer varsa içeri düşer, yoksa ileriye doğru yuvarlanır. Her kanalın altında bilyeleri geri iten bir yay bulunmaktadır.

Örneğin:

Beş bilye yuvarlanmaya başlamadan önce	Bilyeler yuvarlanmayı bitirdikten sonra	Yay çekildikten sonraki son durum



On tane bilye rampadan yuvarlanır. A, B ve C olmak üzere 3 tane kanal ve kanallarda sırayla 3, 2 ve 1 bilye için yer vardır. Yaylar önce A, sonra B ve en son C olacak şekilde sırayla çekilir. Ancak her yayı çekmeden önce diğer tüm bilyeler yuvarlanmış olmalıdır.



Soru

Buna göre son durum aşağıdakilerden hangisidir?

A) 7 8 9 10 3 2 1 4 5 6

B) 7 8 9 10 1 2 3 5 4 6

C) 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

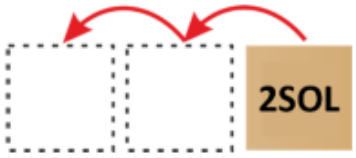
D) 7 8 9 10 3 2 1 5 4 6

Kutu Atlama

Tahtadan yapılmış 8 kutu var. Kutuların pozisyonları 1'den 8'e kadar etiketlenmiştir. Her bir kutuya, üç tip hareket kuralından biri yerleştirilmiştir. Her kural türüne bir örnek aşağıda verilmiştir:

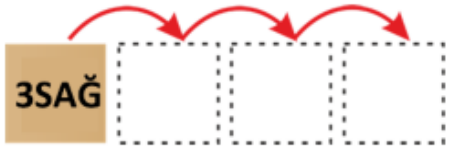
1. Sola Hareket

Örneğin. 2SOL, kutuyu iki kere sola hareket ettirmek anlamına gelir.



2. Sağa Hareket

Örneğin. 3SAĞ, kutuyu 3 kere sağa hareket ettirmek anlamına gelir.



3. Hareket etmeyin

Kural "0" yazıyorsa, bu kutudan hiç hareket etmeyin anlamına gelir.

Soru

Bu kartı inceleyin:

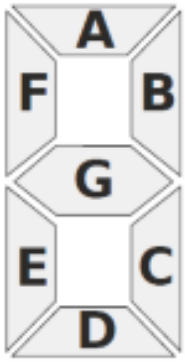
1SAĞ	3SAĞ	2SOL	0	3SAĞ	1SAĞ	3SOL	2SOL
1	2	3	4	5	6	7	8

Hangi kutudan başlanırsa kurallara uyarak tüm kutular ziyaret edilebilir?

A) 2
B) 3
C) 5
D) Her kutuyu ziyaret etmek olası değildir.

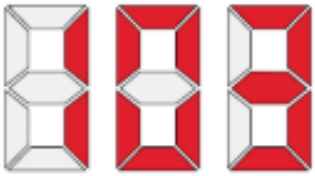
Dijital Sayı

Kunduz Kaya, ışık yayan diyotları (LED'ler) kullanarak sayıları görüntülemek istiyor. Her sayıyı temsil etmek için 7 LED parçası kullanabiliyor. Parçalar, yanda gösterildiği gibi A, B, C, D, E, F ve G olarak etiketlenmiştir.



Belirli bir LED parçasını açmak için, tabloda karşılık gelen hücreyi belirtmesi gerekir. Örneğin, aşağıdaki tabloda üç basamaklı sayı 103 gösterilecektir:

	A	B	C	D	E	F	G
↓		■	■				
	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■			■



Soru

Aşağıdaki tabloyu kullanırsak, ekranda hangi sayı görüntülenir?

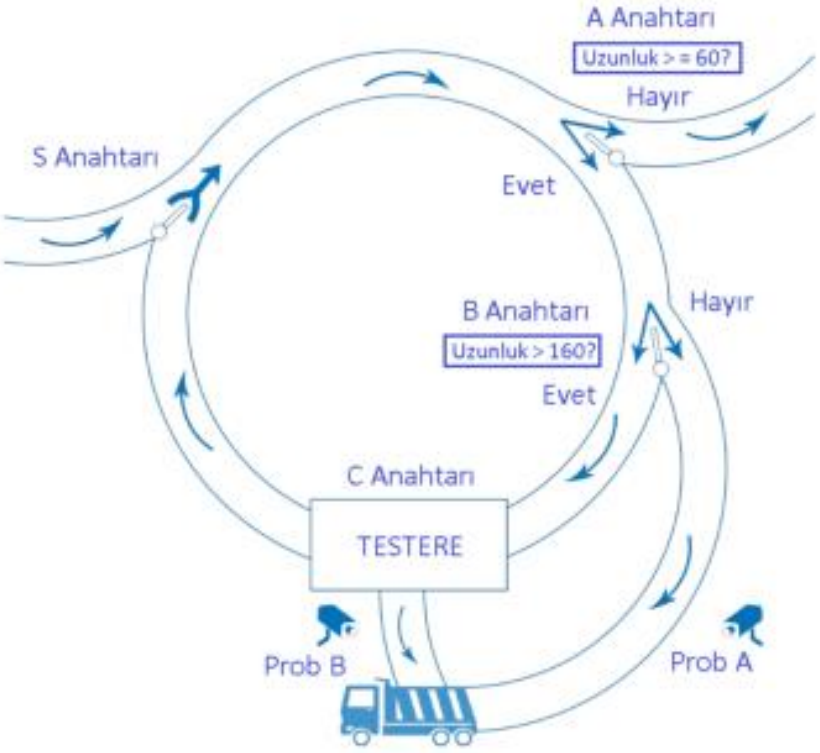
	A	B	C	D	E	F	G
↓		■	■			■	■
	■	■		■	■		■
	■	■	■	■			■
	■	■	■	■		■	■
	■		■	■		■	■
	■	■	■	■	■	■	■

A) 423958
B) 624785
C) 433968
D) 624958

Kereste Fabrikası

Bir kütük evi inşa etmek için doğru uzunlukta kütüklere ihtiyacınız vardır. Kütükler çeşitli uzunluklarda gelir ve aşağıdaki fabrika her bir tomruk kütlesini 60 ila 160 cm uzunluğunda bir kamyona koyar. Kayıtlar fabrikanın soluna gelir. Fabrikanın farklı kısımları şekilde görülmektedir:

- S anahtarı otomatik olarak kütükleri iki akıştan birine öncelikli olarak yönlendirir.
- A anahtarı, uzunluğu > = 60 cm olan kütüklerin geçmesini ve kısa kütüklerin gönderilmesini sağlar.
- B anahtarı, uzunluğu > 160 cm olan kütüklerin geçmesine izin verir ve kalanları kamyona gönderir.
- C anahtarı, kütüğü ikiye bölmek için testereyi çalıştırır. İlki 160 cm uzunluğunda olacak ve derhal kamyona gönderecek. Kalan kütük diğer işlem için gönderilir.
- Prob A ve Prob B, kamyona gönderilen kütük sayısını saymak için kullanılır.



Soru

Fabrikaya üç farklı büyüklükte kütük (60 cm, 140 cm ve 360 cm) gönderilir. Tüm kütükler tamamen işlendiğinde, probların saydığı değer nelerdir?

A) Prob A: 1 kütük, Prob B: 3 kütük
B) Prob A: 3 kütük, Prob B: 1 kütük
C) Prob A: 2 kütük, Prob B: 2 kütük
D) Prob A: 0 kütük, Prob B: 4 kütük

Park Yerindeki Arabalar

Bilge Kunduz çok uzun ve dar bir park yerine sahiptir. Park yerine arabalar sadece dik olarak önlü arkalı girebilmekte, yan yana park edememektedir. Dolayısı ile bu park yerine arabasını park eden bir kişi park yerinden ayrılırken giriş yönünün ters istikametine doğru çıkmalıdır. Bilge Kunduz'un bir arabası vardır ve komşuları park yerinde kalan boş alanları kullanmak için izin istemişlerdir.

Bilge Kunduz komşularının birbirlerini engellemeden park edebilmeleri için onlara arabalarının giriş çıkış zamanlarını gösteren bir tablo hazırlamıştır.

Her sabah yeni araba veya arabalar gelmeden önce çıkması gereken arabalar park yerini terk ederler. Tabloda görüldüğü gibi, Pazartesi günü park yerini terk eden araba yoktur. Arda arabasını ilk sırada park etmiştir. Daha sonra, Behlül arabasını Arda'nın arabasının arkasına park etmiştir.

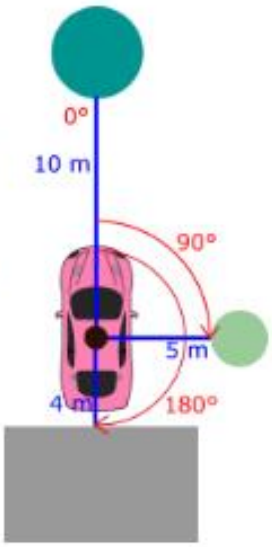
Günler	Park yerinden çıkan araba sayısı	Park yerine giren araba sayısı	Giriş sırasına göre araç sahipleri
Pazartesi	0	2	Arda, Behlül
Salı	1	3	Koray, Bahar, Rana
Çarşamba	2	1	Derya
Perşembe	0	2	Filiz, Aysegül
Cuma	3	1	Vural

Soru

Cuma gününün sonunda, kimlerin arabaları park yerinde bulunur?

A) Behlül, Vural, Derya
B) Vural, Arda, Aysegül
C) Arda, Koray, Vural
D) Arda, Vural, Behlül

Kayıp Araba



Kötü şans! Otonom bir araba eve dönmedi, ancak şehirde bir yerlerde kaldı.

Akü bitmeden hemen önce, otonom araba park yeri buldu ve sensör tarafından algılanan, araca yakın olan bazı nesnelerin (ama hepsinin değil) konumlarını eve gönderdi. Her nesne iki değerle temsil edilir:

1. açı (aracın üstünde bulunan 360° algılayıcıya göre; 0° açısı aracın önüdür - resme bakın) ve
2. Nesnenin arabadaki algılayıcıya olan uzaklığı.

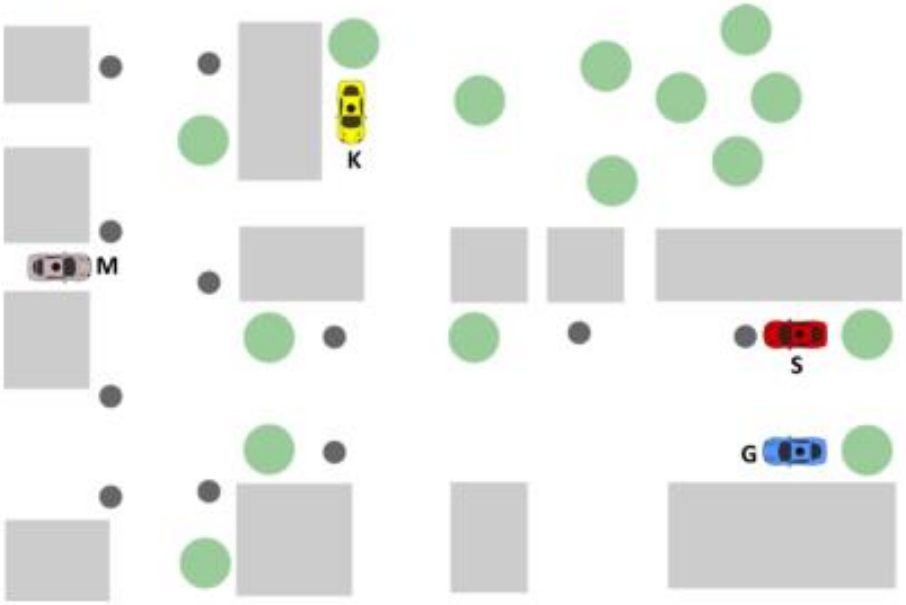
Örnekte temsil şu şekildedir: [(0, 10), (90, 5), (180, 4)]

Kayıp araba, fiziksel ortamına ilişkin şu verileri gönderdi:

[(0, 5), (90, 4), (180, 5), (270, 12)]

Soru

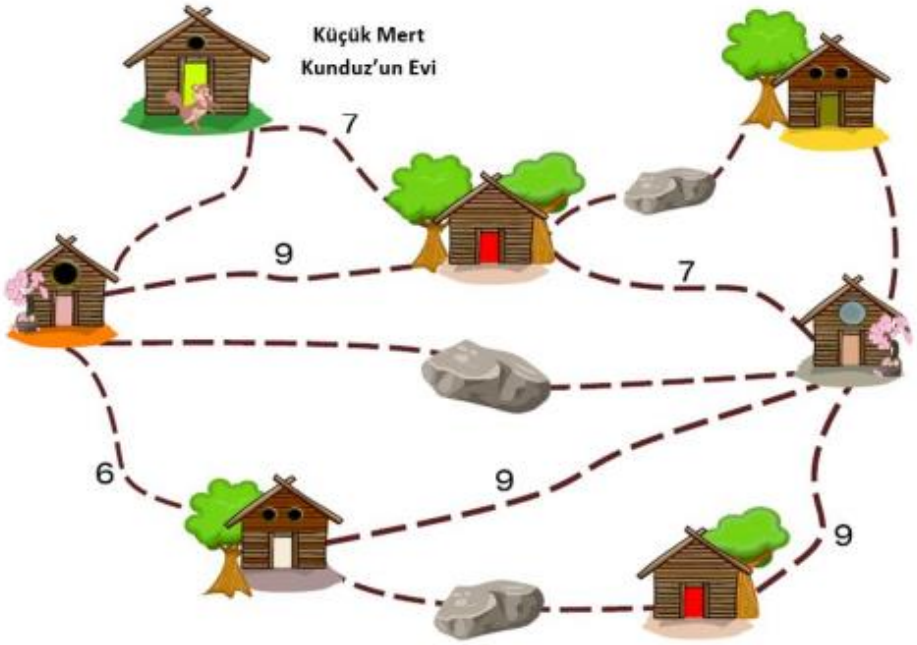
Kayıp araba harita üzerinde hangi noktadadır?



A) K
B) M
C) S
D) G

Ziyaretler

Küçük Mert Kunduz tatilde ve bütün akrabalarını ziyaret etmek istiyor. Yolların bazılarını kullanmak için ücret ödemesi gerekir (aşağıdaki şekilde görülmektedir). Bir yolu birden fazla kullanıyorsa, tekrar ücret ödemesi gerekmiyor. Yolların bazıları kayalar tarafından engellendiği için kullanılamazlar.



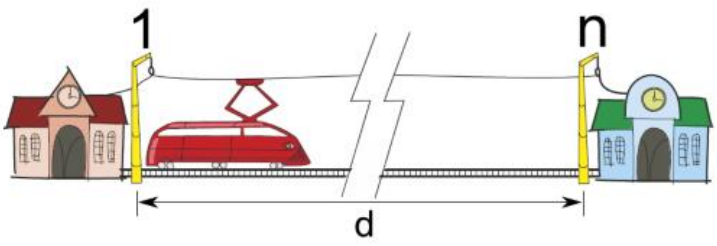
Soru

Küçük Mert Kunduz'un tüm akrabalarını ziyaret edebilmesi için en az ne kadar paraya ihtiyacı vardır?

A) 25
B) 27
C) 29
D) 32

Tren Yolunda Elektriklenme

İki istasyon arasındaki demiryoluna elektrik hattı döşenmesi gerekiyor. Elektrik direkleri, ilki birinci istasyonda ve sonuncusu 2. istasyonda olacak biçimde düzenli aralıklarla yerleştirilmelidir. Direk yerleştirme robotu sağdaki programa göre çalışır. İstasyonlar arasındaki mesafe "d" metredir ve robot "n" adet direk yerleştirmelidir.



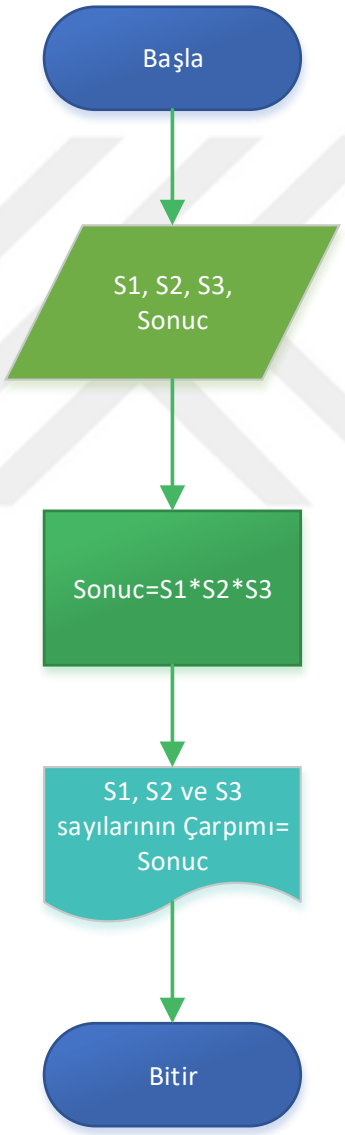

```
tanımla - direk yerleştir
depoya sür
X tane direk yükle
İlk istasyona git
bir direk yerleştir
tekrarla Y
    Z metre ileri git
    bir direk yerleştir
↺
```

Soru

Robotun doğru çalışması için programa hangi parametrelerin (X, Y ve Z) eklenmesi gerekir?

A) n, n-1, d/(n-1)
B) n, n-1, d/(n+1)
C) n-d, n+1, d/(n-1)
D) n/2, n-1, d/(n+1)

EK 9. Akademik Başarı Testi

Ünite	Algoritmalar ve Akış Diyagramları
Ders / Hafta	1 / 1
Kazanım	Belirli bir problemin çözümüne yönelik akış diyagramı çizer.
Bilişsel Süreç ve Bilgi Boyutu	Uygulama / İşlemsel Bilgi
Soru Düzeyi	Çok kolay
Soru Puanı	5 puan
Soru No	1
Soru	Klavyeden girilen 3 sayının çarpımını bulan ve sonucu ekranda görüntüleyen algoritmanın akış diyagramını çiziniz.
Cevap	

Ünite	Programlamaya Giriş
Ders / Hafta	2 / 2
Kazanım	Değişkenler, sabitler ve operatörler içeren program parçasının sonucunu hesaplar.
Bilişsel Süreç ve Bilgi Boyutu	Analiz / İşlemsel Bilgi
Soru Düzeyi	Kolay
Soru Puanı	7.5 puan
Soru No	2

Soru	Aşağıda C programlama diliyle yazılmış bir program parçası yer almaktadır. Bu program parçasının üreteceği ekran çıktısını yazınız.
	#include <stdio.h>
	#include <conio.h>
	#define SBT 100;
	main ()
	{
	int sayi1, sayi2, sayi3, sayi4, sayi5, sayi6, son;
	sayi1 = 9;
	sayi2 = 3;
	sayi3 = sayi1 * sayi2;
	sayi4 = sayi3 / sayi1;
	sayi4 = sayi4 * SBT;
	sayi5 = sayi4 % 2;
	sayi6 = sayi5 - 6;
	son = sayi5 * sayi6;
	printf (" Son degiskeninin degeri = %d", son);
	}

Cevap	Son degiskeninin degeri = 0

Ünite	Temel Giriş ve Çıkış Yapıları
Ders / Hafta	3 / 3
Kazanım	Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında temel giriş ve çıkış yapılarına ilişkin hataları düzeltir.
Bilişsel Süreç ve Bilgi Boyutu	Değerlendirme / İşlemsel Bilgi
Soru Düzeyi	Kolay
Soru Puanı	7.5 puan
Soru No	3

Soru	Aşağıda klavyeden girilen iki sayının sırasıyla toplamını, farkını, çarpımını ve bölümünü bulan program parçasının C programlama dilinde yazılmış hali verilmiştir. Fakat bu program parçasında temel giriş ve çıkış yapılarına ilişkin bazı hatalar bulunmaktadır. Söz konusu hataları bularak düzeltiniz ve programı tekrar yazınız.
	Not: Fark işleminde eksilen sayı ve bölme işleminde bölünen sayı klavyeden girilen ilk sayı olacaktır.
	#include <stdio.h>
	#include <conio.h>
	main() {
	float sayi1,sayi2,toplam,fark,carpim,bolum;
	printf("1. Sayiyi giriniz = ");
	scanf(&c,%sayi1);
	printf("2. Sayiyi giriniz = ");
	scanf(&c,%sayi2);
	toplam=sayi1+sayi2;
	fark=sayi1-sayi2;
	carpim=sayi1*sayi2;
	bolum=sayi1/sayi2;
	printf("&.1s ve &.1c Sayilarinin Toplami = &.1d\n,toplam,sayi2,sayi1");
	printf("&.1s ve &.1c Sayilarinin Farki = &.1d\n,fark,sayi2,sayi1");
	printf("&.1s ve &.1c Sayilarinin Carpimi = &.1d\n,carpim,sayi2,sayi1");
	printf("&.1s ve &.1c Sayilarinin Bolumu = &.1d\n,bolum,sayi2,sayi1");
	}

Cevap	#include <stdio.h>
	#include <conio.h>
	main() {
	float sayi1, sayi2, toplam, fark, carpim, bolum;
	printf("1. Sayiyi giriniz = ");
	scanf("%f",&sayi1);
	printf("2. Sayiyi giriniz = ");
	scanf("%f",&sayi2);
	toplam=sayi1+sayi2;
	fark=sayi1-sayi2;
	carpim=sayi1*sayi2;
	bolum=sayi1/sayi2;
	printf("%.1f ve %.1f Sayilarinin Toplami = %.1f\n",sayi1,sayi2,toplam);
	printf("%.1f ve %.1f Sayilarinin Farki = %.1f\n",sayi1,sayi2,fark);
	printf("%.1f ve %.1f Sayilarinin Carpimi = %.1f\n",sayi1,sayi2,carpim);
	printf("%.1f ve %.1f Sayilarinin Bolumu = %.1f\n",sayi1,sayi2,bolum);
	}

Ünite	Temel Giriş ve Çıkış Yapıları
Ders / Hafta	4 / 4
Kazanım	Verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak temel giriş-çıkış komutlarını ve programlamaya ilişkin önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazar.
Bilişsel Süreç ve Bilgi Boyutu	Yaratma / Üst Bilişsel Bilgi
Soru Düzeyi	Orta
Soru Puanı	10 puan
Soru No	4
Soru	Klavyeden girilen pozitif bir tam sayının ikinci ve üçüncü dereceden kuvvetlerini ayrı ayrı hesaplanacaktır. İlk olarak sayının kendisi ve kuvvetleri ekrana ayrı ayrı yazdırılacaktır. Sonrasında ise girilen sayının birinci, ikinci ve üçüncü kuvvetlerinin toplam değeri hesaplanarak ekrana yazdırılacaktır. Örnek: A sayısın 5 değeri için; 1.Ekran çıktısı A^1=5 A^2=25 A^3=125 2.Ekran çıktısı A^1 + A^2 + A^3=155 Yukarıda ifade edilen programı C programlama dilinde yazınız.

Cevap	#include <stdio.h>
	#include <conio.h>
	main()
	{
	int A, kare, kup, toplam;
	printf("Pozitif bir tam sayi giriniz...\n");
	scanf("%d", &A);
	kare=A*A;
	kup=A*A*A;
	toplam=A+kare+kup;
	printf("A^1 = %d A^2 = %d A^3 = %d \n", A,kare,kup);
	printf("A^1 + A^2 + A^3 = %d", toplam);
	}

Ünite	Karar Yapıları
Ders / Hafta	5 / 5
Kazanım	Karar yapıları içeren program parçasının sonucunu yazar.
Bilişsel Süreç ve Bilgi Boyutu	Analiz / İşlemsel Bilgi
Soru Düzeyi	Orta
Soru Puanı	10 puan
Soru No	5

Soru	Aşağıda $ax^2+bx+c=0$ ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemin köklerini hesaplayan program C programlama dilinde yazılmıştır. Program içerisinde denklemde yer alan kat sayılara = 1, b = -5 ve c = 6 olarak atanmıştır. Bu programın üreteceği ekran çıktısını yazınız.
	
	#include <stdio.h>
	#include <conio.h>
	#include <math.h>
	main ()
	{
	float a, b, c, delta, x1, x2;
	a = 1;
	b = -5;
	c = 6;
	delta = (b * b) - (4 * a * c);
	if (delta < 0)
	printf (" Denklemin reel koku yoktur ");
	else if (delta == 0)
	{
	x1 = - b / (2 * a);
	printf (" Denklemin cakisik iki koku vardir ");
	printf (" Bu kök değeri = %0.2f ", x1);
	}
	else
	{
	x1 = (-b + sqrt (delta)) / (2 * a);
	x2 = (-b - sqrt (delta)) / (2 * a);
	printf (" Denklemin iki farkli reel koku vardir.\n ");
	printf ("Denklemin 1.kok degeri = %0.0f \n", x1);
	printf (" Denklemin 2.kok degeri = %0.0f \n", x2);
	}
	}

Cevap	Denklemin iki farkli reel koku vardir. Denklemin 1.kok degeri = 3 Denklemin 2.kok değeri = 2

Ünite	Karar Yapıları
Ders / Hafta	6 / 6
Kazanım	Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında karar yapılarına ilişkin hataları düzeltir.
Bilişsel Süreç ve Bilgi Boyutu	Değerlendirme / İşlemsel Bilgi
Soru Düzeyi	Orta
Soru Puanı	10 puan
Soru No	6

Soru	Klavyeden girilen 1-999 aralığındaki tam sayıları yazıya çeviren ve girilen sayı bu aralıkta değil ise ekrana "Girdiğiniz sayı 1-999 aralığı dışındadır" mesajı yazdıran program parçasının C programlama dilinde yazılmış hali aşağıda verilmiştir. Örneğin; klavyeden 152 sayısı girildiğine ekranda "yüzelliiki" yazmaktadır. Fakat bu program parçasında karar yapılarına ilişkin bazı hatalar bulunmaktadır. Söz konusu hataları bularak düzeltiniz ve programı tekrar yazınız.
	
	#include <stdio.h>
	#include <conio.h>
	main ()
	{ int sayi, yuzler, onlar, birler;
	printf ("1-999 araliginda bir tam sayi giriniz\n");
	scanf ("%d",&sayi);
	if(sayi>=0 || sayi<=1000)
	{ yuzler = sayi / 100;
	sayi = sayi – 100 * yuzler;
	onlar = sayi / 10;
	birler = sayi – 10 * onlar;
	case (yuzler)
	{ switch "1" : break; printf ("yüz");
	switch "2" : break; printf ("ikiyüz");
	switch "3" : break; printf ("üçyüz");
	switch "4" : break; printf ("dörtyüz");
	switch "5" : break; printf ("beşyüz");
	switch "6" : break; printf ("altıyüz");
	switch "7" : break; printf ("yediyüz");
	switch "8" : break; printf ("sekizyüz");
	switch "9" : break; printf ("dokuzyüz"); }
	case (onlar)
	{switch "1" : break; printf ("on");
	switch "2" : break; printf ("yirmi");
	switch "3" : break; printf ("otuz");
	switch "4" : break; printf ("kırk");
	switch "5" : break; printf ("elli");
	switch "6" : break; printf ("altmış");
	switch "7" : break; printf ("yetmiş");
	switch "8" : break; printf ("seksen");
	switch "9" : break; printf ("doksan");}
	case (birler)
	{switch "1" : break; printf ("bir");
	switch "2" : break; printf ("iki");
	switch "3" : break; printf ("üç");
	switch "4" : break; printf ("dört");
	switch "5" : break; printf ("beş");
	switch "6" : break; printf ("altı");
	switch "7" : break; printf ("yedi");
	switch "8" : break; printf ("sekiz");
	switch "9" : break; printf ("dokuz");}}
	else if printf("Girdiginiz sayi 1-999 araligi disindadir.");}

Cevap	#include <stdio.h>

```
#include <conio.h>
main ()
{int sayi, yuzler, onlar, birler;
printf ("1-999 araliginda bir tam sayi giriniz\n");
scanf ("%d",&sayi);
if(sayi>0 && sayi<1000)
{yuzler = sayi / 100;
sayi = sayi - 100 * yuzler;
onlar = sayi / 10;
birler = sayi - 10 * onlar;
switch (yuzler)
{case 1 : printf ("yüz"); break;
case 2 : printf ("ikiyüz"); break;
case 3 : printf ("üçyüz"); break;
case 4 : printf ("dörtyüz"); break;
case 5 : printf ("beşyüz"); break;
case 6 : printf ("altıyüz"); break;
case 7 : printf ("yediyüz"); break;
case 8 : printf ("sekizyüz"); break;
case 9 : printf ("dokuzyüz"); break;}
switch (onlar)
{case 1 : printf ("on"); break;
case 2 : printf ("yirmi"); break;
case 3 : printf ("otuz"); break;
case 4 : printf ("kırk"); break;
case 5 : printf ("elli"); break;
case 6 : printf ("altmış"); break;
case 7 : printf ("yetmiş"); break;
case 8 : printf ("seksen"); break;
case 9 : printf ("doksan"); break;}
switch (birler)
{case 1 : printf ("bir"); break;
case 2 : printf ("iki"); break;
case 3 : printf ("üç"); break;
case 4 : printf ("dört"); break;
case 5 : printf ("beş"); break;
case 6 : printf ("altı"); break;
case 7 : printf ("yedi"); break;
case 8 : printf ("sekiz"); break;
case 9 : printf ("dokuz"); break;}}
else printf("Girdiginiz sayi 1-999 araligi disindadir.");
}
```

Ünite	Döngü Yapıları
Ders / Hafta	7 / 7
Kazanım	Döngü yapıları içeren program parçasının sonucunu yazar.
Bilişsel Süreç ve Bilgi Boyutu	Analiz / İşlemsel Bilgi
Soru Düzeyi	Orta
Soru Puanı	10 puan
Soru No	7

Soru	Aşağıda C programlama diliyle yazılmış döngü yapılarını içeren bir program parçası yer almaktadır. Bu program parçasının üreteceği ekran çıktısını yazınız.
	
	#include <stdio.h>
	#include <conio.h>
	main ()
	{
	int i=0, k=0, j=0, m=0;
	for (i = 5; i <= 20; i = i+5)
	printf ("%d\n", i);
	for (k = 10; k <=30; k = k+10)
	printf ("Algoritma\n");
	for (j=500; j > 300; j = j-100)
	printf ("%d\n", j);
	for (m=100; m > 0; m = m-100)
	printf ("Programlama\n");
	}

Cevap	5 10 15 20 Algoritma Algoritma Algoritma 500 400 Programlama

<table>
<tr><td>Ünite</td><td>Döngü Yapıları</td></tr>
<tr><td>Ders / Hafta</td><td>8 / 8</td></tr>
<tr><td>Kazanım</td><td>Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında döngü yapılarına ilişkin hataları düzeltir.</td></tr>
<tr><td>Bilişsel Süreç ve Bilgi Boyutu</td><td>Değerlendirme / İşlemsel Bilgi</td></tr>
<tr><td>Soru Düzeyi</td><td>Zor</td></tr>
<tr><td>Soru Puanı</td><td>12.5 puan</td></tr>
<tr><td>Soru No</td><td>8</td></tr>
<tr><td>Soru</td><td>Aşağıda 1’den başlayarak klavyeden girilen sayıya kadar olan sayının kendisini, karesini ve küpünü bulan program parçasının C programlama dilinde yazılmış hali verilmiştir.
Örneğin klavyeden 5 sayısı girildiğine ekranda aşağıdaki çıktı yer alacaktır.

<table>
<tr><th>SAYI</th><th>KARE</th><th>KÜP</th></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>4</td><td>8</td></tr>
<tr><td>3</td><td>9</td><td>27</td></tr>
<tr><td>4</td><td>16</td><td>64</td></tr>
<tr><td>5</td><td>25</td><td>125</td></tr>
</table>

Fakat bu program parçasında döngü yapılarına ilişkin bazı hatalar bulunmaktadır. Söz konusu hataları bularak düzeltiniz ve programı tekrar yazınız.

#include <stdio.h>
#include <conio.h>
main ()
{
int sayi;
int sayac = 0;
printf (“Klavyeden pozitif bir tam sayı giriniz\n”);
scanf (“%d”, &sayi);
printf (“SAYI-----KARE-----KÜP”);
while (sayi < sayac);
{
printf (“%d %d %d\n”,sayac, sayac*sayac, sayac*sayac*sayac);
} do sayac++;
}</td></tr>
<tr><td>Cevap</td><td>#include <stdio.h>
#include <conio.h>
main ()
{
int sayi,sayac;
printf ("Klavyeden pozitif bir tam sayi giriniz\n");
scanf ("%d", &sayi);
printf ("SAYI-----KARE-----KUP\n");
do //
{
sayac++; //
printf ("%d %d %d\n",sayac, sayac*sayac, sayac*sayac*sayac);
}while (sayac < sayi) ;
}</td></tr>
</table>

Ünite	Diziler
Ders / Hafta	9 / 9
Kazanım	Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak hazırlanan program parçasında dizilere ilişkin hataları düzeltir.
Bilişsel Süreç ve Bilgi Boyutu	Değerlendirme / İşlemsel Bilgi
Soru Düzeyi	Zor
Soru Puanı	12.5 puan
Soru No	9

Soru	Ahmet, 20 arkadaşının isim, soyisim ve telefon numarası bilgilerini kaydetmek ve aynı sırayla listelemek için bir telefon rehberi programı yapmak istemektedir. Bunun için C programlama dilinde dizileri kullanarak bir program parçası oluşturmuştur. Fakat bu program parçasında dizi kullanımına ilişkin bazı hatalar bulunmaktadır. Söz konusu programdaki hataları bularak düzeltiniz ve programı tekrar yazınız.
	
	#include <stdio.h>
	#include <conio.h>
	main ()
	{int i=0;
	char isim[10][20];
	char soyisim[10][20];
	int tlfno [20];
	for (i = 1; i<=20; i++)
	{printf ("%d . Kişiye ait bilgileri giriniz\n",i+1);
	printf ("isim: ");
	scanf("%s", &isim[i+1]);
	printf ("Soyisim: ");
	scanf("%s", &soyisim[i+1]);
	printf ("Telefon Numarası: ");
	scanf ("%d", &tlfno[i+1]);}
	printf ("SIRA NO - ISIM - SOYISIM - TELEFON NUMARASI\n");
	for (i=20; i>=1; i--)
	{printf ("%d",i+1);
	printf ("%s", isim[i-1]);
	printf ("%s", soyisim[i-1]);
	printf ("%d\n", tlfno[i-1]);}}

Cevap	#include <stdio.h>
	#include <conio.h>
	main ()
	{int i=0;
	char isim[20][10];
	char soyisim[20][10];
	int tlfno [20];
	for (i = 0; i<20; i++)
	{printf ("%d . Kisiye ait bilgileri giriniz\n",i+1);
	printf ("Isim: ");
	scanf("%s", &isim[i]);
	printf ("Soyisim: ");
	scanf("%s", &soyisim[i]);
	printf ("Telefon Numarasi: ");
	scanf ("%d", &tlfno[i]);}
	printf ("SIRA NO - ISIM - SOYISIM - TELEFON NUMARASI\n");
	for (i=0; i<20; i++)
	{printf ("%d",i+1);
	printf ("%s", isim[i]);
	printf ("%s", soyisim[i]);
	printf ("%d\n", tlfno[i]);}}

<table>
<tr><td>Ünite</td><td>Diziler</td></tr>
<tr><td>Ders / Hafta</td><td>10 / 10</td></tr>
<tr><td>Kazanım</td><td>Verilen bir problemin çözümüne yönelik olarak dizileri ve programlamaya ilişkin önceki bilgilerini birlikte kullanarak program yazar.</td></tr>
<tr><td>Bilişsel Süreç ve Bilgi Boyutu</td><td>Yaratma / Üst Bilişsel Bilgi</td></tr>
<tr><td>Soru Düzeyi</td><td>Çok Zor</td></tr>
<tr><td>Soru Puanı</td><td>15 puan</td></tr>
<tr><td>Soru No</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Soru</td><td>Mevcudu 50 olan bir sınıfta öğrencilerin not ortalamaları hesaplanacaktır. Bunun için ilk olarak her bir öğrencinin sırasıyla vize ve final notları girilecektir. Sonrasında ise vize notunun %40’ ve final notunun %60’ı toplanarak öğrencilerin not ortalamaları hesaplanacaktır. Öğrencilere ait vize, final ve not ortalaması bilgileri tek bir dizi değişkenlerinde tutulacaktır. Daha sonra öğrencilerin not ortalamaları girilen sıra ile ekrana yazdırılacaktır. Ayrıca ekrana yazdırma anında öğrencilerden not ortalaması 70 ve üzerinde olanların yanında “başarılı”, 70’in altında olanların yanında ise “başarısız” şeklinde bilgilendirme mesajı yazdırılacaktır.

<table>
<tr><th>Sıra</th><th>Vize</th><th>Final</th><th>Ortalama</th><th>Durum</th></tr>
<tr><td>1</td><td>50</td><td>90</td><td>74</td><td>Başarılı</td></tr>
<tr><td>2</td><td>80</td><td>80</td><td>80</td><td>Başarılı</td></tr>
<tr><td>3</td><td>90</td><td>50</td><td>66</td><td>Başarısız</td></tr>
<tr><td>.</td><td>.</td><td>.</td><td>.</td><td>.</td></tr>
<tr><td>.</td><td>.</td><td>.</td><td>.</td><td>.</td></tr>
<tr><td>50</td><td>70</td><td>60</td><td>64</td><td>Başarısız</td></tr>
</table>

Yukarıda ifade edilen programı C programlama dilinde yazınız.</td></tr>
<tr><td>Cevap</td><td>

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
 main()
{
int i;
float ortalama[50][3];
for (i=0; i<50; i++)
{
printf("%d . Ogrencinin vize notunu giriniz:  ", i+1);
scanf("%f",&ortalama[i][0]);
printf("%d . Ogrencinin final notunu giriniz:  ", i+1);
scanf("%f",&ortalama[i][1]);
ortalama[i][2]=(ortalama[i][0]*0.4) + (ortalama[i][1]*0.6);
}
printf("SIRA - VIZE - FINAL - ORTALAMA - DURUM\n");
for (i=0; i<50; i++)
{
printf(" %d    %.2f    %.2f    %.2f    ", i+1, ortalama[i][0], ortalama[i][1],
ortalama[i][2]);
if (ortalama[i][2]>=70) printf("Basarili\n");
else printf("Basarisiz\n");
}
}
```

</td></tr>
</table>

EK 10. Görüşme Formu

Görüşme Formu Soruları	
1	Diğer derslerle karşılaştırdığınızda Algoritma ve Programlama dersine yönelik genel düşünceleriniz nelerdir?
2	Ders esnasında yapılan etkinliklerden hoşunuza gidenler oldu mu? Eğer olduysa bu etkinlikler hangisi ya da hangileridir? Nedenini açıklar mısınız?
3	Ders esnasında yapılan etkinliklerden zor bulduğunuz etkinlikler oldu mu? Eğer olduysa bu etkinlikler hangisi ya da hangileridir? Nedenini açıklar mısınız?
4	Ders esnasında yapılan etkinliklere yönelik olarak eksik gördüğünüz yönler var mı? Eğer var ise bunları açıklar mısınız?
5	Algoritma ve Programlama dersi kapsamında öğrendiklerinizi farklı ders ya da derslerde kullanabileceğinizi düşünüyor musunuz? Açıklar mısınız?
6	Diğer derslerinizin de Algoritma ve Programlama dersine benzer şekilde işlenmesini ister misiniz? Nedenini detaylı olarak açıklar mısınız?
7	Algoritma ve Programlama dersinden sonra çeşitli teknolojik cihazlarda kullanılan programların hangi mantıkla yazıldığını anlamaya yönelik bakış açınızda değişme oldu mu? Değişim olduysa bu değişimi detaylı bir şekilde açıklayabilir misiniz?
8	Algoritma ve Programlama dersinde öğrendiklerinizin günlük hayatınıza yansıması olduğunu düşünüyor musunuz? Eğer yansıma olduysa detaylı bir şekilde açıklayabilir misiniz?
9	Algoritma ve Programlama dersinde öğrendiğiniz bilgileri mesleki yaşamınızda nasıl kullanmayı düşünüyorsunuz? Açıklar mısınız?
Sondalama Soruları	
1	Bu konuyu biraz daha açabilir misiniz?
2	Bu konuyla ilgili daha fazla ne söyleyebilirsiniz?
3	Örnek verebilir misiniz?

EK 11. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Gözlem Formu

BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİ GÖZLEM FORMU	
Bölüm/Program	
Grup	
Ad-Soyad	
Öğrenci No	
Tarih	
Gözlem No	
Gözlemci	

No	Gözlemlenen Davranış	Davranışın Gözlenme Durumu		
		Evet	Kısmen	Hayır
1	Probleme ilişkin hangi detayların önemli olduğuna karar verme			
2	Probleme ilişkin hangi detayların görmezden gelineceğine karar verme.			
3	Probleme ilişkin önemli detayları sıraya koyabilme			
4	Problemin alt problemlerden oluşup oluşmadığını tespit edebilme			
5	Problemi varsa daha küçük alt problemlere ayırabilme			
6	Problemin çözümüne yönelik işlem adımlarını belirleyebilme			
7	Problemin çözümüne yönelik oluşturulan işlem adımlarını sistematik olarak sıraya koyabilme			
8	Problemin çözümüne yönelik algoritma geliştirme.			
9	Algoritma hazırlama ilkelerini doğru olarak uygulayabilme			
10	Aynı problemin çözümüne yönelik farklı algoritmalar tasarlayabilme			
11	Problemin çözümüne yönelik olarak geliştirilen algoritmayı test etme			
12	Test edilen algoritma üzerindeki hataları tespit edebilme			
13	Algoritma üzerinde tespit edilen hataları ayıklayabilme			
14	Algoritmanın doğru sonuç üretip üretmediğini kontrol edebilme			
15	Algoritmayı iyileştirebilme			
16	Problemin daha önce karşılaşılan başka bir problemle benzerlik gösterip göstermediği tespit edebilme			
17	Problemin daha önce karşılaşılan başka bir problemle hangi açılardan farklılık gösterdiğini ayırt edebilme			
18	Daha önceden çözülen problemle karşılaşılan yeni problemin çözümü arasında ilişki kurabilme			
19	Problemin çözümüne yönelik anlamlı örüntüler oluşturabilme			
20	Problemi gerçek yaşamla ilişkilendirebilme			

EK 12. Araştırma İzin Belgesi

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı : 55545571-302.14.01
Konu : Anket

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : 25/12/2019 tarihli ve 49381 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı doktora öğrencisi Sıddık DOĞRULUK'un "Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına Dayalı Olarak Geliştirilen Algoritma ve Programlama Dersi Öğretim Programının Öğrencilerin Akademik Başarısına, Bilgi İşlemsel Düşünme Algısına ve Becerisine Etkisi" konulu uygulama çalışmasını Üniversitemiz Göksun Meslek Yüksekokulu Tapu ve Kadastro Programı öğrencilerine yapması Rektörlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Zekeriya PAK
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Evrakı Doğrulamak İçin: http://ebys.ksu.edu.tr/enVision/Dogrula/BK4TVB8
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Avşar Kampüsü, 46100 - Onikişubat/Kahramanmaraş
Telefon No: +90 (344) 300 11 41 Faks No: +90 (344) 300 11 42
E-Posta: ksuogrenciisleri@gmail.com İnternet Adresi: http://oidb.ksu.edu.tr
Kep Adresi: ksu.kahramanmaras@hs01.kep.tr
Bilgi İçin: Aynur GÜNAL
Unvan: Bilgisayar İşletmeni

EK 13. Katılımcı Yazılı İzin Formu

Değerli katılımcı,

Öncelikle gerçekleştireceğim bu araştırmaya gösterdiğiniz ilgi ve ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Bu formun amacı; sizleri yapılacak olan araştırmadan haberdar etmek, tamamen gönüllülük esasına dayalı olarak katılmanızla ilgili izin almak ve katılımcı olmayı kabul ettiğiniz takdirde haklarınızın neler olduğu ile ilgili sizlere bilgi vermektir.

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalında ve Dr. Öğr. Üyesi Birsel AYBEK danışmanlığında yürütmekte olduğum "Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına Dayalı Olarak Geliştirilen Algoritma ve Programlama Dersi Öğretim Programının Öğrencilerin Akademik Başarısına, Bilgi İşlemsel Düşünme Algısına ve Becerisine Etkisi" başlıklı doktora tez çalışması kapsamında disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının siz katılımcılara uygulanması planlanmaktadır. Ayrıca bu uygulama kapsamında sizlerden çeşitli veriler toplanmasına da ihtiyaç duyulmaktadır. Söz konusu veriler kişisel bilgi formu, akademik başarı testi, bilgi işlemsel düşünme algı ölçeği, bilgi işlemsel düşünme beceri testi, görüşme formu ve gözlem formu ile toplanacaktır.

Araştırma kapsamında gerekli resmi izinler Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesinden ve Çukurova Üniversitesinden alınmıştır. Sizlerden toplanan veriler sadece araştırma kapsamında bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. Sizleri doğrudan tanıtabilecek olan isim, soyisim vb. gibi kişisel bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacak olup araştırma kapsamında doğrudan kullanılmayacak bunun yerine kod isim kullanılacaktır. Gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirilen bu araştırmada katılımcı olmayı kabul ettikten sonra istediğiniz herhangi bir anda vazgeçebilir veya ayrılabilirsiniz. Bu durum sizlere hiçbir şekilde sorumluluk getirmeyecektir. Ayrıca yazılan raporlar ve doldurulan formlar sizlere teslim edilecektir. Sonuç olarak, bu formu okuduğunuz ve araştırmaya tamamen gönüllük esasına dayalı olarak katılıp katılmama konusunu düşünmek için zaman ayırdığınız için tekrar teşekkür ederim. Araştırma hakkında başka sorularınız varsa yanıtlamaktan memnun olacağımı bildiririm. Araştırma süreci tamamlandıktan sonra da telefon veya e-posta aracılığı ile bana ulaşarak soru sorabilir ve sonuçlar hakkında bilgi alabileceğinizi belirtmek isterim.

Öğr. Gör. Sıddık DOĞRULUK

Aşağıda imzası olan ben, ... yukarıdaki **açıklamaları eksiksiz olarak okudum ve anladım.** Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı bildiririm. Tarih: İmza:

EK 14. KSÜ UZEM Çevrim İçi Ders İzin Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 03/04/2020-E.14927

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi (Uzem)

Sayı : 64252044-100
Konu : UZEM Sanal Sınıf Kullanımı

GÖKSUN MESLEK YÜKSEKOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 31/03/2020 tarihli ve 14502 sayılı yazı,

İlgili yazıda biriminizden talep edilen dersler için EYS sisteminde sanal sınıf aktivitesinin aşağıdaki çizelgeye göre kullanılması hususunda;
Gereğini bilgilerinize arz ederim.

e-imzalıdır
Dr. Öğr. Üyesi Hasan BADEM
Müdür

Pazartesi: 13:00 -- 16:00

Dağıtım:
Gereği:
Göksun Meslek Yüksekokulu Müdürlüğüne

Bilgi:
Rektör Yardımcılığı 3 (Prof.Dr. İbrahim Taner Okumuş)

Mevcut Elektronik İmzalar
HASAN BADEM (Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi - Müdür) 03/04/2020 15:03

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Avşar Kampüsü, 46100 - Onikişubat/Kahramanmaraş
Telefon No: +90 (344) 300 10 00 Faks No: +90 (344) 300 10 37
E-Posta: genelsekreterlik@ksu.edu.tr İnternet Adresi: www.ksu.edu.tr
Bilgi İçin: Hasan BADEM
Unvan: Müdür
Telefon No: 03443001704

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

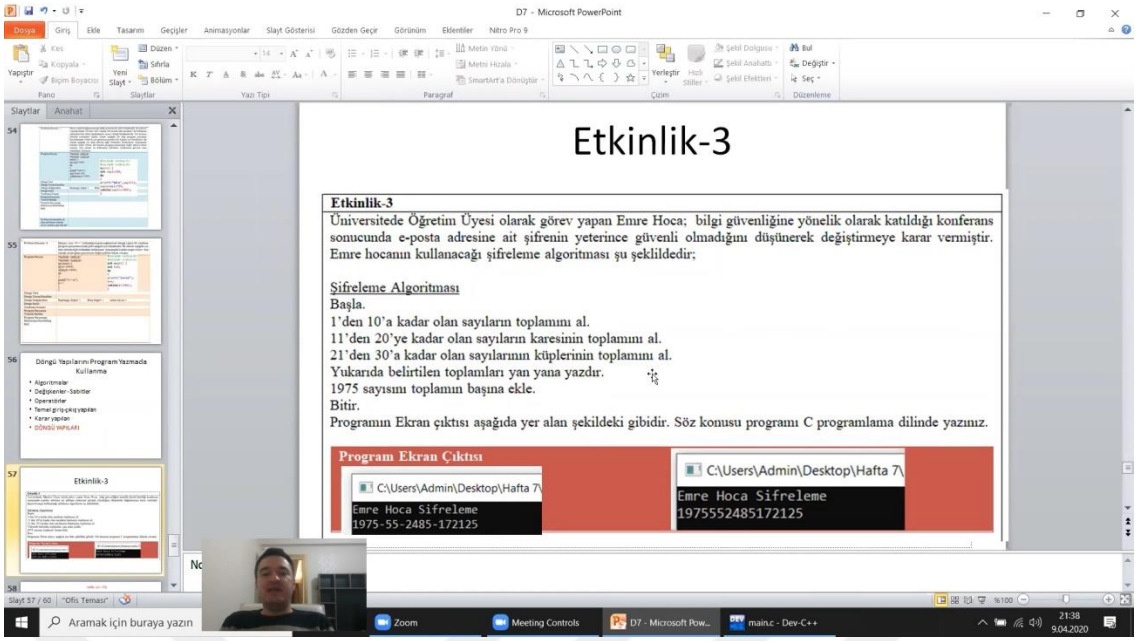
EK 15. Etkinlik Fotoğrafları

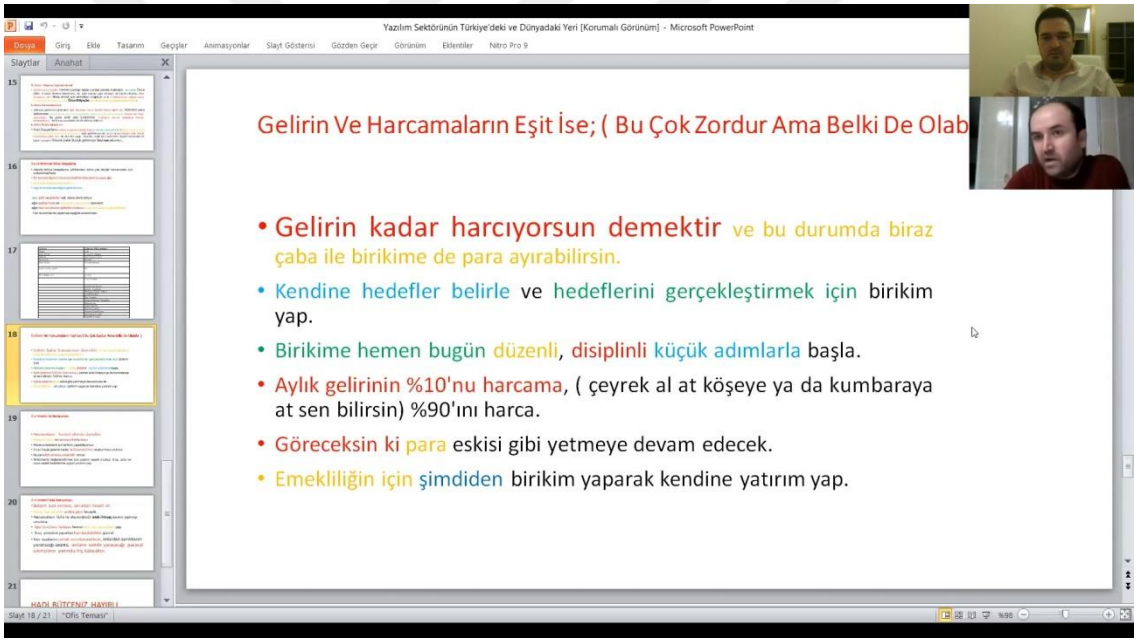







İletişimin Öğeleri
HAFTA-5
ETKİNLİKLER


D7 - Microsoft PowerPoint
Etkinlik-3
Etkinlik-3
Üniversitede Öğretim Üyesi olarak görev yapan Emre Hoca; bilgi güvenliğine yönelik olarak katıldığı konferans sonucunda e-posta adresine ait şifrenin yeterince güvenli olmadığını düşünerek değiştirmeye karar vermiştir. Emre hocanın kullanacağı şifreleme algoritması şu şekildedir;
Şifreleme Algoritması
Başla.
1'den 10'a kadar olan sayıların toplamını al.
11'den 20'ye kadar olan sayıların karesinin toplamını al.
21'den 30'a kadar olan sayılarının küplerinin toplamını al.
Yukarıda belirtilen toplamları yan yana yazdır.
1975 sayısını toplamın başına ekle.
Bitir.
Programın Ekran çıktısı aşağıda yer alan şekildeki gibidir. Söz konusu programı C programlama dilinde yazınız.
Program Ekran Çıktısı
C:\Users\Admin\Desktop\Hafta 7\
Emre Hoca Sifreleme
1975-55-2485-172125
C:\Users\Admin\Desktop\Hafta 7\
Emre Hoca Sifreleme
1975552485172125
Zoom
Meeting Controls
D7 - Microsoft Pow...
main.c - Dev-C++


Yazılım Sektörünün Türkiye'deki ve Dünyadaki Yeri [Korumalı Görünüm] - Microsoft PowerPoint
Gelirin Ve Harcamaların Eşit İse; (Bu Çok Zordur Ama Belki De Olab
• Gelirin kadar harcıyorsun demektir ve bu durumda biraz çaba ile birikime de para ayırabilirsin.
• Kendine hedefler belirle ve hedeflerini gerçekleştirmek için birikim yap.
• Birikime hemen bugün düzenli, disiplinli küçük adımlarla başla.
• Aylık gelirinin %10'nu harcama, (çeyrek al at köşeye ya da kumbaraya at sen bilirsin) %90'ını harca.
• Göreceksin ki para eskisi gibi yetmeye devam edecek.
• Emekliliğin için şimdiden birikim yaparak kendine yatırım yap.