TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

ARGÜMAN TABANLI SANAL LABORATUVAR UYGULAMALARININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARI ARGÜMANTASYON SEVİYELERİ VE GİRİŞİMCİLİK BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Gökçe Meral CANÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2020

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ARGÜMAN TABANLI SANAL LABORATUVAR UYGULAMALARININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARI ARGÜMANTASYON SEVİYELERİ VE GİRİŞİMCİLİK BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Gökçe Meral CANÖZ

Danışman: **Prof. Dr. Sedat UÇAR**
Jüri Üyesi: **Dr. Öğrt. Üyesi Pınar FETTAHLIOĞLU**
Jüri Üyesi: **Dr. Öğrt. Üyesi Derya EVRAN**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2020

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Sedat UÇAR
(Danışman)

Üye: Dr. Öğrt. Üyesi Pınar Fettahlıoğlu

Üye: Dr. Öğrt. Üyesi Derya Evran

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
…/…/2020

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. …. / …. / 2020

Gökçe Meral CANÖZ

ÖZET

ARGÜMAN TABANLI SANAL LABORATUVAR UYGULAMALARININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARI ARGÜMANTASYON SEVİYELERİ VE GİRİŞİMCİLİK BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Gökçe Meral CANÖZ

Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Sedat UÇAR
Ağustos 2020, 72 sayfa

Güncellenen 2018 İlköğretim-ortaöğretim programında Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi anahtar yetkinlikleri arasına girişimcilik ve inisiyatif alma becerileri dâhil edilmiştir. MEB becerilerin açığa çıkartılmasında benimsenebilecek stratejilerin probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, argümantasyon ve işbirliğine dayalı öğrenme yöntemlerinin kullanılarak derslerin yürütülebileceğini öngörmüştür ve öğretmenin rolünü, öğrenciler bilgiyi araştırıp sorgularken onlarla etkili iletişim ve işbirliği içerisinde olan bilimsel bilgiye ulaşmanın heyecan ve sorumluluğunu öğrencileriyle paylaşan bir rehber olarak belirtmiştir. Temel becerilerin, dijital ve girişimci yeterliliklerinin geliştirilmesi ve eğitim-öğretime yapılan yatırımlar toplumların işleyişlerini, ekonomilerini ve gelecek için yapılandırdıkları stratejileri yönlendirmektedir. Bu araştırmanın genel amacı fen bilimleri dersinde argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarının ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, argümantasyon seviyeleri ve girişimcilik becerileri üzerine etkisini incelemektir. Araştırma yarı-deneysel desene sahiptir. Araştırma verileri akademik başarı testi, girişimcilik becerileri ölçeği ve argümantasyon testi ile toplanmıştır. Verilerin analizi için Mann-Whitney U Testi ve betimsel istatistik analizi yapılmıştır. Araştırmanın örneklemi Adana ili sınırları içerisinde yer alan bir devlet okulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileridir. Araştırma sonucunda argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları kullanımının öğrencilerin akademik başarı, girişimcilik becerileri ve argümantasyon seviyelerinin, argümantasyon oluşturma kısmında istatistiksel olarak

anlamlı fark yarattığı bulunmuştur. Argümanlara itiraz boyutunda ise istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Anahtar kelimeler: Girişimcilik, PhET, argümantasyon, sanal laboratuvar.

ABSTRACT

INVESTIGATE THE EFFECT OF ARGUMENTATION BASED VIRTUAL LABORATORY ACTIVITIES ON ACADEMIC ACHIVEMENT, ARGUMENTATION LEVELS AND ENTREPRENEURSHIP SKILLS

Gökçe Meral CANÖZ

Master Thesis, Department of Science and Mathematic Education
Supervisor: Prof. Dr. Sedat UÇAR
August 2020, 72 pages

Entrepreneurship and initiative skills have been inclueded among the key competences of Turkish Qualifications Framework in the Updated version of 2017-2018 elementary and secondary curriculum in Turkey. The Ministry of National Education in Turkey stated that strategies to be adopted in education in order to reveal entrepreneurship skills can be conducted using problem based learning, project based learning, argumentation and collaborative learning methods in a classroom, moreover; that the role of the teacheras a guide sharing the responsibility and excitement of reaching scientific informationin effective communication and collaboration with the students while they research and question the information. The development of core life skills, the digital and entrepreneurial competencies together with investments in education guide the functioning of the societies, their economies, as well as their strategies for future. Aim of this research is to investigate the effect of argumentation based virtual laboratory activities on the academic achivement, argumentation and entrepreneurship skillsof 7th grade students. The research has a quasi-experimental design. The research data were collected by academic achivement test, entrepreneurship skills scale and argumentation test. Mann-Whitney U test and descriptive statistics analyze were used for the analyze of datas. The sample group of the research includes 7th grade students who study in a public school in Adana. As a result of the research, it has been founded that the academic achivement, entrepreneurship skills and argumentation levels significantly increased by the use of argumentation based virtual laboratory implementation. There is no statistically significant difference found in the matter of objection to arguments.

Keywords: Entrepreneurship, Argumentation, PhET, Virtual Lab.

ÖN SÖZ

Yüksek lisans öğrenimin boyunca tüm aşamalarda hem akademik hem de yaşam becerileri konusunda bana rehber olan metanet ile akademik gelişim sürecime katkıda bulunan ve çalışmalarım için beni cesaretlendiren, insani ve akademik yönleriyle örnek aldığım değerli danışman öğretmenim Prof. Dr. Sedat Uçar'a teşekkürlerimi ve saygılarımı sunuyorum.

Yüksek lisans öğretimim süresince akademik gelişimime katkıda bulunan değerli hocalarım Dr.Öğretim Üyesi Mükerrem Taş ve Dr.Öğretim Üyesi Pınar Fettahlıoğlu, Doç. Dr. Özgecan Taştan Kırık'a ve tez çalışmamda dönütleri ile destek olan Dr. Tuba Demircioğlu'na teşekkür ederim.

Tezimi okuyarak dönüt veren ve tez savunma jürimde yer alarak değerli katkılar sunan Dr. Öğretim Üyesi Derya Evran'a katkılarından dolayı teşekkür ederim

Koşulsuz sevgi ve sabır ile hedeflerime ulaşma yolunda beni her daim motive eden canım annem Hatice Canöz'e teşekkür ederim.

Gökçe Meral CANÖZ

Adana / 2020

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **vi**
ÖN SÖZ ..... **vii**
KISALTMALAR ..... **xi**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **xii**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xiii**
EKLER LİSTESİ ..... **xiv**

BÖLÜM I
GİRİŞ

1.1. Problem Durumu 2
1.2.Araştırmanın Amacı 4
1.2.1.Alt Amaçlar 4
1.3. Araştırmanın Önemi 5
1.4. Sınırlılıklar 7
1.5. Sayıltılar 7
1.6. Tanımlar 8

BÖLÜM II
KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Açıklamalar 9
2.1.1. Girişimcilik 9
2.1.2. Fen Öğretimi ve Girişimcilik 11
2.1.3. Beceriler 12
2.1.3.1. 21.yüzyıl Becerileri 12
2.1.3.2. Karar Verme Becerisi 13
2.1.3.3. Liderlik Becerisi 14
2.2. PhET Colorado Uygulamaları 15
2.2.1. Girişimcilik, PhET Colorado Uygulamaları ve Fen Eğitimi İlişkisi 17

2.3. Argümantasyon 19
2.3.1. Tahmin Et Gözle Açıkla 20
2.3.2. Toulmin Argüman Modeli 20
2.4. İlgili Araştırmalar 22
2.4.1. Girişimcilik Üzerine Araştırmalar 22
2.4.2. Argümantasyon Üzerine Yapılan Araştırmalar 26
2.4.3. PhET Colorado Simülasyonları Üzerine Yapılan Çalışmalar 27

BÖLÜM III
YÖNTEM

3.1. Araştırma Deseni 29
3.2. Çalışma Grubu 30
3.3. Veri Toplama Araçları 30
3.4. Araştırma Verilerinin Toplanması ve Analizi 31
3.4.1. Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testi 31
3.4.2 Argümantasyon Testi 33
3.4.3. Girişimcilik Becerileri Ölçeği (ASTEE) 34
3.5. Deney ve Kontrol Grubu Uygulamaları 34
3.5.1. Deney Grubu Uygulamaları 35
3.5.2. Kontrol Grubu Uygulamaları 36
3.6. Verilerin Analizi 37

BÖLÜM IV
BULGULAR

4.1. Akademik Başarı Testine İlişkin Bulgular 38
4.3. Argümantasyon Testine İlişkin Bulgular 39
4.3. Girişimcilik Becerileri Ölçeğine İlişkin Bulgular 41

BÖLÜM V
TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Argüman Tabanlı Sanal Laboratuvar Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi Üzerine Tartışma ve Yorum 43
5.2. Argüman Tabanlı Sanal Laboratuvar Uygulamalarının Öğrencilerin Argümantasyon Seviyeleri Etkisi Üzerine Tartışma ve Yorum 44
5.3. Argüman Tabanlı Sanal Laboratuvar Uygulamalarının Öğrencilerin Girişimcilik Becerileri Etkisi Üzerine Tartışma ve Yorum 44

BÖLÜM VI
SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar 46
6.2. Öneriler 46
6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler 46
6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler 47

KAYNAKÇA 48
EKLER 57
ÖZGEÇMİŞ 72

KISALTMALAR

ASTEE: Assessment Tools and Indicators for Entrepreneurship Education

ATSL: Argüman Tabanlı Sanal Laboratuvar

KEABT: Kuvvet ve Enerji Akademik Ünitesi Başarı Testi

KSA: Knowledge Skill Attitude

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NGSS: Next Generation Science Standarts

OECD: Organization for Economic Co-operation and Development

PhET: Physic Education Technology

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

STEM: Science Technology Engeneering Mathematics

VR4STEM: Virtual Reality for Science Technology Engeneering Mathematics

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Araştırma Deseni Simgesel Gösterimi 29
Tablo 2. Araştırma Sorularına Cevap Oluşturan Veri Kaynakları 31
Tablo 3. Kuvvet ve Enerji Ünitesi Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları 32
Tablo 4. 2017- 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Kuvvet ve Enerji Ünitesi 35
Tablo 5. Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testi Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri 38
Tablo 6. Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarına Göre Mann-Whitney U Testi Sonuçları 39
Tablo 7. Argümantasyon Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri 40
Tablo 8. Argüman Oluşturma ve Argüman İtiraz Ön Test ve Son Test Puanlarına Mann-Whitney U Testi Sonuçları 40
Tablo 9. Girişimcilik Becerileri Ölçeği Güvenilirlik Analizi Sonuçları 41
Tablo 10. Girişimcilik Becerileri Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Ortalamaları Betimsel İstatistik Sonuçları 41
Tablo 11. Girişimcilik Becerileri Ölçeği Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarına göre Mann-Whitney U Testi Sonuçları 42

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. 21.yy. Bilgi, Beceri, Tutum 13
Şekil 2. Toulmin Argüman Modeli Şema Gösterimi 21
Şekil 3. Argümantasyon Testi Puanlama Değerleri 34

EKLER LİSTESİ

Sayfa

EK 1. Belirtke Tablosu 57
EK 2. Akademik Başarı Testi 59
EK3. Argümantasyon Testi 63
EK4. Girişimcilik Becerileri Ölçeği 67
EK 5. Çalışma Kağıdı-1 69
EK 6. Çalışma Kağıdı-2 71

BÖLÜM I

GİRİŞ

Eğitimin "altın kuralı" ne yapılırsa yapılsın şimdiki zaman ile ilgili olmalıdır (Whitehead, 1929). Girişimcilik güncelliğini koruyan bir kavramdır. Ülkelerin eğitim politikalarına yön veren uluslararası rapor ve belgelerde girişimcilikten gelecek nesillerin şekillenmesinde önemli bir beceri olarak bahsedilmektedir (Uçar, 2018). "Girişimcilik" kelimesi çok yönlüdür: özerklik, yaratıcılık, yenilikçilik, risk alma veya girişim yaratma eylemi gibi tutumları belirleyebilir (Fayolle & Gailly, 2008).

Girişimcilik genellikle yükseköğretimde farklı disiplinlerde ders olarak okutulmaktadır fakat bu eğitimler Avrupa Birliği tarafından yapılan yönlendirmeler sonucunda üniversite öncesi dönemlerdeki eğitim programlarına dâhil olmuştur (Uçar, 2018). Ülkemizdeki bakış açısı ise MEB'e göre; eğitim kurumlarında özellikle ilköğretim ve ilköğretim öncesi dönemde çocuklara girişimcilik ruhu kazandırılmalıdır. Üniversite öncesi dönemdeki öğrencilere yönelik, ticari girişimcilikten öte kendini ifade edebilme, fırsatları görebilme, kaynakları bir araya getirebilme, proje geliştirme ve proje uygulama, kendi okulunda inovasyon yapabilme, çeşitli organizasyonlar düzenleyebilme gibi kazanımların üzerinde durulmalıdır (MEB, 2009).

Fen bilimleri dersi öğretim programında "yaşam becerileri" adı altında altı tane alt beceri tanımlanmıştır ve"girişimcilik" becerisi bu alt becerilerdendir. Girişimciliğin yalnızca "beceri" boyutunun dikkate alınması bir sınırlılık olmasına rağmen programlara girişimcilik konusunun bir şekilde dahil edilmesi düşünüldüğünden önemli bir adımdır. Fen bilimleri dersi öğretim programı girişimciliği, sadece girişimcilik zihniyeti geliştirme bakımında ele almayıp aynı zamanda ekonomik açıdan ele alan bir yaklaşım gözetmiştir. Strateji, bir ürünün tasarlanması ve bu ürünün ticarileştirilmesine yönelik kazanımlarla oluşturulmuştur. Bu yaklaşım yalnızca ticari boyuta odaklandığından erken yaşlarda edinilmesi uygun olan tutumların yanlış şekillendirilmesine neden olacaktır (Uçar, 2020, s.33). Mevcut çalışma girişimciliğin pek çok boyutunu ve akademik başarıyı geliştireceği düşünülen argümana dayalı öğretim ortamında yapılmıştır. Karar verme, mantıksal akıl yürütme gibi süreçleri içeren argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları deneyerek öğrenme yoluyla kuvvet ve enerji ünitesindeki kavramları simülasyon üzerinde görme, kullanma imkanı

sağladığı için öğrencilerin girişimcilik alt becerilerinin yanı sıra akademik başarılarını da geliştirebileceği öngörülmüştür.

1.1. Problem Durumu

Ülkemizde girişimcilik fen bilimleri dersi öğretim programı ile fen bilimleri eğitiminin gündemine girmiştir. Aynı zamanda sanal eğitim teknolojisinin artan popülaritesi ile küresel ve yerel olarak sanal öğrenme ortamları kendi prensiplerine sahip bilimin önemli bir alanı haline gelmiştir (Babateen, 2011). İş gücünde verim düzeyinin arttırılması ve ülkedeki ekonominin kalkınmanın hızlandırılması, sosyal değişim ve gelişimin devam etmesi eğitimin anahtar görevlerindendir (Çakmak, 2008). Hem iş gücü hem de bireylerin çağın beklentilerini karşılayacak yeterliliklere sahip insan ihtiyacı vardır. OECD'nin Haziran 2018'de yayımladığı "Bir Bakışta Girişimcilik 2018" Raporunda, OECD ülkeleri arasında, en yüksek istihdam yaratma oranlarına sahip sektörlerin, ağırlıklı olarak hizmet sektörü ile profesyonel bilimsel ve teknik faaliyetler olduğu açıklanmıştır (OECD, 2018). Bilim ve insan arasındaki etkileşimin sağlam adımlarla ilerlemesini sağlayacak stratejilerden biri girişimci bireylerden beklenen özellikleri destekleyen öğretim yöntemi olan argümantasyondur. Bu bağlamdan yola çıkıldığında Kuhn & Udell (2013)'in araştırmasında sorduğu, "Genç ergenler arasında ne tür söylem becerileri gözlemlemeyi bekleyebiliriz ve bu becerileri hangi yönlerden geliştirmeyi umarız?"sorusunu sormak uygun olacaktır. Soruya mevcut çalışmada argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarının girişimcilik becerilerine etkisi incelenerek yanıt verilmeye çalışmıştır. Girişimcilik, argümantasyon sürecinde gözlemlenen becerilere paralel şekilde eleştirel düşünme, yaratıcılık, kendine güven, karar verebilme, risk alma, fırsatları değerlendirebilme, sorgulama, etkili iletişim kurabilme, eylem yönetimi vb. becerileri içeren kişisel gelişim ile ilgilidir. Oganisjana & Matlay (2012) için, "Girişimcilik, bireyin veya bir grup bireyin tanımlamak, üretmek ve fırsatları yeni değerlere dönüştürmek için çevreyle etkileşimde bulunduğu birbiriyle ilişkili kişilik özelliklerine; motivasyon, biliş, ihtiyaçlar, duygular, kabiliyetler, öğrenme, beceriler ve davranışlara sebep olan dinamik bir sistemdir." Girişimci özellikleri barındıran öğrenci tasviri yenilikçi bir toplum açısından önemlidir (Yılmaz & Sünbül, 2009).

Argümantasyon öğrenci merkezli ve çok yönlü düşünmeye olanak tanıyan bir yaklaşımdır. Argüman tabanlı sanal uygulamalar ise öğrencilerin fikirlerini çekinmeden

deneyebileceği, hata yapmaktan korkmalarını önleyen tekrarlanabilir ortamlar sunmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin daha kolay risk alabildiği, eleştirel düşüncelerini maliyete ihtiyaç duymadan deneyebildiği sahalardır. Dolayısıyla bu sahaların öğrencilerin girişimcilik becerilerinin yanı sıra akademik başarılarının da olumlu etkileneceği düşünülmektedir. Ülkemizde ortaokul düzeyinde girişimcilik kavramı oldukça yeni ve dinamik olduğundan ortaokul öğretim programlarındaki konumu ayrı bir alan olarak ele alınmaktan ziyade Türkiye Yeterlilikler Çerçevesindeki (TYÇ) yaşam becerileri altında yer almaktadır. Fen Bilimleri öğretim programında alana özgü becerilerden yaşam becerilerinin; analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, etkili iletişim ve takım çalışması gibi temel becerileri kapsadığı belirtilmiştir (MEB, 2018). Farklı şekilde Brown (2000), girişimciliğin ortaokul ve ilkokul öğretim programına sıklıkla sosyal bilgiler ünitesinde eklendiğini belirtmiştir. Güncellenen 2017/2018 İlköğretim ve ortaöğretim programında Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi anahtar yetkinlikler arasına girişimcilik ve inisiyatif alma becerileri dahil edilmiştir (MEB, 2017). Bu yetkinliklerin öğrenme-öğretme sürecinde öğretmenler tarafından çeşitli yöntem ve uygulamalar ile açığa çıkartılması beklenmektedir. Ancak yöntem ve uygulamaların ne oldukları ve nasıl uygulanmaları gerektiği konusu karanlıkta kalmıştır. MEB becerilerin açığa çıkartılmasında benimsenebilecek stratejilerin probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, argümantasyon ve işbirliğine dayalı öğrenme kullanılarak derslerin yürütülebileceğini öngörmüştür ve öğretmenin rolünü öğrenciler bilgiyi araştırıp sorgularken onlarla etkili iletişim ve işbirliği içerisinde olan bilimsel bilgiye ulaşmanın heyecan ve sorumluluğunu öğrencileriyle paylaşan bir rehber olarak belirtmiştir (MEB, 2018).

Adeyemo (2009), betimsel çalışmasında; fen bilgisi öğretmenlerinin okul ortamında etkili şekilde çalışmaya yöneltecek olan temel girişimcilik becerilerini kazanmalarını ve anlamalarını sağlamak için fen ile ilgili iş kurmaları gerekmediğini belirtmiştir. Girişimcilik sadece bir kurs veya konu olarak değil aynı zamanda bir tema ve yöntem olarak da eğitimin her seviyesinde tüm derslere yerleştirilerek ele alınabilir (The European Comission, 2014). Dolasıyla sınıf içi uygulamalar, öğrencilerinin girişimcilik kabiliyetlerini açığa çıkacak şekilde yapılandırılabilir. Fen bilimleri dersinde öğrencilerin materyal kullanma, deney yapma vb. yöntemlere yatkınlığı göz önüne alındığında, argüman tabanlı sanal laboratuvar etkinliklerinin kullanımının girişimcilik becerilerine etkisi uygulama açısından diğer branşlara göre daha etkili olacaktır. Girişimcilik eğiliminin şekillenmesinde bireyde sadece girişimci özelliklerin

bulunması yetmezken ayrıca yeterli derecede desteklenmesi de gerekmektedir (Bozkurt ve Alparslan, 2013). Teknoloji ile desteklenmiş ortamlar öğrencilerin argüman kurmalarını doğrudan destekler (Clark vd., 2008). Girişimcilik eğitimi üzerine çalışan çoğu araştırmacının değindiği gibi girişimcilik becerilerinin açığa çıkmasını ve gelişmesini destekleyecek farklı eğitim uygulamaları yapılandırılmalı ve bu uygulamalar temel disiplinlerle ilişkilendirilerek sonuçları alan yazına yansıtılmalıdır. Argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları ile girişimcilik becerileri arasındaki ilişkiyi irdelemek ve çalışmaların olumlu sonuçlarını görmek 21. yy. toplumundan beklenen risk alma, kendine güven, yenilikçilik, yaratıcılık, karar verebilme, etkili iletişim, eleştirel-analitik düşünme vb. girişimcilik becerilerini içeren uygulamaların yapılandırılmasını destekleyecektir.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarının ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, argümantasyon seviyeleri ve girişimcilik becerileri üzerine etkisini incelemektir.

1.2.1.Alt Amaçlar

1) Argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları kullanılan fen derslerine katılan ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki akademik başarıları ile argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları kullanılmayan fen derslerine katılan ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıları arasında fark var mıdır?
2) Argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları kullanılan fen derslerine katılan ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerileri ile argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları kullanılmayan fen derslerine katılan ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerileri arasında fark var mıdır?
3) Argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları kullanılan fen derslerine katılan ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin argümantasyon seviyeleri ile argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları kullanılmayan fen derslerine katılan ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin argümantasyon seviyeleri arasında fark var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Kanada Bilim Konseyi (1984) tarafından yayınlanan bir politika belgesinde verilen tavsiye: "Herkes için fen okur-yazarlık hedefi, bilimin dört temel amacının önemsendiği dengeli bir öğretim programı ile başarılabilir." şeklindedir.Bu 4 temel amaç;1. Teknolojik bir topluma katılımı özendirmek; 2. Bilim ve teknolojide daha fazla çalışma fırsatı sunmak;3. İş dünyasına girmeyi kolaylaştırmak;4. Bireylerin entelektüel ve ahlaki gelişimlerini desteklemek (Akt; Roberts, 2007) olarak belirtilmiştir ve fen eğitiminin yaşam becerileri ile ilişkisi gösterilmiştir.

Eğitimin özü olarak adlandırdığımız şeyideal olanı hedefler. Daha genel düşünürsek idealin savunucuları, bir bilgiyi iyi gerekçelendiren öğrenciler için mantık ve akıl yürütme önemlidir demektedirler, öğrencilerin seviyelerini en üst seviyeye çıkarmaya yardımcı olan temel eğitimin görevlerinden birinin de mantıklı gerekçelendirmeler olduğu iddia edilmektedir (Siegel, 1995). Fen bilgisi eğitiminin ayrılmaz parçası olan bilimsel sorgulama becerilerinin pekiştirilmesi için bilimsel sorgulama yapabilen öğrenciler önem taşımaktadır. Zamanın gereksinimi olan sorgulama, yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme ve işbirlikli çalışma gibi yetkinliklerin, sanayi dönemi formatına sahip klasik eğitim anlayışı ile çocuklara kazandırılması olası görünmemektedir (Akgündüz vd., 2015).

Eğitim ve Öğretimde Avrupa İşbirliğinin Stratejik Çerçevesi (ET 2020), üye devletlerin en iyi uygulamaları paylaşmalarına ve birbirlerinden öğrenmelerine izin veren bir forumdur. ET 2020 aşağıdaki dört ortak AB hedefini takip etmektedir:

1. Hayat boyu öğrenmeyi ve hareketliliğini değişime ve küreselleşen Dünya'ya daha uyumlu bir gerçeklik haline getirmek
2. Eğitim öğretimin kalitesini arttırmak ve dil becerileri, matematik, fen ve teknolojiyi daha çekici hale getirmek
3. Tüm vatandaşlar için yaşam boyu eşitliği sosyal uyumu ve aktif vatandaşlığı teşvik etmek
4. Sürdürülebilir ekonominin kilit unsurları olan girişimcilik dâhil olmak üzere tüm eğitim öğretim düzeylerinde yaratıcılığı ve yeniliği geliştirmek ve özellikle bireylerin dijital olarak yeterlilik kazanmalarına yardımcı olmak.

Anlaşılacağı üzere temel becerilerin dijital ve girişimci yeterliliklerinin geliştirilmesi ve de eğitim-öğretime yapılan yatırımlar toplumların işleyişlerini, ekonomilerini ve gelecek için yapılandırdıkları stratejileri yönlendirmektedir. İstihdam açısından girişimci bireylere olan ihtiyacı özetlemek gerekirse: Bir ülkedeki firma sayısı ekonominin büyüklüğü ile ilişkilidir, ancak karşılaştırılabilir büyüklükteki ülkeler arasında iş popülasyonlarında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Tüm OECD ülkelerindeki işletmelerin çoğunluğu (%70 ila%95 arasında) mikro işletmelerdir; yani, on kişiden az çalışanı olan işletmelerdir (Entrepreneurship Highlights at Glance 2018).

United Nations Development Programı'nın geleceğe dair 17 hedefinden 8. si iyi iş olanakları ve ekonomik büyüme ile ilgilidir. 2016 ve 2030 yılları arasında işgücü piyasasına yeni girenleri istihdam etmek için 470 milyon iş gerektiği program geliştiricileri tarafından belirtilmiştir (UNDP, 2018). Uygulanan programlar ve yayımlanan raporlardan anlaşılacağı üzere, çağın beklentilerini karşılayan bireyler yetiştirmedikçe gerekli alanlarda hem iş sahası hem de çalışan sayısı yetersiz kalacaktır. Girişimci bir vatandaş olan Tatiana Glad, OECD Forum 2015'te işbirlikçi ekonomi için daha fazla saha yaratma konusunda yaptığı röportajda: " Kamu ve hükümet farklı dilleri konuşmakta, birbirini anlamamakta, daha sağlıklı hedefleri olan toplumların yetişmesi için bireylere girişimcilik becerilerini test edecek imkânlar yaratılmalı ve deneyimlere izin verilmelidir" sözleriyle konunun önemini vurgulamıştır ayrıca sorgulayan girişimci bireylere olan ihtiyacın ne kadar acil ve önemli olduğu görüldüğü üzere farklı açılardan dile getirilmiştir.

Girişimcilik becerilerinin geliştirilmesi hem ülkemizde hem de küresel anlamda gerek duyulan bir ihtiyaçtır. Girişimcilik eğiliminin yapılanmasında kişide sadece girişimcilik becerilerinin bulunması yetmemekte aynı zamanda sürekli ve de yeterli oranda desteklenmesi gereklidir (Bozkurt,2013). Buradaki girişimcilik eğitiminin amacı girişimcilik yeterliliklerini geliştirmektir (Lackeus, 2015). Türkiye'de mevcut eğitim sisteminin çağdaş eğitimi ve girişimcilik becerilerini desteklediğinden söz edilse bile bu durum genel olarak teoride kalmakta uygulamaya geçildiğinde çeşitli sorunlar ile karşılaşılmaktadır (Argon & Selvi, 2013). Finlandiyalı fen bilgisi öğretmen eğitimcilerinin girişimcilik hakkındaki düşünceleri incelenirken öğrenciler için gerekli olduğu düşünülen girişimcilik becerilerinden en çok bahsedilen alt becerilerin; riskalma, beyin fırtınası, iyi planlama, merak, kendine güven ve yaratıcılık olduğu not edilmiştir (Deveci & Seikkula-Leino, 2016). Argümantasyon şemsiye bir çerçeve gibi beyin fırtınası, karar verme, merak, kendine güven, liderlik, eleştirel düşünme ve mantıksal

akıl yürütme gibi pek çok girişimcilik alt becerisini kapsamaktadır. Eğitimciler öğrencilerin inanç, yargı ve eylem için belirli nedenlerin diğerlerinden epistemik olarak neden daha güçlü olduklarını ve bu değerlendirmelerin yapıldığı kriterlerin neler olduğunu ve bu kriterlerin kendilerini nasıl doğruladığını (kanıtladığını) anlamalarını isterler. Bu eğitim amaçları argümantasyon ve teorisi ile doğrudan ilgilidir (Siegel, 1995). Artık eğitmenler, becerileri açığa kavuşturmaya çalışma ve geniş amaçlı raporlar hazırlamak yerine eğitim uygulamalarının daha spesifik tartışmalarına geçme mücadelesini yaşamaktadırlar (Bybee, 2009).

Bu araştırma, fen bilimlerini temel disiplin alarak yapılan argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarına katılan öğrenciler ile katılmayan öğrencileri karşılaştırılarak argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarının girişimcilik becerisi, akademik başarı ve argümantasyon seviyelerini nasıl etkilediğini ortaya çıkaracaktır. Ek olarak argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları uygulayan öğretmenlere öğrencilerin girişimci yönlerini açığa çıkarma konusunda rehber olacağı varsayılmakta, öğrencilerin bilimsel sorgulama becerilerini geliştirmesi beklenmekte ve sanal laboratuvar uygulamalarını fen eğitiminde kullanmak isteyenlere örnek bir kaynak olması hedeflenmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

1. Okulda uygulanan öğretim programının aksamadan işleyebilmesi için öngörülen argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarının sayısının değişiklik gösterme olasılığı mevcuttur.
2. Araştırma bulguları veri toplama araçları ile sınırlı olacaktır.
3. Uygulamalar ve veriler Adana ilinden toplanan örneklem ile sınırlı olacaktır.

1.5. Sayıltılar

1. Çalışmaya katılan uygulama ve kontrol grubundaki öğrencilerin argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarını bilmedikleri varsayılacaktır.
2. Deney ve kontrol grupları arasındaki farkın uygulanan programlardan kaynaklandığı, kontrol altına alınamayan diğer değişkenlerin ise grupları eşit olarak etkilediği varsayılacaktır.

3. Uygulama süresince çalışma kapsamında kullanılan ölçme araçlarının geliştirme sürecinde başvurulan uzmanların ve uygulamaya katılan öğrencilerin cevaplarında gerçekçi ve samimi oldukları varsayılacaktır.
4. Araştırma sürecinin uygulama yapılan okuldaki öğretim programını aksatmayacak şekilde tamamlanacağı varsayılmaktadır.

1.6. Tanımlar

Girişimcilik: Geniş anlamda girişimcilik yeterliliği fırsat ve fikirlere göre hareket etme ve bunları başkaları için değerlere dönüştürme kapasitesini ifade eder.

Argüman Tabanlı Sanal Laboratuvar: Öğrencileri argümantasyon yapmaya teşvik edecek etkinlikler ile harmanlanarak kullanılan çevrimiçi simülasyon etkinlikleridir.

PhET: Çevrimiçi sanal uygulamaların gerçekleştirildiği eğitim platformudur.

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Açıklamalar

Kuramsal açıklamalar kapsamında AB çerçeve programı, 21.yy. becerileri, argümantasyon ve girişimcilik açıklanacaktır. Araştırmada ne olup bittiği, neler olup bittiği ve neden olup bittiği ile ilgili teorinin şematik yapıda ifade edilmesi kavramsal çerçeve olarak adlandırılmaktadır (Robson, 1996). Bu araştırmada konusu geçen girişimcilik Avrupa Birliği Komisyonunun ilk olarak 2006 yılında yayımlanan ‘’Yaşam Boyu Öğrenme için Anahtar Yeterlilikler’’ *(Key Competences for Lifelong Learning-A European Reference Framework)* raporunu ve raporun Mayıs 2018 tarihinde onaylanan ve güncel yorumu olan ‘Hayat Boyu Öğrenme İçin Anahtar Yeterlilikler Tavsiye Önerisi’ başlıklı çerçeveyi esas alarak hazırlanmıştır. Avrupa Komisyonu örnek çerçevesinde yeterlilikler; bilgi, beceri ve tutumun (KSA; K: Knowledge, S: Skills, A: Attitude) birer bileşeni olarak tanımlanmıştır (European Comission, 2006). Bu bağlamda ülkemizde fen bilimleri dersi öğretim programı hazırlanırken, Avrupa Birliği tarafından (European Comission, 2006) belirlenen 8 anahtar beceriyi ilke olarak kabul edilmiştir dolayısıyla bu ilkeler arasında yer alan inisiyatif alma ve girişimcilik becerileri programa dahil edilmiştir (Uçar, 2020, s. 58). Bahsedilen raporlar ve stratejik çerçeveler Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının yapılandırılmasında kullanmıştır (MEB, 2018).

2.1.1. Girişimcilik

Girişimciliğin hem akademik anlamda hem de çeşitli uygulamalarla son zamanlarda büyüme gösteren bir eğilimde olduğu söylenebilir. Girişimcilik eğilimindeki bu yükselmenin nedeni olarak uluslararası fırsatlar, internet, bilgi teknolojilerindeki gelişmeler, hizmet ekonomisinin yükselişi, ev tabanlı girişimlerin yaygınlaşması, girişimciler, girişimcilik eğitiminin yaygınlaşması, iç girişimcilik ve sosyal girişimcilik gibi pek çok küresel sebep belirtilmektedir (Ağca & Yumuşakipek, 2015, s.12).

Ülkemizde son yıllarda girişimcilik kavramı KOBİ'lerin önem kazanmasına paralel şekilde ön plana çıkmaya başlamıştır. Bu durum sebebiyle yapılan kimi çalışmalarda girişimciliğin sadece para kazanmak olarak ifade edildiği açıklanmıştır. Bu durum yanlış bir tespitin sonucudur (Karaca & Özdevecioğlu, 2015).Girişimcilik yeterlilikler doğrultusunda fırsatları değerlere dönüştürme süreci ile ilgilidir.

Avrupa Birliği Komisyonu, *Key Competence for Lifelong Learning* raporunda girişimcilik yeterliliğini şöyle açıklamıştır: "Girişimcilik yeterliliği, fırsat ve fikirlere göre hareket etme ve bunları başkaları için değerlere dönüştürme kapasitesini ifade eder. Yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme, inisiyatif alma, azim ve kültürel, sosyal veya ticari değeri olan projeleri planlamak ve yönetmek için işbirliği içinde çalışabilme yeteneği üzerine kurulmuştur" (The Council Of The European Union, 2018). Tinha çalışmasında (Ağca & Yumuşakipek, 2015, s.22 belirtildiği üzere) bireyin geçmişi, demografik özelikleri, inançları, değerleri gibi faktörlerin her biri girişimciliğin ortaya çıkmasında etkili olduğunu ve girişimcilik becerilerinin gelişmesinde kritik rol oynadığını vurgulamıştır. Bu bağlamdan yola çıkılarak girişimcilik potansiyelinin ortaya çıkarılmasında önem taşıyan faktörlerden biri eğitimdir denilebilir (Balaban & Özdemir, 2008).

İnsanoğlu eğitim yoluyla çoğu şeyi öğrenebileceği gibi girişimciliği de öğrenebilir. Bireyler aldıkları eğitimlerle iyi bir girişimci olma yolunda becerilerini ve bilgilerini arttırarak ve o ana kadar fark etmemiş oldukları konularda hassasiyet ve ilgi kazanabilirler (Bozkurt & Baştürk, 2009). Girişimcilerin farklı karakter özellikleri dikkate alınsa bile bu onların işlerinde kesinlikle başarıya ulaşacakları anlamına gelmemektedir. Girişimcilik becerisi yalnızca başarılı olma ihtimallerini artırabilen bir özelliktir (Argon ve Selvi, 2013).

Anlaşıldığı üzere öğrenme ve değer yaratma girişimciliğin iki ana yönü olarak görülmektedir. Öğrencilerin nasıl daha girişimci yapılacağı muhtemelen bu alandaki en zor ve en önemli sorudur. Çoğu araştırmacı, insanları daha girişimci yapmanın tek yolunun yaparak-öğrenme (learning by doing) yaklaşımına başvurmak olduğunu iddia etmektedir. Fakat sonrasında neyi yaparak-öğrenme sorusunun tam anlamıyla cevaplanmasına ihtiyaç vardır (Lackeus, 2015). Mevcut çalışmada, bu soruya argüman tabanlı sanal laboratuvar kullanımının girişimcilik becerilerine etkisini inceleyerek cevap aranmıştır.

2.1.2. Fen Öğretimi ve Girişimcilik

Gangwar (2015), Barack Obama'nın Ulusal Bilimler Akademisinin (The National Academy of Sciences, NAS) 150. yıl kurul toplantısında bilim, teknoloji, mühendislik, tıp ve fen eğitimine yapılan yatırımların yıllar sonra karşılık vereceğini, üçüncü dünya ülkelerinin gelişiminde önemli rol oynadığını ve fen eğitimi alanında ülkeler arasındaki yarışı kaybetmek istemediğine dair yaptığı konuşma üzerinden fen eğitimi hakkında; öğrencilerin okullarda öğretilen bilimi uygulayabilmeleri için öncelikle bilimin nasıl öğrenildiğini farketmeleri gerekir ve öğretmen fen bilimleri öğretimi için bir planlama yapılandırırken öğrenilecek materyallerin özelliklerini, öğretme ve öğrenmenin yer aldığı koşulları göz önünde bulundurmalıdır, şeklinde beyanda bulunmuştur. Ek olarak öğretmenin dersi öğrencilere öğretmesi, onlara aktarması değil, öğrencilerin kendi çabaları ile öğrenmeleri; öğretmenin, öğrencilerin öğrenme çabalarında onlara rehberlik etmesi, bu çabaları yönlendirmesi esas olmalıdır (MEB,2009). Özetlemek gerekirse iyi yapılandırılmış fen eğitimi ekonomik kalkınma ve yoksulluğun ortadan kaldırılması için vazgeçilemez bir unsurdur dolayısıyla öğrencilere etkili bir şekilde öğretilmelidir ve böylece dengeli bir eğitim sistemi sadece ekonomik kalkınma değil aynı zamanda üretkenlik sağlar (Agammuoh & Ndirika, 2017).

Deveci, Zengin & Çepni (2015), öğrencilerde girişimcilik ile ilgili farkındalık oluşturmaya yönelik fen tabanlı girişimci eğitim modülü geliştirmek, uygulamak ve modülü öğrenci görüşlerine göre değerlendirmek üzere nitel bir çalışma yapmıştır. Eğitim modülü geliştirmelerindeki temel amacı yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinde girişimcilik konusunda farkındalık oluşturmaya yönelik taslak eğitim modülleri yaratmak olarak açıklamışlardır. Çalışmalarına dayanarak girişimci özelliklerin geliştirilmesinde müfredat dışı etkinliklere (görevler, ödevler, röportaj vb.) yönelmek gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrencilere araştırma görevi vererek çalışmalarını poster şeklinde sunmaları istenmiştir. Poster sunum seçiminin öğrencilerdeki kendine güven ve iletişim becerilerini geliştireceğine düşünerek seçmişlerdir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin tasarladığı müfredat dışı etkinlikler ile öğrencilerde girişimcilik konusunda farkındalık yaratılabileceğini ve de kısıtlı imkânı olan okullarda bile benzer çalışmaların yapılarak girişimcilik konusundaki farkındalığın arttırılabileceğini belirtmişlerdir. Mevcut çalışmada müfredat dışı etkinlik olarak PhET Colorado çevrimiçi simülasyonları kullanılmıştır.

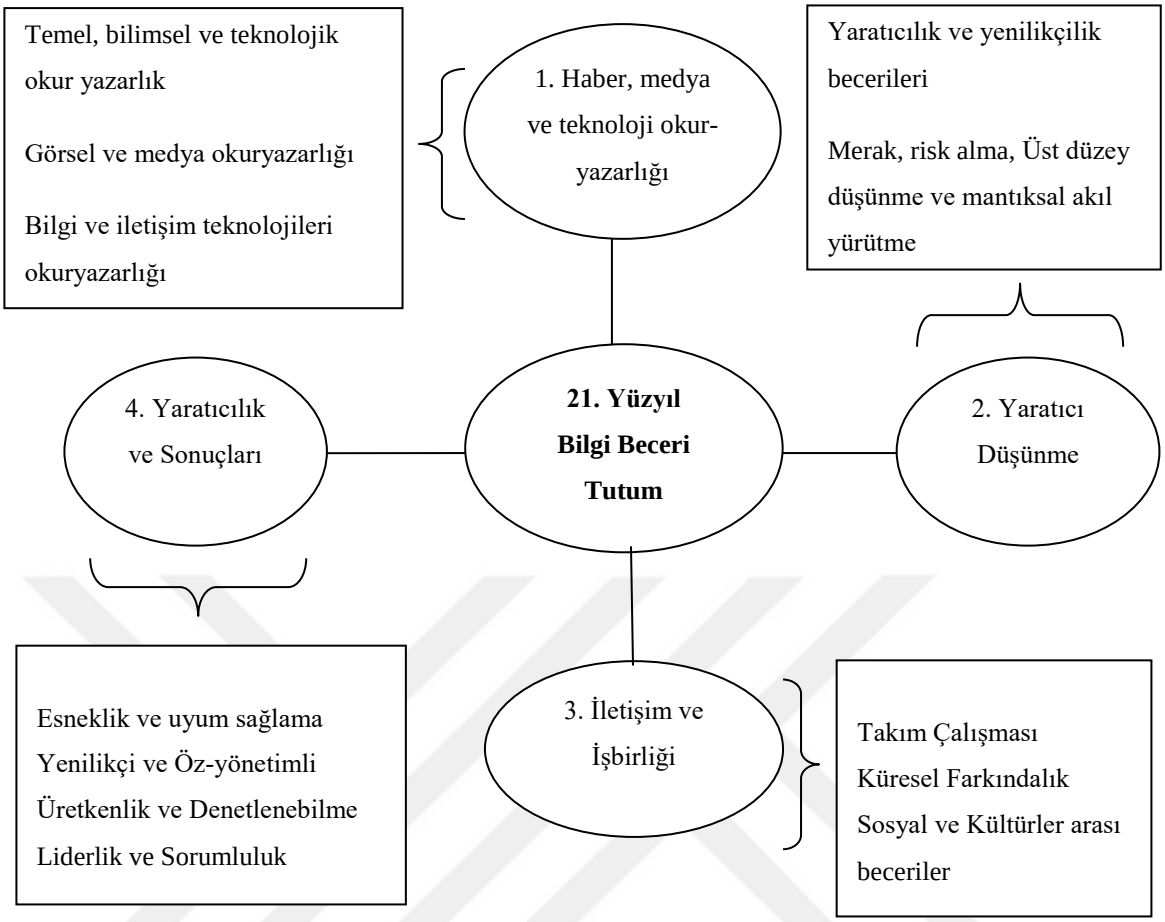
2.1.3. Beceriler

Endüstri 4.0 çağında bireylerin sahip olması gereken becerilerin başında girişimcilik gelmektedir dolayısıyla hızlı değişen bu çağ problem çözen, kolay uyum sağlayan, risk alan, yaratıcı ve lider bireylere ihtiyaç duymaktadır (Uçar, 2020, s.7). Mevcut çalışma girişimcilik becerisi üzerinden şekillenmiştir. Beceri; AB Komisyonu tarafından sonuçlara ulaşmak için var olan bilgiyi kullanabilme ve süreçleri tamamlayabilme yeterliliği ve kapasitesi olarak açıklanmıştır. AB Komisyonu Temel Yeterlilikler Çerçevesi'nin ortaya koyduğu 8 anahtar yeterlilikten biri *Girişimcilik*'dir. Girişimcilik yeterliliği; yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, inisiyatif alma, azim ve kültürel, sosyal veya ticari değeri olan projeleri planlamak ve yönetmek içinişbirliği içinde çalışabilme yeteneği üzerine kurulmuştur (The Council Of The European Union, 2018).

2.1.3.1. 21.yüzyıl Becerileri

21. yüzyıla özgü gereksinimlere uyum sağlamak, her bir boyuta yeniden değinmek ve her bir boyutun nasıl etkileşimde bulunduğunu ifade etmek demektir (Fadel, 2012).

Eğitim çıktıları için beceriler gereklilik arz etmektedir: 21. yy. becerilerinden 4C (creativity, critical thinking, communication, collaboration) yaratıcılık, eleştirel düşünme, iletişim, işbirliği ve diğerleri bilginin özümsenmesinin yanı sıra iş performansı için de gereklidir (OECD, 2012). 21.yy. bilgi-beceri-tutum üçlüsü Şekil.1'de görüldüğü üzere merkezde olup diğer yetkinlikler ile bağlantıları bulunmaktadır. Yetkinlikler içerisinde liderlik, üst düzey düşünme, mantıksal akıl yürütme, yenilikçilik, yaratıcı düşünme vb. girişimcilik becerileri yer almaktadır. Girişimcilik 21.yy. becerilerinin ulaşılmasında itici güç olarak yorumlanabilir. Bu itici gücün kazandırdığı yetkinlikler sayesinde 21.yy. becerilerine ulaşmak daha kısa yoldan ve etkili olacaktır (Uçar, 2020, s.4).



Şekil 1. 21.yy bilgi, beceri, tutum
Kaynak: Boyles, T.,2012

2.1.3.2. Karar Verme Becerisi

Bir insanın bilimin epistemolojisi hakkındaki anlayışı, içerik bilgisini ve içeriğin uygulanışını etkileyecektir. Diğer bir deyişle, bilimin doğası kavramaları, bilimsel bilginin yorumlanmasını etkiler; bu da, bilgiye dayanan sorunlarla ilgili informal akıl yürütmeyi etkiler (Sadler vd., 2004). Eğitimciler öğrencilerinin "ikna" edici güçleri sayesinde argümanları kazanma becerilerine sahip olmalarını değil, iyi (geçerli) sebeplerin onlara rehberlik ettiği kanısı içerisinde inanç, yargı ve davranışlarını temellendirebilmelerini isterler (Siegel, 1995). Karar verme problemlerin çözüm sürecinde ortaya belirli hedefler koyma ve alternatif çözüm yollarını değerlendirme gibi bilişsel süreçleri içermektedir (Köksal, 2003). Bir sonuca varmanın akılcı veya makul bir yolu da bu sonuca ulaşmak için zamanında bir yoldur. Daha fazla gerekçe (kanıt, tanıklık, olgusal materyal) toplamak için zaman harcamama ve konuyu derhal çözüme

kavuşturma ihtiyacı arasında seçim yapmak zorundayız (Toulmin & Rieke & Janik, 1984). Karar verme, seçenekler arasından birini tercih etmektir ve problemleri oluruna bırakmak değil kontrolü eline almak demektir. Okullarda veya derslerde yapılan etkinliklerde karar vermeyi sadece kişisel bir eylem olarak görmemek gerekmektedir çünkü karar vermek hem bireysel bir etkinlik hemde aynı zamanda bir bütünün parçası olabilir. Ortak bir karara varılamayan durumlarda grup üyelerinin ikna olma süreçlerinde öğrenciler analiz ve sentez süreçlerini yaşayacaklardır. Elde edilen deney, gözlem ve bilgi paylaşımları öğrencilerin iletişim becerilerinin yanı sıra analiz becerilerini de geliştirecektir (Uçar, 2020, s.31).

İyi bir girişimci için kararlarını benimseme, karar verebilme ve verdiği kararlara sahip çıkma, önemli bir özelliktir (MEB, 2009). Devamlı olarak öğretmenin karar verici olduğu ne yapılması gerektiğini söylediği, öğrencilerin ise sadece uygulayıcı olduğu sınıf ortamında girişimcilik becerisinin gelişmesini beklemek yanlış olur çünkü öğrenciler ne kadar sık karar verme süreci içerisine dâhil olurlarsa o kadar çok girişimcilik becerilerini geliştireceklerdir. Bu durum yalnızca ilk ve ortaöğretimde değil, hayatın bütün evrelerinde geçerlidir (Uçar, 2020, s.31). Mevcut çalışmada ise benzer şekilde öğrenciler kendi öğrenmelerinden sorumludurlar ve argümantasyon ile belirli bir seçim yapma yolunda ilerler ve dolayısıyla aktif karar verme sürecine dahil olurlar.

2.1.3.3. Liderlik Becerisi

En geniş ve kabul edilen tanımıyla liderlik, belirli amaçlar doğrultusunda başkalarını etkileyebilme ve başkalarını eyleme sevk edebilme gücü olarak tanımlanmaktadır (Şişman, 2011).Liderlik bir göreve seçilmekten veya bir pozisyona atanmaktan çok daha fazlasıdır ve en etkili şekilde uygulama yoluyla açığa çıkartılır (Karnes & Bean, 1990). Eğitim bağlamında liderliğin oluşumunu ve gelişimi destekleme açısından inisiyatif alan ve grubu hedefler doğrultusunda yönlendirme becerilerine sahip olan öğrenciler yetiştirmek önemlidir (Eraslan, 2011).

Avrupa Birliği Komisyonu Temel Yeterlilikler Çerçevesi'nde *(Key Competences for Lifelong Learning- A European Reference Framework)* girişimci bir zihniyetin temel boyutlarında yaratıcılık, süreçleri planlama ve yönetme yeteneğinin önemi vurgulamıştır (The Council Of The European Union, 2018). İstihdam sahasının, herhangi bir zamanda çıkan problemi belirleyebilen akranlarına açıklayabilen ve çıkan argümanları çözüme ulaştırarak süreci yönetebilen liderlere ihtiyaçları vardır.

Girişimcilik niteliklerine sahip kişiler sadece kendi işletmeleri için değil aynı zamanda ülke ekonomisinin başarısı içinde gerekli bireylerdir. Dolayısıyla ülkemizde küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin yapısının güçlendirilmesi için girişimcilik ruhuna ve yöneticilik becerisine sahip kişiler gereklidir (Bayraktar, 2011). Kısacası, günümüzde iş dünyasında ve ekonomide veya bir şirkette oluşan argümanları mantıklı gerekçelerle destekleyecek lider ve yöneticilere ihtiyacımız bulunmaktadır.

Yönetici olmak ve liderlik birbiriyle karıştırılmaması gereken farklı kavramlardır. Yönetici kazancı ve riski başkalarına ait olmak üzere ürün veya hizmet üretmek için üretim öğelerinin alımını yapan veya yaptıran, aynı zamanda bunları belirli gereksinmeleri doyurmak amacına yönelten, işletmeyi girişimci adına çalıştırma sorumluluğu olan kişidir (Kaygın & Güven, 2018). Görüldüğü üzere yönetici olmak için en az bir işte çalışır seviyede olmak gerekmektedir. Liderlik becerisi yöneticiliğin aksine erken yıllarda geliştirilebilmektedir. Liderlik,özellikle ilköğretimin ilk yıllarında temel bazı kavramlar ile daha sonraki yıllarda proje hazırlama, girişimcilik, sosyal sorumluluk gibi ders ve etkinlikler ile öğrencilere kazandırılması ve de desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir (Eraslan, 2011). Karar verme becerisi ile liderlik becerisi öğretim sürecinde birlikte geliştirilebilir. Karar verme sürecine dâhil bireylerde ayrıca liderlik becerilerinin de gelişmesini beklemek doğru olur. Özellikle iyi bir risk analizi süzgecinden geçerek alınan kararların sonucunda ortaya çıkabilecek olumlu çıktılar bireyin liderlik becerilerine ve bu alanda özgüvenin gelişmesine olumlu katkılar sunacaktır (Uçar, 2020, s.31).

2.2. PhET Colorado Uygulamaları

Önemli oldukları halde öğretilmeleri kâğıt, kalem, kitap ve kara tahta ile zor olduğu için geleneksel okul müfredatının dışında kalan pek çok fikir ve başlık vardır. Bu fikirlerin bazılarına şuan yeni dijital teknolojinin yaratıcı kullanımı aracılığıyla ulaşmak mümkündür. Örneğin, öğrenciler bilgisayar simülasyonlarını kullanarak dünyadaki sistemlerin işleyişini keşfedebilirler (Resnick, 2002).

PhET Colorado, 2002 yılında Nobel Ödüllü Carl Wieman tarafından Colorado Boulder Üniversitesi'nde ücretsiz, interaktif fen ve matematik simülasyonları yaratmak amacıyla kurulmuştur. PhET simülasyonları geniş çaplı eğitim araştırmalarına dayalıdır ve öğrencileri keşif, buluş ve sezgi aracılığıyla öğrenmelerini sağlayan oyun benzeri ortamlara dahil etmektedir (''PhET Colorado Online'', 2013).PhET, öğrencilerin kendi

öğrenme yollarını seçmelerine izin veren esnek bir araçtır (Podolefsky, N.S., Perkins, K.K. & Adams, W.K. 2010). PhET öğrencilerin bilimsel sorgulama becerilerini sebep-sonuç ilişkisini keşfederek geliştirmelerini sağlar. Eğitmenler, tüm sınıfı simülasyon içerisinde bir senaryo oluşturarak sorgulamaya davet eden ve de öğrencilere yönlendirici değişkenlerin etkisini öngörmelerini sağlayacak sorular olan ortamlar organize edebilir (‘’PhET ’’, 2013).

PhET simülasyonları gerçek laboratuvar materyallerinin yerini tutar mı?

Çalışmalar PhET simülasyonlarının kavramsal anlama (conceptual understanding) açısından daha etkili olduğunu göstermiştir; yine de, simülasyonların ele almadığı pek çok hedef vardır. Örneğin, laboratuvar materyalinin işlevine yönelik spesifik beceriler. Buna bağlı olarak laboratuvar uygulamalarının hedeflerine dayanarak, sadece simülasyon kullanımı veya gerçek laboratuvar ekipmanlarıyla simülasyonların bir kombinasyonunu kullanmak daha etkili olabilir (‘’PhET’’, 2013).

Öğrencilerin sürece dâhil olmaları nasıl sağlanır?

Leibotovich vd., (2011), ortaokul ve lise fen sınıflarında simülasyonların ve animasyonların kullanımında tartışma tabanlı stratejiler üzerine yaptıkları çalışmada, öğrencileri aktif sorgulama sürecine dahil etmek için beş adet strateji önermiştir:

1) Öğrencilere tahmin soruları sorulur.
2) Simülasyon aktif değilken öğrencilerin modeli yeni durumlara uygulaması için uygun ortam sağlanır.
3) Simülasyonun üzerinde veya etrafında (yazı tahtası) yapılan çizimler ve vücut hareketleri ile bilgiler açığa çıkarılır.
4) Yansıtıcı sorular ve tartışmalar ile öğrencilerin materyali benimsemesi, üzerinde düşünmesi ve sahiplenmesi sağlanır.
5) Öğrencilerin kinestetik olarak simülasyon sürecine dahil olmalarına fırsat sağlanır.

Dolayısıyla genel anlamda, PhET simülasyonları öğrenciler için kullanışlı, ilgi çekici ve etkili öğrenme araçlarıdır (Perkins vd., 2012).

Simülasyonların fen eğitimine katkısı düşünüldüğünde, hedeflere uygun şekilde bütün sınıfını içine alacak şekilde veya bireysel şekilde kullanılabilir. Gerçek laboratuvar ortamında güvenlik açısından risk oluşturan ve kurulumu zor deneylerin, maliyetsiz ve güvenli açıdan sunması ayrıca zaman yönetiminin simülasyonu kullanan

kişinin inisiyatifinde olması, ufak detayların gözden kaçamayıp fark edilebilmesi ve öğrencilerin merak duygularını güdülemesi nedeniyle fen öğretiminde simülasyonlar başka uygulamalar yerine öncelikli tercih sebebidir(Akt; Çinici, Özden Akgün, Ekici, Yalçın, 2013).

2.2.1. Girişimcilik, PhET Colorado Uygulamaları ve Fen Eğitimi İlişkisi

Bilimin doğasını anlamak fen eğitiminin öncelikli hedefi olmalıdır. Sonuç olarak öğrenciler bilimin doğasına ilişkin ve bilimsel sebep-sonuç kurmaya yönelik yeterli kavramaları sahip değillerdir. (Ledermann, 2006). Bilişsel öğrenme teorisindeki son gelişmeler ve sınıf araştırma sonuçları, öğrencilerin aktif tecrübeler yaşarken öğrenmelerinin geliştiğinin göstermiştir (Moog, 2008). Buna istinaden yapılandırmacı yaklaşım öğrencinin aktif öğrenme sürecinde önemli ve faydalı bir konuma sahiptir diyebiliriz. Fen öğrenimine olan ilgiyi arttırmak amacı ile aktif sorgulama süreçlerini fen dersleri ile bütünleştirmeliyiz. Ek olarak, Avrupa Birliği Konseyi tavsiye kararlarında temel becerilerin geliştirilmesine, dil öğrenimine yatırım yapılmasına, dijital ve girişimci yeterliklerin geliştirilmesine, toplumlarımızın işleyişindeki ortak değerlerin ilgisine ve daha fazla gencin fen ile ilgili kariyerlere girmeye motive olmasına özel önem verildiğini belirtilmiştir (The Council Of The European Union, 2018).

Fen derslerinde, öğretmenlerin öğrencilerinin soyut ve karmaşık kavramları yapılandırmalarını sağlamalarında kullanabilecekleri güçlü materyaller olan bilgisayar simülasyonlarının popülaritesi gün geçtikçe artmaktadır (Leibovitch, Stephens, Price & Clement, 2011). Adams vd., (2008)'e göre, öğrenciler kendi müdahaleleri ile değişebilen hareketli simülasyon gördüklerinde kendilerinin yönlendirdikleri etkileşimlere tepki olarak anında yeni fikirler üretmeye ve bağlantı kurmaya başlamaktadırlar. Öğrenciler simülasyonda olanları temel alarak kendi sorularını oluştururlar; sorgularlar. Daha sonra kendi sorularını göz önünde bulundurarak simülasyonun sağladığı bilgiyi anlama çabası içerisine girip araştırmaya başlarlar. Bu şekilde öğrenciler kendi ön bilgileri ve simülasyon aracılığıyla sağlanan bilgiler arasında bağlantı kurarak kendi sorularını cevaplamaktadırlar. Bu bağlamdan yola çıkılarak simülasyon uygulamalarının kendi yapısı gereği doğal olarak öğrencilerin temel argümantasyon süreçlerinden geçirdiği söylenebilir. Ek olarak, argüman tabanlı sanal uygulamalar fen derslerinden beklenildiği gibi merak duygusunu güdülemekte ve

öğrenciyi cesaretlendirerek aktif kılmaktadır. Bireylerdeki merak duygusunu köreltmek yerine bu duyguyu şevkle devam ettirmelerine yardımcı olarak eğitim sistemimizde kullanmak öğrencilerin sorgulayan, kendine güvenen, bilimsel düşünen ve karar veren bireyler olarak yetişmesini sağlayacaktır (Köseoğlu vd., 2008). Bugünün teknolojisinin eğitim sistemine yön verdiği açık ve ikna edilemez bir gerçektir. Teknoloji öğrenme-öğretme süreçlerini zenginleştirmek ve öğrencilerin başarılı olmalarına yardımcı olmak için kullanılabilir. Daha spesifik olarak, Teknoloji destekli öğrenme ortamları, öğrencilerin araştırma ve argümantasyon becerilerini yapılandırmak için verilere erişim sağlamaktadır (Clark vd., 2008).

Girişimcilik eğitiminin amacı bireylere kendi yetenek ve becerilerini keşfedebilecekleri ve geliştirebilecekleri fırsatlar oluşturmaktır (Uçar, 2018). Paralel şekilde sanal laboratuvar uygulamaları öğrencilerin keşif duygularını hem güdüleyecek hem de test edebilecekleri yargısız ortamlar sunmaktadır. Eş güdüm ve koordinasyonun kolaylaştırılması, eş zamanlı sohbet, argümantasyon hakkında anında geri bildirime izin verir ve böylece argümantasyon dizilerinin birlikte inşasını kolaylaştırabilir (Clark vd., 2008). Bu tarz uygulamalar ile öğrenciler, hatalarından çıkarımlar yaparak ilerlemeyi ve bir sonuca ulaşmak için tek bir doğru yol olmadığını eş zamanlı olarak deneyimleyecektir. Mevcut çalışmada sanal uygulamalar ile öğrencilere karar verme becerilerini yoğun olarak kullanacakları çevrimiçi deneme alanı ve uygulamaların kullanımı sonrasında ulaştıkları iddia-gerekçe-sonuçları liderlik becerilerini kullanarak sınıf arkadaşlarına açıklayacakları gerçek yaşam ortamı sunulmuştur.

Öğrencilerin girişimcilik özelliklerinin desteklenip geliştirilmesi ve buna olanak tanıyan ortam oluşturulmasında okul yöneticileri ve öğretmenlere anahtar görevler düşmektedir (Argon & Selvi, 2013). Öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebilmeleri için bilimsel olgulara yönelik yarar-zarar ilişkisini tartışabilecekleri ortamlar sağlanmalıdır (MEB, 2018). Okullar öğrencileri yaşamak ve dijital bir toplumda çalışmak için ihtiyaç duyulan yeni beceri ve düşünme şekillerine hazırlamalıdırlar. İkinci olarak, incelikli düşünüldüğünde; yeni teknolojiler sadece öğrencilerin ne öğreneceğini değil ama aynı zamanda ne öğrenebileceklerini de değiştirmektedir (Resnick, 2002).Öğrencilerden çağın beklentilerini karşılamaları beklenirken eğitimciler onlara teknoloji ile bütünleşik, sorgulamaya ve yaşayarak öğrenmeye olanak tanıyan yeni öğrenme ortamları sunmalıdır.

2.3. Argümantasyon

Argüman bir ifade mi, süreç mi? Bir kişi tarafından bir argümanın üretilmesi mi gerekiyor yoksa bireyler arasında ortak inşa edilebilir mi? Tartışma her zaman bir diyaloga dayalı bağlamla ilgili midir yoksa bireylerin zihinlerinde içsel olarak yer alabilir mi? (Jimenez-Aleixandre & Erduran, 2007).

Bilim ve teknolojiye bağlı bilinçli toplumlara sahip olabilmek için bireylerin bilimin doğasını iyi değerlendirebilmesi gerekmektedir (Bell&Lederman, 2003; Sadler ve ark., 2004; Zeidler ve ark., 2002). Köseoğlu, Tümay & Budak (2008), bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi üzerine yaptıkları araştırmada öğretmen adaylarına argümantasyon, sorgulayıcı-araştırma ve proje tabanlı öğretim stratejilerini uygularken öğrencileri sadece bilim yapma faaliyeti içine sokarak onlara bilimin doğasını çeşitli yönlerden ele alan tartışmalara katılma fırsatı sağlanmadığı takdirde bilimin doğası ile ilgili yeni anlayışlar geliştirmelerinin zor olduğunu gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Buradan anlaşıldığı üzere fen öğretme süreci öğrenciyi merak duygusuyla sorgulamaya yöneltmelidir. Sorgulama, öğrencilerin bir problem, olay veya konu hakkındaki kavramalarını arttırmak için çeşitli bilgi ve fikir kaynaklarının kullanımının öğrenilmesine yönelik bir yaklaşımdır. Yalnızca sorulara cevap vermek veya doğru cevabı almaktan daha fazlasını gerektirir (C.C., Kuhlthau & A.K., Caspari, 2007). Bu araştırma fen bilimleri dersine yönelik olduğu için öğrencilerden beklenen sorgulama türü bilimsel sorgulamadır.

Bilimsel sorgulama, bilim insanlarının doğal dünya hakkındaki çalışmalarına değinir ve bilim insanlarının kendi çalışmalarından türettiği, kanıta dayalı, çeşitli açıklamalar sunar (Roberts, 2007). Bilim adamları gözlem ve verilerin öne sürülen iddia için ne şekilde anlamlı bir delil oluşturduğunu ve sunulan iddiayı gerekçeleriyle desteklerler kısacası argüman oluştururlar (Köseoğlu ve diğ., 2008). Bilimsel konulardaki argümantasyon; iddialar, veriler ve gerekçeler arasındaki bağlantının deneysel ya da kuramsal kanıtlar ışığında bilgi taleplerinin değerlendirilmesi yoluyla tanımlanabilir (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Argümantasyon ve onun teorisi temel olarak rasyonalite ve argümanın normatif değerlendirmesi ile ilgilidir (Siegel, 1995). Argüman ve argümantasyon terimleri argümanın hem ürün hem de süreç olarak kullanıldığı iki anlamı yansıtır (Kuhn & Udell, 2003). Argüman, bireysel bir etkinlik olarakdüşünme ve yazma yoluyla ya da belirli bir topluluk içinde müzakere edilen bir sosyal eylemde yer alan bir sosyal etkinlik olarak gerçekleşebilir (Driver, Newton &

Osborne, 2000). Deneysel çalışmaların çoğu argümanı ürün olarak ele almıştır. Ancak son zamanlarda, Discourse Processes (Voss, 2001) dergisinin özel sayısında tartışmacı söylev ve gelişimi ele alınarak değişimin başladığı gözlenmiştir (Kuhn & Udell, 2003). Ülkemizde ise Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrenciyi temel alan öğrenme ortamlarında (problem, proje, argümantasyon, işbirliğine dayalı öğrenme vb.) derslerin yürütülmesi öngörülmüştür (MEB, 2018).

2.3.1. Tahmin Et Gözle Açıkla

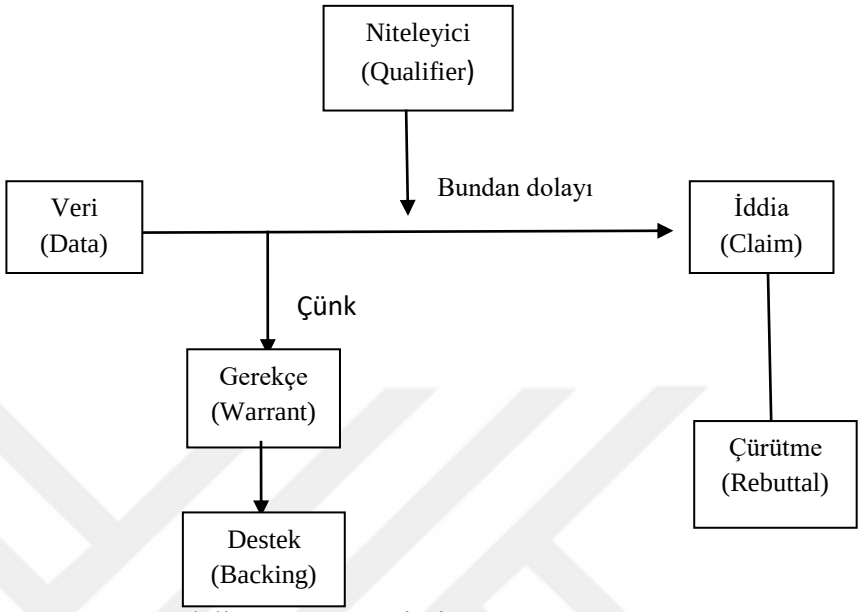
Bu öğretim yaklaşımı öğrencilere bir durum gösterilerek tahminde bulunmaları ve durumda değişiklik yapıldığında ne olacağını tahmin etmeleri, tahminlerin sebeplerinin açıklanması, değişim yapıldığında gözlemlerin kaydedilmesi ve tahmin ile gözlem arasında her hangi bir fikir uyuşmazlığı olduğunda uzlaşmaya çalışma süreçlerini içermektedir. Bu argümantasyon stratejisini kullanırken en faydalı yöntem yazılı tahmin gözlem ve açıklamaların alınmasıdır (Gunstone, 1990).

2.3.2. Toulmin Argüman Modeli

Aldağ (2006) Toulmin argüman modelini, '' Klasik mantığın Aristo'dan sonra çok değişmediği veya gelişmediği göz önüne alındığında, Toulmin'in modeli informal mantıkta önemli bir gelişme olarak değerlendirilmektedir. Toulmin'in modeli; ''yüzyıllar boyu süregelen formal mantığın egemenliğine yerinde bir eleştiri ve günümüzün gereksinimlerine daha iyi yanıt verebilecek farklı bir anlayış olarak algılanmaktadır.'' şeklinde belirtmiştir. Mevcut araştırmada modelin tercih edilmesinin sebebi Toulmin'in argümanı bütün olarak değil birbiriyle ilişkilerinin açıklandığı öğeler açısından ele almış, güncel olaylarla örneklendirmiş ve hatta bu ilişkileri şematize etmiş olmasıdır (Kaya & Kılıç, 2008). Aktamış & Hiğde (2015), Toulmin argüman modeli çerçevesine göre bağlamdan bağımsız şekilde argümantasyon yapısını oluşturan temel bileşenlerin veri, iddia, gerekçe, destekleyici olduğunu ve ayrıca karmaşık yapılı argümanların analizinde niteleyici ve çürütme bileşenlerinin dahil olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Toulmin (1958), analitik ve pratik (substantial) argümanların birbirlerinden ayrı olarak düşünülmeyi hak ettiklerini belirtmiştir. Açıklamak gerekirse, sonuçları kesin olarak ulaşılan argümanlar ile sonuçları muhtemel çıkarımlarla anlamlandırılan argümanların ayrı tutulması gerektiğinden bahsetmiştir. Mevcut araştırmada öğrencileri

kazanımlara ulaşmaya ve özümsemeye yönlendirecek olan sonuçlara kesin olarak ulaşılan temel düzeyde bilimsel dayanaklı argümanlar söz konusudur.

Toulmin argümantasyon modelinin temel ve destekleyici unsurları aşağıdaki gibidir.



Şekil 2. Toulmin Argüman Modeli Şema Gösterimi
Kaynak: Erduran, Osbourne ve Simon, 2004.

Veri: Argümana katılanların iddialarını desteklemek için başvurdukları olgulardır (Driver vd., 1996).

İddia: Başkalarının kabul etmesi için sunulan ifadelerdir (Erduran vd., 2004; Öztürk, 2013).

Gerekçe: Bir gerekçenin kabul edilebilirliğini destekleyen temel varsayımlardır. İddiayı sağlamlaştırma olanağı sağlar (Aktamış & Hiğde, 2015).

Sınırlayıcı: İddianın sınırlarını tanımlar ve doğru sayılabileceği durumları belirler (Öztürk, 2013).

Destek: Gerekçeleri haklı çıkarmayı sağlayan genel olarak doğru kabul edilen varsayımladır (Driver ve ark., 1998)

Çürütme: Karşıt görüşte olanların iddialarının doğru olmadığı durumlarda kullanılır (Aktamış & Hiğde, 2015).

Toulmin, Rieke ve Janik (1979), argümanda olması gereken temel özellikleri özetlemişlerdir. Bunlar;

1. Tartışmanın ne gibi konuları gündeme getireceği ve temel amacının ne olduğu açık olmalıdır.
2. Dayanaklar argümanda yapılan iddia ile ilgili olmalı ve iddiayı destekleyecek yeterlilikte olmalıdır.
3. Gerekçe, argümanda tartışılan konuya uygun olarak güvence altına alınmalı ve desteğe dayandırılmalıdır.
4. Ortaya çıkan iddianın sağlamlığı açıkça belirtilmeli ve olası çürütmeler ve istisnalar iyi anlaşılmalıdır.

2.4. İlgili Araştırmalar

2.4.1. Girişimcilik Üzerine Araştırmalar

Girişimcilik üzerine yayımlanmış çalışmalar genellikle, girişimcilik eğitiminin girişimcilik niyetleri üzerine etkisi, iş kurma ve kariyer ilgilidir (Bae vd., 2014; Karabulut, 1996; Peterman & Kennedy, 2003). Bozkurt ve Alparslan (2013), girişimcilik ve kalkınma dergisinde yayımlanan betimsel-keşifsel bir çalışma yapmıştır. Veriler, yarı-yapılandırılmış görüşmeler, anket ve likert tipi ölçek kullanarak toplanmıştır. Araştırmanın örneklemi; 215 işletmeden üst düzey (iş adamı) 58 girişimci ve 125 üniversite öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmanın bulguları: Türkiye bağlamında girişimcilere en önemli girişimci özellikleri sorulmuştur ve önem sırasına göre özgüven, dürüstlük, risk alma, yenilikçi düşünme ve sosyal olma gibi yanıtlar çoğunluktadır. Bu özelliklerin önem sırası işletmecilik eğitimi alan öğrencilere sorulduğunda ise benzer yanıtlar alınmıştır. Ancak öğrenciler sosyal olma özelliğini kısmen daha az önemsemekte ve fırsatçı davranmanın daha önemli olduğunu düşünmektedir. Girişimciler, girişimcilik derslerinin teoriden ziyade uygulama ağırlıklı olmasını vurgulamışlardır (Bozkurt & Alparslan, 2013). Öğrenciler ise kendilerine bu eğitimi veren ilgili akademisyenlerin yeterliliğini önemsemişlerdir. Araştırmada girişimcilik eğitiminin hangi kanallar aracılığıyla geliştirilmesi gerektiği konusuna değinilmemiştir.

Başka bir araştırmada, Akola, E. & Heinonen, J. (2006), beş farklı Avrupa ülkesinde bulunan (Almanya, Finlandiya, Norveç, İspanya ve İngiltere) girişimciler için tasarlanmış eğitim programlarını inceleyen bir durum çalışması yapılmıştır. Çalışmada, geleneksel ders formatının tüm tahmin edilebilirliğiyle girişimcilik sürecinin özünü oluşturan olguları görmezden geldiği için en etkili metot olamayacağını ve eğitim

programlarınca girişimci öğrenmeyi desteklemek için çok fazla sayıda ve çeşitte girişimlerde bulunulduğunu fakat eğitim programlarında kullanılan yöntemlerin çokluğu yüzünden hangi durumlarda hangi şartlar altında hangi yöntemin iyi sonuç verdiğini belirlemenin neredeyse imkânsız olduğunu belirtmişlerdir. Yapılacak olan araştırma ise girişimcilik alt becerilerini açığa çıkarmak için sınıf içi argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları ile desteklenecektir.

Kelly (2017), karma yöntem kullanarak girişimciliğin entegre edildiği STEM uygulamalarının kız öğrenciler üzerindekini etkisini araştıran bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın bulguları şöyledir; girişimciliği STEM uygulamalarına ekleme girişiminin öğretmenler ve kız öğrenciler üzerinde pozitif etkisi görülmüştür. Aktif öğrenme, uygulamalı alıştırma (hands on activities), eleştirel düşünme ile STEM + girişimcilik uygulamalarının öğretmenlerin kariyer gelişimlerine etkisi keşfedilmiştir. Öğretmenler kız öğrencileri sürece dâhil etmek için aktif öğrenme ve eleştirel düşünmeyi kullanmışladır. Çalışmasının bulguları STEM + girişimcilik konseptinin öğrenciler üzerinde olumlu anlamda etkisi olduğunun göstermiştir.

Ercan & Sünbül (2009) üniversite öğrencilerinin girişimcilik becerilerini ölçebilecek geçerli ve güvenilir bir ölçe aracı geliştirmek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Araştırmanın katılımcıları Selçuk Üniversitesi Eğitim ve Mesleki Eğitim Fakültesinin farklı bölümlerinde okuyan 119 erkek ve 355 kadın olan toplam 475 öğrencidir. Öğrenciler tüm bölümleri temsilen rasgele seçilmiştir. Yapı geçerliliği için faktör analizi, güvenilirlik ise Cronbach alfa ile sağlanmıştır. Her bir madde için hesaplanan korelasyon katsayılarının 0,40 ile 0,66 arasında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmaya göre bu bulgular, ölçeğin ölçmeyi amaçladığı özelliklerle aynı yönde ve tutarlı bir dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. Üniversite Öğrencileri Girişimcilik Becerileri Ölçeğinin bulgulara dayalı olarak geçerli ve güvenilir olduğu belirtilmiştir. Elde edilen veri analizleri sonucunda Üniversite öğrencilerinin girişimcilik düzeylerinde cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Girişimcilik Becerileri Ölçeğinde toplam 36 madde bulunmaktadır. Girişimcilik Becerileri Ölçeğindeki bazı maddeler; “Zor durumlarda seçenekler oluşturabilirim.”, “Risk almaktan çekinmem”, “Farklı insanlarla dostluklar kurabilirim.”, “Yeni bir perspektiften bakmama imkân sağlayan proje ve işlerle uğraşırım.”, “Bir işte ve uygulamada liderliği elime almaktan çekinmem.”, “Elimdeki kaynakları bir araya getirerek verimliliğe dönüştürebilirim.” şeklindedir. Görüldüğü üzere Girişimcilik Becerileri Ölçeği

girişimcilik alt becerilerinden özellikle liderlik, yaratıcılık ve kendine güven ve karar verebilme becerilerine vurgu yaparak hazırlanmıştır.

Karabulut (2009)'un araştırmasında İstanbul'da bir vakıf üniversitesinde işletme alanından lisans eğitimine devam eden 164 öğrenciyi katılımcı olarak belirlenmiştir. Araştırmanın amacı üniversite öğrencilerinin yaratıcılık, strese tahammül ve girişimcilik motivasyon düzeylerini belirleyerek bu özelliklerin öğrencilerin girişimcilik eğilimleri üzerindeki etkilerini ortaya koymaktır. Araştırmada yaratıcılık becerisinin girişimcilerin sahip olması gereken önemli özellikleri arasında olduğu belirtilmiştir. Araştırma sonucunda yaratıcılık, strese tahammül ve girişimcilik motivasyonu düzeyine yönelik özellikleriyle girişimcilik eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ayrıca girişimciliğin sadece yaratıcılık, strese tahammül ve girişimcilik motivasyonu özellikleriyle açıklamanın yetersiz olduğu belirtilmiştir. Argon & Selvi (2013), öğretmenlerin girişimcilik değerleri ile algıladıkları sosyal destek düzeylerini belirlemek ve algıladıkları sosyal destek düzeyleri ile girişimcilik değerlerine ilişkin görüşleri arasında anlamlı ilişki olup olmadığını tespit etmeyi amaçlayan betimsel nitelikte ilişkisel tarama modelli bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın katılımcıları rastgele seçkisiz yöntemle belirlenmiştir. Katılımcılar kamu ilköğretim okulunda görev yapan 287 öğretmenden oluşmaktadır. Çalışmada girişimcilik becerisinin bireylerin sahip olduğu bilgiyi kullanmalarında ve yeni durumlara uyarlamalarında anahtar rol üstlenen bir etmen olduğu ve girişimcilik becerilerine sahip olan bireylerin toplumda ön plana çıkan, lider rolü üstlenen bireyler olduğu belirtilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin algıladıkları sosyal destek düzeyleri ile sahip oldukları girişimcilik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır fakat öğretmenlerin algıladıkları sosyal destek düzeyleri sahip oldukları cinsiyet değerleri bakımından cinsiyet değişkeni edilgenlik alt boyutunda yaş değişkeni bağımsızlık alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı fark ortaya çıkarmıştır. Avrupa Birliği tarafından uygulanan ve 2015'te raporu yayımlanan VR4 STEM Entrepreneurship Projesiyle, STEM alanındaki gençlere girişimcilik eğitimi verilmesinin gençlerin performansını zenginleştireceği ve modernize edeceği öngörülmüştür. VR4 STEM Entrepreneurship Projesinin iki amacı bulunmaktadır. İlk olarak, sanal gerçeklik gibi modern ve ilgi çekici öğrenme teknolojileri kullanımını önererek genç insanların STEM eğitimine ilgilerini çekme ihtiyacına cevap vermeyi amaçlamak. İkinci olarak, güçlü girişimcilik zemini inşa etmek, gençlerin girişimcilik

becerileri kazanmalarına yardım etmek, STEM sektörünün ruhu ve büyüyen ihtiyaçları ile karşılaşmalarını sağlamaktır (‘’VR4STEM’’, 2015).

Deveci ve Çepni (2015), öğrencilerde girişimcilik ile ilgili farkındalık yaratmaya yönelik fen tabanlı girişimci eğitim modülü geliştirmek, uygulamak ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirmek amaçlı iki aşamadan oluşan nitel bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın birinci aşamasında eğitim modülleri geliştirilip uygulanmış ikinci aşamasında ise öğretmen ve öğrenci görüşleri üzerinden eğitim modülleri değerlendirilmiştir. Çalışma grubu ortaokul yedinci sınıfta öğrenim gören 28 kız 16 erkek öğrenci ve lisansüstü öğrenimine devam eden bir fen bilimleri öğretmenidir. Öğrencilere ‘Girişimciliği nasıl tanımlarsın, sence sen girişimci misin, size göre girişimcinin en önemli özelliği nedir?’ şeklinde sorular sorulmuştur. Uygulama aşamasında öğrencilere araştırma konusu verilerek bunları bireysel olarak hazırlayıp poster ile sınıfa sunmaları beklenmiştir. Aynı zamanda uygulama aşamasında öğretmen-öğrenci diyalogları ses kayıt cihazı ile kaydedilip verilerin analizi yazılı metne dökülerek yapılmıştır. Beş hafta süren uygulama sonucunda, öğretmenler tarafından tasarlanan müfredat dışı etkinlikler sayesinde öğrencilerde girişimcilik konusunda farkındalık oluşturulabileceği ve var olan girişimci özelliklerin geliştirilebileceği gösterilmiştir. Ek olarak, öğretmenlerin girişimcilik konusunda bilgi ve uygulama deneyiminden eksik olmasının öğretmenleri karamsarlığa düşüreceği ve çalışmada oluşturulan eğitim modülünün öğretmenlere öğrenci merkezli uygulamalar hakkında fikir vermesi açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Sarı Ay ve Yılmaz (2015), yarı-deneysel desenli araştırmalarında, yedinci sınıf öğrencilerinin sanal deney uygulamalarına dayalı öğretimi yoluyla öğrencilerdeki akademik başarı ve fen laboratuvarına karşı tutumların hangi yönde değişeceğini incelemiştir. Araştırmada ‘Yaşamımızdaki Elektrik’ ünitesi ile bütünleşmiş şekilde deney grubuna sanal deney tekniğine dayalı öğretim yapılmıştır. Öğretim 4 hafta boyunca devam etmiştir ve sanal deney uygulamaları için PhET simülasyonlarından faydalanılmıştır. Bulgular *Elektrik Başarı Testi* ile *Fen Laboratuvarı Tutum Ölçeği* üzerinden ön test son test aracılığıyla elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler ANCOVA ile analiz edilip başarı ve tutum değişkenlerinin deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır.

2.4.2. Argümantasyon Üzerine Yapılan Araştırmalar

Argümantasyonun fen eğitiminde kullanılması üzerine pek çok araştırma yapılmıştır. Marttunen & Laurinen (2001), bir öğretim deneyinde 16 öğrenci ile yüz yüze ve 11 öğrenci ile e-posta yoluyla argümantasyon kursunda akademik müzakereler düzenlemiştir. Kontrol grubunda bulunan 19 öğrenci kurslara katılmamıştır. Kurs iki dersten oluşmaktadır; argümantatif metinler ile ilgili alıştırmalar ve bu metinler üzerinde yüz yüze ve e-posta yoluyla yapılan argümanlar. Ücretsiz veri tabanı, rol oynama, problem çözme ve açık oturum kursta kullanılan diğer yöntemlerdir. Öğrencilerin argümantasyon becerilerinin seviyeleri dersten önce ön-test ve derslerden sonra son-test ile ölçülmüştür. Çalışmanın sonuçları gruplar arası ve gruplar içinde karşılaştırılmıştır. E-posta çalışmaları esnasında öğrenciler tanımlamak (tespit etmek) ve tanımları ile ilgili dayanaklar seçmeyi öğrenmişlerdir. Yüz yüze gruptaki öğrenciler ise karşı argümanlar öne sürmede kendilerini geliştirmişlerdir. Kontrol grubu becerilerinde ise herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Araştırma, argümantasyon becerilerinin e-posta ile ve yüz yüze yapılan uygulamalarla desteklenebileceğini ayrıca farklı ortamlarda yapılan argümantasyon uygulamalarının farklı becerileri geliştirdiğini belirtmektedir.

Osborne & Erduran & Simon (2004) araştırması, bilimsel bağlamda argümantasyonun öğrenme ve öğretimini destekleyen ortamların tasarım ve değerlendirilmesine odaklanmıştır. Araştırma Londra bölgesindeki okullarda 1999-2001 yılları arasında yapılmış olup 2 yıl sürmüştür. Araştırma 2 aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşama; 12 fen bilgisi öğretmeni ile gerçekleşmiştir. Temel vurgu sınıfta argümantasyonu desteklemek için materyal ve stratejiler geliştirmek, öğretmenleri argümantasyonu öğretmede desteklemek ve değerlendirmek olmuştur. Veriler ses ve video kaydıyla sene başında ve sonunda toplanmıştır. Toulmin'in argüman modeline dayanılarak argümantasyon kalitesini değerlendirmek için ölçme aracı geliştirilmiştir. Veri analizleri sonucunda, sene boyunca öğretmenlerinin çoğunun argümantasyonu kullanımların anlamlı gelişme görülmüştür. Ayrıca sonuçlar argümantasyonu kullanım şeklinin her bir öğretmene özgü değiştiğini de göstermiştir. Projenin ikinci aşamasında; deney grubu öğretmenlerine sosyo-bilimsel ve bilimsel argümantasyon konularını içeren minimum 9 ders verilmiştir. Ek olarak, karşılaştırma grubuna sene başında ve sonunda benzer dersler verilmiştir. Bu araştırmanın amacı, argümantasyon ile öğrenci yeteneklerindeki gelişmeyi değerlendirmektir. Bu amaç için veriler, argümana katılan

her bir sınıftaki dört öğrenciden oluşan iki gruba video kayıt yoluyla 33 dersten toplanmıştır. Toulmin'in argüman modeli çerçeve alınarak yapılan değerlendirmeler ışığında, öğrencilerin argümantasyon kalitesinde iyileşme olduğu gözlemlenmiştir.

Demircioğlu & Uçar (2014), fen bilgisi öğretmen adaylarının Akkuyu Nükleer Santrali hakkındaki yazılı argümanlarını akıl yürütme tarzı ve argümantasyon seviyelerini belirleme açısından inceleyen bir araştırma yapmıştır. Katılımcılara 3 soruluk açık uçlu anket, ön test, son test uygulanmış olup nitel veriler yazılı olarak toplanmıştır. Öğrencilerin yazılı argümanlarından elde edilen veriler akıl yürütme tarzlarına göre; sosyal odaklı, ekoloji odaklı, ekonomi odaklı ve bilim ve teknoloji odaklı olmak üzere dört açıdan incelenmiştir. Ön test ve son testlerin analizi yapıldığında öğretmen adaylarının en çok ekoloji odaklı gerekçeler sunduğu açığa çıkmıştır. Argüman öğeleri ise, Toulmin Argüman Model'ine göre incelenmiştir ve son testteki veri, gerekçe, sınırlayıcı ve çürütmelerin sayısının ön testlere oranla arttığı bulunmuştur. Ayrıca argümantasyon ile akıl yürütme tarzları arasında pozitif bir ilişki bulunmuş olup bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

Aktamış & Hiğde (2015), son otuz yılda fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin detaylı incelemesini yapmıştır. Fen eğitiminde argümantasyon konusunda yapılacak olan çalışmalara uygun Türkçe teorik bir model geliştirerek araştırmacılara kaynak sağlamayı hedeflemişlerdir. Türkçe argüman modeli öğretmen adaylarının ve öğrencilerin fen derslerinde oluşturdukları yazılı ve sözlü argümanları değerlendirmeye yönelik geliştirilmiştir. Fen eğitiminde kullanılan modellere uygun örnek hazırlanarak incelenmiş ve modelin avantaj ve dezavantajları tespit edilmiştir. Çalışmada iddia ve gerekçe vb. bileşenler arasındaki ayrım azaltılarak kavramlar arasında işlevsel bir geçiş sağlanmaya çalışılmıştır.

2.4.3. PhET Colorado Simülasyonları Üzerine Yapılan Çalışmalar

Moore, Herzog & Perkins (2013), kimya derslerinde rehberli sorgulama etkinlikleri sırasında etkileşimli simülasyon kullanımın hakkında bir çalışma yapmıştır. Çalışma, genel kimya dersini alan 80 lise öğrencisinin PhET simülasyonlarını keşfederek kullanma becerisini (simülasyonları hangi ölçüde araştırdıklarını analiz ederek), simülasyon kullanımı esnasında öğrencilerin dahil oldukları tartışmaları ve öğrencilerin simülasyon kullanımı algılarını araştırmayı amaçlamıştır. Öğrencilere kendi seçtiği gruplarda, simülasyon ile ilgili hiçbir açıklama yapılmadan, molekül

polaritesi PhET simülasyonunu keşfetmeleri için 10 dakika süre verilmiştir. Toplam 22 adet öğrenci grubu oluşmuştur. Etkin simülasyon kullanımıyla, molekül polaritesindeki 23 özellikten 18'ini keşfettikleri bulunmuştur. Öğrenciler simülasyon kullanımı öğrenme için kısa, özlü ve yıpratıcı olmayan bir yol olarak tanımlamışlardır. Öğrenci diyaloglarının %64'ü konu dışı tartışmalardan oluştuğu fakat aralıklı ve kısa sürdüğü gözlemlenmiştir. Bu çalışma, dolaylı olarak yapı iskelesiyle oluşturulmuş simülasyonların rehberli sorgulamayı desteklediğini, simülasyonların rehber ihtiyacını en aza indirdiğini ve öğrencileri verimli sorgulamalara yönlendiren ortamlar sağlanabileceğini göstermektedir.

Perkins vd., (2012) PhET simülasyonlarını kullanan ortaokul öğrencileri ve öğretmenlerin gözlemlerini bir yıl boyunca toplamıştır. Bu gözlemler 14 adet simülasyonun kullanımını içeren 80'den fazla öğrenci görüşmesini ve 5.-8. Sınıflarda simülasyon uygulamalarını kullanan 4 farklı öğretmenin gözlemlerini içermektedir. Tüm görüşmeler video kayıt altına alınmıştır. Araştırmanın amacı, PhET simülasyon kullanımını sistematik olarak incelemek ve en etkili simülasyon tasarım ve sınıf uygulaması öğelerini bulmaktır. Araştırma ekibi tasarladığı etkinlikler ile şunları ele almayı amaçlamıştır; *Bilimsel süreç becerileri* (keşif, soru sorma, hipotez oluşturma, kanıta toplama ve değişkenleri kontrol etme), *kanıta dayalı akıl yürütme* (öğrenciler bilimsel tartışmalar yapmak için kanıt toplar ve kullanırlar), *soyut düşünme* (öğrenciler cebirsel düşünme, bilimsel akıl yürütme, uzman modelleri anlamlandırma gibi soyut terimleri öğrenir ve kullanır), *sunum* (öğrenciler çoklu sunumları öğrenir, koordine eder ve kullanır), *ölçme* (öğrenciler voltmetre, ölçüm bantları ve grafikler kullanarak bilimsel sürece aşina olur), *iletişim ve argümantasyon* (öğrenciler diğer öğrenciler ve öğretmen ile bilimsel argümantasyona dâhil olur), *heyecan* (öğrenciler bilimin ilginç ve eğlenceli olabileceğini öğrenir). Sonuç olarak, PhET simülasyonları kullanımının araştırılan değişkenleri öğrencilerde pozitif yönde geliştirildiği sonucuna varılmıştır. Perkins, Loeblein ve Dessasu (2010), fen derslerinde kullanılabilecek simülasyon türlerini, öğrencilerin simülasyonda ile performans gösterirken kullanabilecekleri sorgulama süreçlerini, öğrencilerin öğrenmesine rehberlik edecek soru örneklerini ve yazarların kendi sınıflarında simülasyonları nasıl kullandıklarına dair rehber niteliğinde bir çalışma yapmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma deseni, evren, örneklem, veri toplama araçları, araştırma verilerinin toplanması ve verilerin analizi, deney ve kontrol grubu uygulamaları hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Araştırma Deseni

Araştırma deseni, araştırmanın veri toplama, veri analizi ve bulguların raporlaştırılması süreçlerini içeren ve araştırmacıya rehberlik eden faaliyet planıdır (Creswell, 2012).Deneysel araştırma, spesifik bir uygulamanın bir çalışmada bir çıktıyı etkileyip etkilemediğini belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırmacılar bu etkiyi, bir gruba özel bir uygulama sunarak ve başka bir gruptan uygulamayı alıkoyduktan sonra, her iki grubun çıktılara nasıl puan verdiğini belirleyerek değerlendirirler (Creswell, 2013). Bu araştırmada yarı-deneysel desen kullanılmıştır. Bu desende deney grupları seçkisiz şekilde atanır (Büyüköztürk vd., 2013). Bu desene statik-grup karşılaştırma deseni de denilmektedir. Tablo 1'deki kesikli çizgi karşılaştırılan iki grubun önceden oluşturulmuş olduğunu, konuların gruba rasgele atanmadığını gösterir (Fraenkel & Wallen, 2008). Çalışmada Adana ilindeki bir ortaokulun 7. Sınıflarının 2 şubesinde öğrenim gören öğrencileri arasından deney ve kontrol gruplarına seçkisiz (yansız) olarak atanmıştır. Araştırma desenin simgesel görünümü Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1.

Araştırma Deseni Simgesel Gösterimi

Grup	**Ön-Testler**	**İşlem**	**Son Testler**
D	$KEABT_{ön}GBÖ_{ön}AT_{ön}$	X	$KEABT_{son}$ $GBÖ_{son}$ AT_{son}
K	$KEABT_{ön}$ $GBÖ_{ön}$ $AT_{ön}$	Y	$KEABT_{son}$ $GBÖ_{son}$ AT_{son}

D: Argüman Tabanlı Sanal Laboratuvar yönteminin uygulanacağı deney grubu
K: Mevcut öğretim programına uygun ders işlenecek kontrol grubu
$KEABT_{ön:}$ "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Akademik Başarı Ön-Testi
$GBÖ_{ön}$: Girişimcilik Becerileri Ölçeği Ön-Testi
$AT_{ön}$: Argümantasyon Ön-Testi
X: Argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları yoluyla yapılan öğretim
Y: Mevcut öğretim programına uygun fen bilimleri dersi öğretimi
$KEABT_{son:}$ Kuvvet ve Enerji'' Ünitesi Akademik Başarı Son-Testi
$GBÖ_{son}$:Girişimcilik BecerileriÖlçeği Son-Testi
AT_{son}: Argümantasyon Son-Testi

Bağımsız değişkenler: Farklı öğretim yöntemlerinin kullanıldığı uygulamalar olup deney grubunda argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarının kullanıldığı kontrol grubunda öğretim programına uygun mevcut yöntemin kullanıldığı iki farklı uygulamayı içermektedir.

Bağımlı değişkenler: Girişimcilik becerileri, akademik başarı ve argümantasyon seviyesi olarak ele alınmıştır.

Araştırmada seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini araştırmaya katılmaya gönüllü öğretmen ve öğrencilerin bulunduğu orta sosyoekonomik düzeyde bir devlet okulundan seçilmiş deney ile kontrol gruplarında 25 adet öğrenci yer almıştır. MEB mevcut öğretim programının işleyiş açısından şöyle özetlemiştir; Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrenme-öğretme kuram ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış açısı benimsenmiştir, genel olarak öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katıldığı, araştırma-sorgulamanın bulunduğu bilgi aktarımına dayalı öğrenme stratejileri esas alınmıştır (MEB, 2018).

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma evreni MEB bağlı ortaokullarda öğrenim gören 7. Sınıf öğrencileridir. Araştırmanın örneklemini Adana ili sınırları içerisinde yer alan bir devlet okulunda öğrenim gören 50 adet 7. Sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Okulda öğrenim gören 7.sınıf öğrencilerinden oluşturulan iki gruptan biri 25 adet öğrenci ile deney grubu diğeri ise 25 adet öğrenci ile kontrol grubu olarak atanmıştır. Çalışma grubunu ulaşılabilir örneklem oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanılmasında nicel veri toplama yöntemleri kullanılmıştır. Öğrencilerin akademik başarıları; "Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testi (KEABT)"ile, öğrencilerin argümantasyon seviyeleri Sampson ve Clark'ın (2006) geliştirdiği Kaya, Çetin ve Erduran'ın (2014) Türkçe'ye uyarladığı "Argümantasyon Testi" ile ve öğrencilerin girişimcilik becerileri ASTEE (Assessment Tools and Indicators for Entrepreneurship Education) Girişimcilik Eğitimi için Değerlendirme

Araç ve Ayıraçları Projesi kapsamında geliştirilen Girişimcilik Becerileri Ölçeği ile veri toplanarak sağlanmıştır. Her bir veri toplama aracının hangi araştırma sorusunu yanıtlamak için kullanıldığı aşağıda Tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 2.

Araştırma Sorularına Cevap Oluşturan Veri Kaynakları

Alt Amaçlar	Veri Toplama Araçları
1) Ortaokul 7.sınıf fen bilimleri dersi ''Kuvvet ve Enerji'' ünitesinde argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarının gerçekleştirildiği deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarıları kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarılarından farklılaşmakta mıdır?	''Kuvvet ve Enerji'' Ünitesi Akademik Başarı Testi
2) Argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları kullanılan fen derslerine katılan ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin argümantasyon seviyeleri ile argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları kullanılmayan fen derslerine katılan ortaokul öğrencilerinin argümantasyon seviyeleri arasında fark var mıdır?	Argümantas-yon Testi
3) Argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları kullanılan fen derslerine katılan ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerileri, mevcut yöntem ile öğretim yapılan fen derslerine katılan ortaokul öğrencilerinin girişimcilik becerilerinden farklılaşmakta mıdır?	Girişimcilik Becerileri Ölçeği

3.4. Araştırma Verilerinin Toplanması ve Analizi

Araştırmacı, ölçeklerini örneklem dahilindeki ortaokul 7.sınıf öğrencilerine 2019- 2020 eğitim öğretim yılında güz döneminde ön test-son test olarak uygulanmıştır.

3.4.1. Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testi

Araştırmacı tarafından hazırlanan 'Başarı Testi' geliştirme sürecinde öncelikle literatür taranmıştır. Başarı Testi soru havuzunda "Kuvvet ve Enerji" ünitesine yönelik 20 adet soru bulunmaktadır. Uygulanacak başarı testi soruları MEB (2017) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlara uygun olarak hazırlanmıştır. Sorular MEB (2018) İlköğretim fen ve teknoloji dersi kitabı, MEB(2018) Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü Destekleme ve Yetiştirme Kursları 7.sınıf fen bilimleri kazanım testleri ve MEB (2007; 2009; 2016;

2019) 7.Sınıflar Parasız Yatılı Bursluluk Sınavlarından seçilerek alınmıştır. İlk olarak 25 maddeden oluşan test kapsam geçerliliği nedeniyle çok zor güçlükte ve çok kolay olan 5 madde çıkarılarak 20 maddelik son halini almıştır. Başarı testi madde güçlüğüne (pj), standart sapmalarına (sj) ve ayırt edicilik indekslerine (rjx) bakılmıştır. Madde ayırt edicilik indeksi 0.30'un üzerinde olan maderler teste alınmıştır. Tablo 3'te analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 3.

Kuvvet ve Enerji Ünitesi Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları

Madde Numarası	pj	Sj	rjx
1	0,9	0,20	0,83
2	0,7	0,37	0,5
3	0,4	0,50	0,16
4	0,3	0,50	0,33
5	0,6	0,48	0,66
6	0,7	0,40	0,33
7	0,6	0,48	0,66
8	0,5	0,50	0,16
9	0,7	0,40	0,33
10	0,3	0,45	0,72
11	0,6	0,47	0,33
12	0,8	0,27	0,5
13	0,7	0,40	0,16
14	0,4	0,50	0,5
15	0,3	0,47	0,33
16	0,4	0,27	0,33
17	0,3	0,43	0,6
18	0,6	0,45	0,33
19	0,5	0,48	0,33
20	0,4	0,50	0,16

Belirtke tablosunda (Ek.1) görüldüğü üzere Bloom taksonomisine göre; Hatırlama düzeyinde 1, Anlama düzeyinde 18, Uygulama düzeyinde 7 ve Analiz düzeyinde 4 soru bulunmaktadır. Eğer bir test, testi alan bireyleri belli bir özellik bakımından ayırt etmek amacı ile kullanılacaksa, madde varyansı ve standart sapması büyük olan yani güçlük indeksi 0,50 civarındaki maddelerden oluşturulmalıdır (Atılgan, Kan, Aydın, 2018). Akademisyen ve öğretmenlerin önerileri doğrultusunda bazı maddeler testten çıkarılmıştır. Ölçme aracının güvenilirliği iç tutarlılık katsayısı olan

Cronbach Alpha ile test edilmiştir ve kapsam geçerliliği için uzman görüşlerine başvurulmuştur. KEABT, ortaokul 8. Sınıfta öğrenim gören 25 adet öğrenciye pilot çalışma kapsamında uygulanmış ve test ölçümlerinin güvenilirlik katsayısı (Cronbach alfa) .775 olarak bulunmuştur.

Verilerin analizi için başarı testinde doğru verilen cevaplar için 1 puan verilmiş olup yanlış cevaplanan, boş bırakılan veya birden fazla seçeneğin işaretlendiği durumlarda 0 (sıfır) puan verilmiştir. Katılımcıların toplam puanları hesaplanarak analizler toplam puanlar üzerinden yapılmıştır. Katılımcıların alacakları maksimum puan 20 olacaktır. Her soru eşdeğer puana sahiptir.

3.4.2 Argümantasyon Testi

Orijinali Sampson ve Clark (2006) tarafından geliştirilen bu test Kaya, Çetin, & Erduran (2014) tarafından Türkçe ’ye uyarlanıp geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Toplam Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.70 testin geçerli ve güvenilir olduğu söylenebilir.

Argümantasyon testi iki ana kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda öğrencilere üç farklı soru ve her bir soruda bir iddia ve bu iddia ile ilgili altı farklı argüman verilmiştir. Öğrencilerin bu argümanları ikna edicilikleri açısından sıralamaları istenmektedir. İkinci kısımda yine üç adet soru olup sorular öğrencilerin neleri bilimsel bir argümana karşı iyi bir itiraz olarak düşündüklerini belirlemek için hazırlanmıştır. Her bir soru ile bir iddia ve iddiadan sonra itiraz cümlesi, ardından bununla ilgili altı farklı argüman verilmiştir. Öğrencilerden bu argümanları güçlükleri açısından sıralamaları istenmiştir (Kaya, Çetin, & Erduran, 2014)

Verilerin analizi aşamasında öğrenciler argüman oluşturma bölümündeki her bir soru için verilen bir iddiayı, altı farklı argüman üzerinden puanlamışlardır. Puanlamalar 1’den 6’ya kadar yapılmıştır. Öğrenciler en ikna edici buldukları argüman için 1, en az ikna edici buldukları argüman için 6 puan vermişlerdir. Benzer şekilde argümanlara itiraz etme bölümünü cevaplandırmışlardır. En güçlü itiraz cümlesi için 1 ve en zayıf itiraz cümlesi için 6 puan vermişlerdir. Argüman oluşturma ve argümana itiraz puanları ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Argüman Oluşturma	Argümanlara İtiraz
1=En ikna edici argüman	1= En güçlü itiraz
2= En ikna edici ikinci argüman	2= En güçlü ikinci itiraz
3= En ikna edici üçüncü argüman	3= En güçlü üçüncü itiraz
4= En ikna edici dördüncü argüman	4= En güçlü dördüncü itiraz
5= En ikna edici beşinci argüman	5= En güçlü beşinci itiraz
6= En az edici argüman	6= En zayıf itiraz

Şekil 3. Argümantasyon Testi Puanlama Değerleri

3.4.3. Girişimcilik Becerileri Ölçeği (ASTEE)

Ölçek, European Community ve The Competiveness and Innovation Framework Programme (CIP) tarafından ortaklaşa finanse edilen bir proje kapsamında geliştirilmiştir. Proje yürütücüsü ülkeler Fransa, Portekiz, Almanya, İrlanda, Danimarka, Hırvatistan ve Belçika'dır. Projenin amacı, öğrenciler arasındaki girişimcilik, tutum, beceri, zihniyet ve bilgisini geliştirmek amacıyla ölçek geliştirmek ve bu ölçeğin uzun vadede Avrupa genelinde kullanılabilecek ortak bir ölçme aracına dönüşmesini teşvik etmektir (Moberg vd., 2014). Ölçek geliştirme sürecindeki anket soruları araştırmaya dayalı ve 13 ülkeden 6.488 katılımcı ile doğrulanmıştır. Ölçme aracında *Bilgi, Zihniyet, Beceri, Eğitim ile Bağıntı, Gelecekteki Kariyer ile Bağıntı*olmak üzere beş boyut tanımlanmıştır. Geliştirilen ölçek öncelikle öğretmen ve öğrencilerin ilerlemelerini ve kendi öğretim yöntemlerini değerlendirmeleri amacıyla üretilip, araştırmacılar ve siyasete yön verenler tarafından girişimcilik alanının geliştirilmesinde kullanılabilir (Moberg ve ark. 2014). Yedi adet demografik özelliklerle ilgili soruların yanında 38 maddeden oluşan likert tipi bir ölçektir. Derecelendirme hiç katılmıyorum ve tamamen katılıyorum arasında yapılmaktadır. Ölçeğin bir örneği Ek-4 de yer almaktadır. 38 maddeden elde edilen puanların toplamı üzerinden analizler yapılmıştır.

3.5. Deney ve Kontrol Grubu Uygulamaları

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın öğrencilerde hedeflediği kazanımlar ile yapılacak etkinler örtüşmektedir. Deney grubunda argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamaları yoluyla öğretim yapılırken kontrol grubunda ise mevcut öğretim programına uygun fen bilimleri dersi öğretimi yapılmıştır.

Tablo 4.

2017- 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Kuvvet ve Enerji Ünitesi

No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Ders Saati
3	Kuvvet ve Enerji	Fiziksel Olaylar	8	20

2018- 2019 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ‘’Kuvvet ve Enerji/Fiziksel Olaylar’’ ünitesinde öğrencilerin ulaşmasının hedeflendiği 8 kazanım aşağıda belirtilmiştir(MEB, 2018).

F.7.3.1.1. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.
F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.
F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.
F.7.3.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.
F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.
F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.
F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.
F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.

3.5.1. Deney Grubu Uygulamaları

Araştırmacı uygulama esnasında karşılaşabileceği sorunları tespit etmek ve bu sorunları asıl uygulamalardan önce gidermek için pilot uygulama sürecine başvurmuştur. Deney grubu etkinlikleri pilot uygulama olarak 25 adet 8. Sınıf öğrencisi ile 2 hafta 8 ders saatinde denenmiş ve araştırmacının uygulamada pratikliği geliştirilmiştir.

Deney grubuna uygulanan öğretim PhET Colorado web sayfası “enerji kaykayı parkı” ve “kuvvet ve hareket” uygulamaları üzerinden yapılmıştır. Öğrencilere yapılan etkinliklerin sınıf geçme notunu etkilemeyeceği belirtilmiştir. Sınıf ortamında akıllı tahta üzerinden PhET etkinlikleri açılmıştır. Öğrencilere sayfanın tanıtımı yapılmış olup, enerji kaykayı etkinliğindeki yer çekimi, kütle, yükseklik, hız gibi değişkenlerin uygulamada gösterimi yapılmıştır. Öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanan

çalışma kâğıtları dağıtılmıştır. Çalışma kâğıdındaki durumların aynısı oluşturulup öğrenciler tarafından test edilmiştir. Durumlar; pistin tepe, orta ve uç noktasında duran bir kaykacının kinetik, potansiyel enerji varsayımlarının yapılması ile ilgilidir. Çalışma kâğıtlarında ilgili bölümler tamamlandıktan sonra öğrencilere kendi enerji kaykaylarını tasarlamaları, ölçmek istedikleri değişkenleri belirlemeleri ve tasarımlarını çevrimiçi uygulamada hayata geçirmeleri istenmiştir. Öğrenciler sınıf listesine göre tasarımlarını akıllı tahtada denemişlerdir. Tüm bu aşamalardan sonra öğrencilerden değişkenler ve tasarımları ile ilgili gözlemlerini rapor halinde fen bilimleri ders defterlerine sebep sonuç bağıntısı kurarak ve kanıt göstererek açıklamaları istenmiştir. Süreç tüm sınıf için tamamlandığında öğrencilerden tasarladıkları deneylerin sonucu ve çalışma kâğıtlarındaki sonuçları sınıf içinde tartışmaları istenmiştir. Öğrencilerden bazıları bekledikleri sonuç ile uygulama sonrası gözlemledikleri sonuçların farklı çıktığını belirtmiştir. Farklı sonuçları gözlemleyen öğrenciler arasında bilimsel sınıf içi tartışma yaşandığı gözlemlenmiştir. Bazı öğrenciler fikirlerinden emin olamayıp uygulama da tekrar tasarım-deney yapmak istemişlerdir ve ikinci deneyleri sonucunda bir kısım öğrenci hatalı gözlem yaptıklarını fark edip sonuçlarını bilimsel açıdan ikna edici şekilde değiştirmiştir.

Beş hafta boyunca aynı yöntem uygulanarak çalışma bitirilmiştir. Çalışma başlangıcı ve bitiminde öğrencilere KEABT, GBÖ ve Argümantasyon Testi uygulanmıştır. Ek- 4 ve Ek-5'te çalışma kâğıtları yer almaktadır.

3.5.2. Kontrol Grubu Uygulamaları

Kontrol grubuna uygulanan öğretim, MEB tarafından onaylanan ders kitapları, öğretim yöntemleri ve teknikleri kullanılarak 5 hafta boyunca devam etmiştir. Kontrol grubunda soru-cevap, düz anlatım, deney ve benzeri uygulamalar yapılarak yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretim gerçekleştirilmiştir. MEB kitabında bulunan sürtünen yüzeyler ısınır etkinliği öğrencilerle birlikte yapılmıştır. Kinetik ve potansiyel enerjinin birbirine dönüşümünün hangi alanlarda nasıl fayda sağladığı üzerine öğrencilere araştırma ödevi verilmiştir ve sonuçları sınıf içerisinde paylaşılmıştır. Hava ve su direncinin canlılar üzerindeki etkisini azaltmaya yönelik ürünler ve teknoloji gelişmeler ile ilgili sınıf içi tartışma yapılmıştır. Ünite başlangıcı ve bitiminde KEABT, GBÖ ve Argümantasyon Testi uygulanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında amaçlara ilişkin verilerin istatistiksel sonuçlarına ulaşmak için IBM SPSS 22.0 (Statistical Packet for Social Sciences) programı kullanılmıştır. Araştırmada toplanan verilerin normal dağıl göstermemesi ve örneklemin küçük olması nedeniyle parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi kullanımı ve sonuçlar arası farkın büyüklüğünü belirlemek için Cohen's d sayısının hesaplanması uygun görülmüştür (Arslan, 2019).Bu test, iki ilişkisiz grubun ilgilenilen değişken bakımından evrende benzer dağılımlara sahip olup olmadığını test eder ayrıca az denekli çalışmalarda puanların dağılımının normallik varsayımını karşılamadığı deneysel çalışmalarda kullanılır ve ilişkisiz t-testinin alternatifi olarak da bilinir (Büyüköztürk, 2013). Anlamlılık değeri 0.05 olarak alınmıştır. Cohen's d (1988) tarafından önerilen kriterlere göre etki değeri 0.20 = küçük etki, 0.50 = orta etki, 0.80 = büyük etki olarak ele alınmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde toplanan verilerin analizi başarı, girişimcilik ve argümantasyon bağımlı değişkenleri için yapılacaktır. Kullanılan ölçme araçlarından elde edilen veriler için betimsel istatistikler, grupların öntest ve sontest puan karşılaştırmalarına ait bulgular sunulacaktır.

4.1. Akademik Başarı Testine İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı testinden aldıkları puanları gösteren betimsel istatistik bilgileri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 5.

Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testi Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	**N**	**X**	**Medyan**	**Standart Sapma**
Ön Test	Deney	25	8.36	8.00	2.27
	Kontrol	25	7.68	7.00	2.87
Son Test	Deney	25	11.68	12.00	3.96
	Kontrol	25	8.64	8.00	2.81

Tablo 5 incelendiğinde argüman tabanlı sanal laboratuvar yönteminin uygulandığı Deney grubu öğrencilerinin ön-testten aldıkları ortalama puan 8.36 son-testten aldıkları ortalama puan 11.68, geleneksel yöntemin uygulanmadığı Kontrol grubunun ön-testten aldığı ortalama puan 7.68 son-testten aldığı ortalama puan 8.64'tür. Grupların KEABT ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan Mann-Whitney U-testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6.

Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarına Göre Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Mann-Whitney U	**U**	**p**	**Cohen's d**
Ön test	262	0.328	0.263
Son test	166	0.004	0.886

Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Ön-testi ortalama puanları karşılaştırıldığında, deney ve kontrol gruplarının ön test ortalama puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır ve gruplara ait farkın büyüklüğü Cohen's (1988) kriterlerine göre gruplar arası farkın küçük düzeyde olduğu tespit edilmiştir U=262, p>.05; d = 0.263.

Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Son-testi ortalama puanları karşılaştırıldığında deney ve kontrol gruplarının son-test ortalama puanları arasında istatistiksel açıdan deney grubu lehine anlamlı bir fark görülmektedir ve ön testler kontrol altına alınarak yapılan analiz sonucu Cohen's (1988) kriterlerine görebüyük düzeyde etki değeri olan anlamlı bir farklılık bulunmuştur, U=166, p<.05;d=0.886.

4.3. Argümantasyon Testine İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin argümantasyon testinden aldıkları puanları gösteren betimsel istatistik bilgileri Tablo 6'da verilmiştir. Tablo 6'da yer alan bulgulara göre hem argüman oluşturmada hem de argümana itiraz da ön test ortalama puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Son test verilerine ait betimsel istatistik verilerine göre ise deney grubuna ait ortalama puanlarının kontrol grubuna nazaran daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 7.

Argümantasyon Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	N	X	Medyan	Standart Sapma
ÖnArgümanOluşturma	Deney	25	2.24	2.00	2.03
	Kontrol	25	2.80	3.00	1.55
ÖnArgümanİtiraz	Deney	25	2.20	2.00	1.29
	Kontrol	25	2.56	2.00	2.45
SonArgümanOluşturma	Deney	25	4.64	3.00	2.98
	Kontrol	25	3.04	2.00	2.35
SonArgümanİtiraz	Deney	25	4.04	4.00	2.11
	Kontrol	25	2.92	2.00	2.06

Tablo 8.

Argüman Oluşturma ve Argüman İtiraz Ön Test ve Son Test Puanlarına Mann-Whitney U Testi Sonuçları

	U	p	Cohen's d
Ön Argüman Oluşturma	239	0.146	-0.310
Ön Argüman İtiraz	302	0.843	-0.184
Son Argüman Oluşturma	206	0.036	0.595
Son Argüman İtiraz	214	0.053	0.537

Gruplara ait Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 8'de verilmiştir. Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre Argüman Oluşturma boyutunda deney ve kontrol grubunun ön testleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır U=239, p>.05; d = 0.31.

Argüman İtiraz boyutunda deney ve kontrol grubunun ön testleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır, U=302, p >.05; d= 0.184.

Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre Argüman Oluşturma konusunda deney ve kontrol grupları arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Cohen's (1988) kriterlerine göre orta düzeyde etki değeriolan anlamlı bir farklılık bulunmuştur U= 206, p<.05; d = 0.595.

Argüman İtiraz boyutlarında deney ve kontrol grubunun son testleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır,U= 214, p>.05; d = 0.537

4.3. Girişimcilik Becerileri Ölçeğine İlişkin Bulgular

Tablo 9.

Girişimcilik Becerileri Ölçeği Güvenilirlik Analizi Sonuçları

	Cronbach's α
Öntest	0.89
Sontest	0.92

N=50

Tablo 9 incelendiğinde, Cronbach's αdeğeri ön test için .89, son test için ise .92 bulunmuştur. Sonuçlar .70 üzerinde tutarlı değerler vermiştir ve bu durum *Girişimcilik Becerileri Ölçeği'*nin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 10.

Girişimcilik Becerileri Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Ortalamaları Betimsel İstatistik Sonuçları

	Grup	**N**	**$\bar{x}$**	**Meydan**	**Standart Sapma**
Ön-Test	Deney	25	196	205	28.4
	Kontrol	25	197	201	26.6
Son-Test	Deney	25	206	216	29.1
	Kontrol	25	187	191	33.2

Tablo 10'a göre, argüman tabanlı sanal laboratuvar yönteminin uygulandığı Deney grubunun ön-testten aldığı puan ortalaması 196, son testten aldığı ortalama puan 206'dır. Yöntemin uygulanmadığı kontrol grubunun ön testten aldığı puan ortalaması 197 son-testten aldığı puan ortalaması 187'dir. Grupların ön test puan ortalamaları birbirine yakın görünmesine rağmen son test ortalamaları deney grubu lehine daha yüksek çıkmıştır. Grupların *Girişimcilik Becerileri Ölçeği* ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan Mann-WhitneyU-testi sonuçları Tablo 11'da verilmiştir.

Tablo 11.

Girişimcilik Becerileri Ölçeği Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarına göre Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Mann-Whitney U	**U**	**p**	**Cohen's d**
Ön test	310	0.961	-0.0363
Son test	187	0.015	0.6167

Girişimcilik Becerileri Ölçeği ön-test puan ortalamaları karşılaştırıldığında, deney ve kontrol grupları ön test ortalama puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır, U=310, p>.05; d= 0.0363.

Beş hafta süren deneysel çalışma sonucunda, argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarıyla işlenen derslere katılan öğrenciler ile katılmayan öğrencilerin uygulama sonrasında *Girişimcilik Becerileri Ölçeği'*nden aldıkları son-test puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel açıdan deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ve ön testler kontrol altına alınarak yapılan analiz sonucu Cohen's (1988) kriterlerine göre deney grubu lehine orta düzeyde etki değeri olan anlamlı bir farklılık bulunmuştur, U = 187, p < .05; d = 0.6167.

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Mevcut çalışmada yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen bulgulara ilişkin tartışma ve yorumlar bu bölümde araştırma sorularına uygun şekilde sunulmuştur.

5.1. Argüman Tabanlı Sanal Laboratuvar Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi Üzerine Tartışma ve Yorum

Bu çalışmada argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularındaki başarılarına etkisi incelendiğinde, PhET ile desteklenen öğrenim gören öğrencilerin, PhET ile desteklenmeyen mevcut yöntemlerle öğrenim gören öğrencilere göre akademik açıdan daha başarılı olduğu görülmüştür. PhET uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığına dair literatürde benzer çalışmalarda mevcuttur ve bu çalışmada elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Sarı Ay & Yılmaz (2015), sanal deney uygulamaları (PhET) ile yapılan eğitimin öğrencilerin akademik başarı ve fen laboratuvarına karşı tutumlarını incelemiştir. Araştırma sonucunda yedinci sınıf öğrencilerinin 'Yaşamımızdaki Elektrik' ünitesindeki akademik başarılarının deney grubu açısından anlamlı bir artış gösterdiği belirtilmiştir. Bir başka araştırmada ise Zengin & Keçeci & Kırılmazkaya (2012), nükleer enerji sosyo-bilimsel konusunun yedinci sınıf öğrencilerine online argümantasyon yöntemi uygulayarak öğrenme ortamı sunmuştur ve araştırmadaki ön test son test sonucuna göre akademik başarılarında uygulama grubu lehine pozitif yönde anlamlı bir fark bulunmuştur. Ek olarak Çinici vd. (2013), çalışmaları sonucunda simülasyon temelli sanal laboratuvar uygulamalarının 5.sınıf öğrencilerinin ''Işık ve Ses'' ünitesindeki akademik başarılarında artış olduğunu belirtmiştir.

Sonuç olarak ortaokul öğrencilerine yönelik fen konularının öğretiminde argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı bunun yanında öğrencilerin girişimcilik becerileri ve argümantasyon becerilerine de olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür.

5.2. Argüman Tabanlı Sanal Laboratuvar Uygulamalarının Öğrencilerin Argümantasyon Seviyeleri Etkisi Üzerine Tartışma ve Yorum

Argümantasyon testinden elde edilen veriler analiz edildiğinde kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilerin argümantasyon seviyeleri arasında argüman oluşturma düzeyinde anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Perkins vd., (2012) PhET simülasyonların bütünleştirildiği ortaokul sınıflarında bir yıl boyunca yaptığı gözlemler sonucu, öğrencilerin simülasyonlar sayesinde bilimsel süreç becerileri geliştirdiklerini, uygulamanın kanıta dayalı muhakeme konusunda öğrencilerde daha yaratıcı deneyimlere yol açtığını ve argümantasyonu geliştirdiğini ifade etmiştir. Osborne & Erduran & Simon (2004) araştırmalarında çeşitli materyaller ile desteklenen sınıflarda öğrenci argümanlarının kalitesinin anlamlı şekilde arttığını belirtmiştir. Marttunen & Laurinen (2001), yüz yüze ve farklı ortamlarda yapılan ücretsiz veri tabanı kullanımı, açık oturum, rol oynama, problem çözme gibi yöntemleri kullanıldıktan sonra e-posta üzerinden yapılan argümantasyonların kalitesinde gelişme olduğunu ifade etmiştir.

Araştırmada katılımcıların argüman itiraz boyutunda son test puanları arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Argümanlara itiraz boyutu, öğrencilerin üst bilişsel becerilerini kısa sürede aktif şekilde kullanmayı gerektirdiği için, 7.sınıf öğrencileri yaşa bağlı olarak üst bilişsel becerileri kullanmayı gerektiren boyutta istatistiksel açıdan anlamlı farka yol açacak değişimi gösterememiş olabilirler. Son test ortalamaları incelendiğinde ortalamaları arasında bir farkın oluştuğu görülmektedir. Her ne kadar bu fark Mann Whitney U testinde anlamlı bir fark olarak görülmese de pratik uygulamalarda bu fark dikkati çekmektedir.

5.3. Argüman Tabanlı Sanal Laboratuvar Uygulamalarının Öğrencilerin Girişimcilik Becerileri Etkisi Üzerine Tartışma ve Yorum

Öğrencilere uygulanan *Girişimcilik Becerileri Ölçeği* verilerinin analizi sonucu elde edilen bulgulara göre ATSL ile desteklenen öğretim yönteminin öğrencilerin girişimcilik becerilerinde anlamlı bir fark yarattığı gözlemlenmiştir. Benzer şekilde Kelly (2017) araştırmasında, girişimciliğin STEM uygulamalarına entegre etmenin olumlu etkisini gözlemlemiştir. Ayrıca VR4STEM Entrepreneurship Projesi sonucunda ile sanal laboratuvar ortamlarının girişimcilik becerilerini desteklediği açıkça belirtilmiştir (‘’VR4STEM’’, 2015). Deveci ve Çepni (2015), çalışmaları sonucunda öğrenci merkezli uygulamaların öğrencilerde girişimcilik konusunda farkındalık

yarattığını dile getirmiştir. Bacanak (2013) fen bilgisi öğretmenlerinin görüşlerine dayanarak okulların öğrencilerin liderlik özelliklerini açığa çıkarma ve geliştirmede; öğrencilere kendini rahatça ifade etme imkanı, sorumluluk alma imkanı ve müfredat dışı etkinlik imkanı sunarak önemli bir misyona sahip olduğunu belirtmiştir. Ek olarak sınıf içinde soru-cevap yöntemine dayalı ders işlemenin, yine öğretmenlerin fikirlerine dayanrak, girişimcilik becerilerini olumlu etkilediğini belirtmiştir. 5., 6.,7. ve 8. sınıf öğrencilerinin girişmcilik becerileri ve akademik not ortalamaları arasındaki ilişkiyi irdeleyen bir başka çalışmada, Deveci (2018) ortaokul öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerini sınıf düzeyi, akademik not ortalamaları ve cinsiyete göre incelemiştir. Girişimcilik alt becerilerinin cinsiyet açısından bir fark göstermediğini, sınıf düzeyinde ise beşinci ve altıncı sınıflarda bulunan öğrencilerin girişimcilik eğilimlerinin yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğunu ve istatistiksel açıdan daha anlamlı sonuçlar elde ettiğini ifade etmiştir. Akademik not ortalamaları yüksek öğrencilerinin daha düşük not ortalamasına sahip öğrencilere göre daha yüksek seviyede girişimcilik eğilimlerine sahip olduklarını belirtmiştir. Mevcut çalışmada öğrencilerin girişimcilik becerileri ölçeği ile birlikte öğretim programında bulunan ‘’Kuvvet ve Hareket’’ ünitesinin kazanımlarına yönelik hazırlanan akademik başarı testi uygulanmıştır. Öğrencilerin uygulamalar sonucunda akademik başarılarının ve girişimcilik becerilerinin pozitif yönde anlamlı olarak değiştiği gözlemlenmiştir. ’’Dolayısıyla ölçme değerlendirme sistemleri girişimcilik becerilerinin de önemli olduğunu vurgulayacak şekilde girişimciliğin entegre edildiği alanın yetkinliklerini de beraber ölçecek şekilde planlanmalıdır’’ (Uçar, 2020, s.41).

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

1. Çalışmada akademik başarı testinden elde edilen bulgulara göre, ortaokul 7.sınıf Fen Bilimleri dersi kuvvet ve enerji ünitesine yönelik argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarının gerçekleştirildiği deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarıları ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Buradan yola çıkılarak, ATSL yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarını arttırmada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
2. *Argümantasyon Testi* ile yapılan deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test sonuçlarını deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı çıkmıştır. Bu tespit, ATSL uygulamalarının ortaokul öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirdiğini göstermektedir.
3. Argüman tabanlı sanal laboratuvar uygulamalarıyla işlenen derslere katılan öğrencilerin ön ve son-testten aldıkları puan ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı olup ATSL ile desteklenen derslere katılmayan öğrencilerin uygulama sonrasında *Girişimcilik Becerileri Ölçeği'*nden aldıkları puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Buna göre deney grubunun girişimcilik becerilerinin uygulama öncesine göre arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

6.2. Öneriler

6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Öğrencilere bireysel bilgisayar sağlanacak şekilde eğitim ortamları hazırlanarak ATSL uygulamalarının diğer konu ve derslere entegre edildiği araştırmalar yapılabilir. Bu sayede, bazı öğrencilerin uygulamada anlamadığı yerler ile ilgili birebir destek sağlanabilir ve zaman kaybından tasarruf edilebilir. Ayrıca uygulama esnasında yaşanabilecek aksaklıklardan

dolayı tüm sınıf beklemek zorunda kalmaz böylece ilgi ve motivasyon daha yüksek tutulmuş olur. Bireysel çalışmalar öğrencilerin tüm sınıf önünde kendini tama ifade edememe ve heyecana kapılma gibi duyguların da önüne geçecektir.

2. PhET çevrimiçi bir uygulama olduğu için çalışmanın yapıldığı ortamın alt yapısı uygulamada duraksamalar yaşanmaması adına her uygulamadan önce kontrol edilmelidir.
3. Enerji kaykayı uygulamasında her öğrencinin kendine has hazırladığı tasarımları çizildikten sonra kaydedilebilir. Bu şekilde öğrenciler kendi çalışmalarını geliştirip daha iyi argümanlar sunabilirler.

6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Bu çalışma ortaokul 7.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Öğrenci sayısının daha fazla olduğu gruplar ile ve farklı sınıf seviyelerindeki öğrenciler ile çalışılabilir.
2. ATSL uygulamalarının girişimcilik becerilerinin farklı alt boyutlarına etkisinin incelendiği araştırmalar yapılabilir.
3. Öğrenciler ile sesli ve yazılı görüşmeler yapılıp araştırmanın nitel yönüne yoğunlaşan çalışmalar yapılabilir.
4. Sanal laboratuvar uygulamalarının eğitimde kullanımının teşviki amacıyla fen bilimleri öğretmenlerine konu ile ilgili hizmet-içi eğitim programları düzenlenebilir.
5. MEB müfredatına göre eğitim takviminde daha uzun sürede işlenmesi öngörülen dersler ile ilgili araştırmalar yapılabilir.
6. Fen bilimleri öğretmenlerine ortaokul öğrencilerinin girişimcilik özelliklerini geliştirmek için özgün ders dışı faaliyetlerden yararlanmaları ve hem müfredat ile bütünleşmiş hem de müfredat dışı etkinlikler oluşturmaları önerilebilir.

KAYNAKÇA

Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 15 (1), 13-34

Adeyemo, S. A. (2009). Understanding and acquisition of entrepreneurial skills: A pedagogical re-orientation for classroom teacher in science education. *Journal of Turkish Science Education, 6*(3), 57.

Agommouh, P. C.,& Ndirika, M. C. (2017). Strategies for Promoting Entrepreneurial Skills in Science Education Students for Poverty Eradication. *Journal of Research & Method in Education, 7*(3), 45-49.

Ağca, V. ve Yumuşakipek, H.D. (2015). Girişimcilik ve Girişimcilik Trendini Yükselten Güçler Kaygın, E., Güven, B. (Eds.), *Girişimcilik: Temel Kavramlar, Girişimcilik Türleri, Girişimcilikte Güncel Konular* (s.9-35). İstanbul:Siyah İnci Akademi.

Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Corlu, M. S., Öner, T. &. Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? [A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?]*. İstanbul, Turkey: Aydın Üniversitesi. http://www.aydin.edu.tr/belgeler/IAUSTEM-Egitimi-Turkiye-Raporu2015.pdf adresinden alınmıştır.

Akola, E. & Heinonen, J. 2006. How to Support Learning of Entrepreneurs? A Study of Training Programmes for Entrepreneurs in Five European Countries. *RENT XX conference.* Brussels, November.

Aktamış, H , Hiğde, E . (2015). Assessment of Argumentation Models Used in Science Education. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , 1* (35) , 136-172 . Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/maeuefd/issue/19408/206367

Argon, T. ve Selvi, Ç. (2013). İlköğretim okulu öğretmenlerinin sahip oldukları girişimcilik değerleri ve algıladıkları sosyal destek düzeyleri arasındaki ilişki. *International Journal of Social Science. 6*(1). 179- 206.

Arslan, K. (2019). SPSS'de T-testi için Etki Değerini (Effect Size) Hesaplama [Web Günlük Postası]. 8 Temmuz 2020 tarihinde https://www.galloglu.com/blog/SPSS-de-T-testi-icin-Etki-Degeri-(Effect-Size)-Hesaplama adresinden ulaşıldı.

Atılgan, H. , Kan, A. & Aydın, B. (2018). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, Ankara.

Babateen, H. M.: The role of Virtual Laboratories in Science Education. In: *International Conference on Distance Learning and Education IPCSIT,* vol. 12, pp. 100-104, IACSIT Press, Singapore (2011).

Bacanak, A. (2013). Fen ve Teknoloji Dersinin Öğrencilerde Girişimcilik Becerisinin Gelişimine Etkisi Üzerine Öğretmen Görüşleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 13*(1), 609-629.

Bae, T. J., Qian, S., Miao, C., & Fiet, J. O. (2014). The relationship between entrepreneurship education and entrepreneurial intentions: A meta-analytic review. *Entrepreneurship Theory and Practice, 38,* 217–254.

Balaban, Ö. ve Özdemir, Y. (2008). Girişimcilik Eğitiminin Girişimcilik Eğilimi Üzerindeki Etkisi: Sakarya Üniversitesi İİBF Örneği. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, 3*(2), 133-147.

Bayraktar, S. (2011). Avrupa Birliği Mesleki Eğitim Programlarında Girişimcilik Eğitimlerinin Ekonomik Kalkınmadaki Önemi. *Cumhuriyet Üniversitesi İİBF Dergisi, 12*(1), 245-264. Sivas.

Bayraktaroğlu, S.(2005). Girişimcilik Ders Notları, Sakarya: Sakarya Kiatpevi akt. (2015). Kaygın, E., Güven, B. (Eds.), *Girişimcilik: Temel Kavramlar, Girişimcilik Türleri, Girişimcilikte Güncel Konular* (s.9-35). İstanbul:Siyah İnci Akademi.

Boyles, T. (2012). 21stcentury knowledge, skills, and abilities and entrepreneurial competencies: A modelfor undergraduate entrepreneurship education. *Journal of Entrepreneurship Education*, 15, 41–55

Boyles, T. (2012). 21stcentury knowledge, skills, and abilities and entrepreneurial competencies: A modelfor undergraduate entrepreneurship education. *Journal of Entrepreneurship Education, 15*, 41–55

Bozkurt, V. & Baştürk, Ş. (2009). "Kobi Girişimcilerinde Risk Ve Belirsizlik Algıları: Bursa Örneği" *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, z 64-2

Bozkurt, Ö. Ve Erdurur, K. (2013). Girişimci Kişilik Özelliklerinin Girişimci Eğilimindeki Etkisi: Potansiyel Girişimciler Üzerinde Bir Araştırma. *Girişimcilik Ve Kalkınma Dergisi 8*(2), 57-78.

Bozkurt, Ö. Ç. ve Alparslan, A. M. (2013). Girişimcilerde bulunması gereken özellikler ile girişimcilik eğitimi: girişimci ve öğrenci görüşleri. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, 8*(1), 7-28

Brown, C. (2000). *Curriculum for entrepreneurship education. A rewiev CELCEE Digest.* ERIC Digest ED 452 897, December 2000.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (17. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları

Bybee, R. (2009). *The BSCS 5e instructional model and 21st century skills.* Colorado Springs, CO: BSCS.

Clark, D. B., Stegmann, K., Weinberger, A., Menekse, M., & Erkens, G. (2008). Technology-enhanced learning environments to support students' argumentation. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education* (pp. 217–243). Dordrecht: Springer.

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sicences. Lawrence Erlbaum Associates*, Hillsdale, NJ, 2nd edition.

Council conclusions of 12 May 2009 on a strategic framework for European cooperation in education and training (ET 2020) *OJ C 119, 28.5.2009, p. 2–10 Retrived on March 9, from* https://ec.europa.eu/education/policies/european-policy-cooperation/et2020-framework_en

Creswell, J. W. (1998). *Qualitative inquiry and Research Design*. Thousand Oaks: Sage.

Cresswell, J. W. (2012). *Educational Research Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston: Pearson Education.

Çakmak, Ö.(2008). Eğitimin Ekonomiye ve Kalkınmaya Etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi 11*, 33-41

Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Ekici, M., Yalçın, H. (2013). Sanal ve Geleneksel Laboratuvar Uygulamalarının 5. Sınıf Öğrencilerinin Işık ve Ses Ünitesiyle İlgili Başarıları Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 8* (2), 92-106. 8 Temmuz 2020 tarihinde https://dergipark.org.tr/tr/pub/befdergi/issue/23140/247177 adresinden erişildi.

Deveci, I.,& Cepni, S. (2014). Fen Bilimleri Öğretmen Eğitiminde Girişimcilik. *Journal of Turkish Science Education, 11*(2), 161–188.

Deveci, İ. Zengin, M.N. &Çepni, S. (2015). Fen Tabanlı Girşişmcilik Eğitimi Modüllerinin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Değerlendirilmesi. *Eğitim Bilimleri Ve Uygulama (EBULINE), 14*(27), 59-80. [EBSCO**]**

Deveci, İ. & Seikkula-Leino, J. (2016). Finnish Science Teacher Educators' opinions about the implementation process related to entrepreneurship education. *Electronic Journal of Science Education, 20*(4), 1-20.

Deveci, İ . (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Fen Tabanlı Girişimcilik Eğilimlerinin İncelenmesi . *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi, 1*(1) , 19-47 . Retrieved on 10 July from https://dergipark.org.tr/en/pub/fmgted/issue/40553/435929

Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education, 84*(3), 287-312.

Eraslan, L. (2011). *Hayat Bilgisi dersi öğretim programında liderlik öğretimi,* Milli Eğitim Bakanlığı.

Erduran, S. & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2007). *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. Springer.

Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education, 88*(6), 915-933.

European Comission (2014). Entrepreneurship Education: A guide for Educators. 10. Mart 2019 tarihinde https://eacea.ec.europa.eu/national policies/eurydice/content/entrepreneurship-education-school-europe_en adresinden erişildi.

European Comission (2006).Entrepreneursh,p Education in Europe: Fostering Entrepreneurial Mindsets Through Education and Learning. 22 Kasım 2019 tarihinde https://ec.europa.eu/growth/content/entrepreneurship-education-europe-fostering-entrepreneurial-mindsets-through-education-and_en adresinden erişildi.

Fadel, C. (2012, 18 Mayıs). *What should students learn in 21st century.* 22 Ekim 2018 tarihinde http://oecdeducationtoday.blogspot.com/2012/05/what-should-students-learn-in-21st.html adresinden erişildi.

Fayolle, A. & Gailly, B. (2008). From craft to science: Teaching models and Learning processs in entrepreneruship education. *Journal of European Industrial Training, 32*(7), 569-593

Flick, U. (1998). *An Introduction to Qualitative Research.* Sage Publication

Fraenkel, J.R.,& Wallen, N.E. (2008). *How to design and evaluate research in education* (7th ed.). New York, NY: McGraw Hill.

Fraenkel, J. R.,& Wallen, N. E. (2013). How to design and evaluate research in education. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(9), 1689–1699.

Gangwar, S., (2015). *Entrepreneurshıp Development – Economıc And Socıal Issues.* National Seminar on entrepreneruship Development Economic and Social Issue: ISBN 978-93-84044-82-4, February 19-20, 2016 IEHE Bhopal.

Gold, T. (2015). *OECD Forum*: *Creating space for a more collaborative economy.* 27 Ekim 2018 tarihinde http://www.oecd.org/industry/citizen-entrepreneurship-collaborative-economy.htm adresinden erişildi.

Gunstone, R. F. (1990). Children's science: A decade of developments in constructivist views of science teaching and learning. *The Australian Science Teachers Journal, 36*(4), 9-19. Google Scholar

Jiménez-aleixandre, M. P.,& Erduran, S. (2007). Argumentation in Science Education . *An Overview,* 3–27.

Karabulut, A.T., (2009). Üniversite Öğrencilerinin Girişimcilik Özelliklerini Ve Eğilimlerini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma. *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi, XXVI,* (1), 331-356.

Özdevecioğlu, M., Karaca, M. (2015). *Girişimcilik ve Girişimci Kişilik:Kavram ve Uygulama.* Konya: Eğitim Kitabevi Yayınları.

Karnes F, Bean S (1990). *Developing Leadership in Gifted Youth.* ERIC Clearinghouse on Handicapped and Gifted Children,

Kaya, E., Cetin, P. S., & Erduran, S. (2014). Adaptation of Two Argumentation Tests into Turkish İ ki Argümantasyon Testinin Türkçe ' ye Uyarlanması. *İlköğretim Online*, *13*(3), 1014–1032.

Kaya , O. N., Kılıç, Z. (2008). Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD) Cilt 9, Sayı 3, (2008) 99* .

Kelly, R. P. (2017). *An Exploration of Stem, Entrepreneurship, and Impact on Girls in an Independent Day School*. (Yayımlanmamış doktora tezi) University of Pennsylvania, USA. Erişim Tarihi 9 Mayıs 2018, https://search.proquest.com/docview/1912412041

Keogh, B and Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: An evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4): 431–446. [Taylor & Francis Online], [Web of Science ®][Google Scholar]

Köseoğlu, F, Tümay, H. & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28(2), 221-237.

Kuhn, D.,& Udell, W. (2003). The development of argument skills. Child Development, 74(5), 1245-1260.

Lackeus, M. (2015). Entrepreneurship in education: What, why, when, how. *Background Paper for OECD-LEED.*, 1–45.

Lederman, N.G.,& Abell, S.K. (Eds.). (2006). *Handbook of research on science education* (voll. II). New York, NY: Routledge

Leibovitch, A., Stephens, L., Price, N., & Clement, J. (2011). *Discussion-based strategies for use of simulations and animations in middle and high school science classrooms.* Proceedings of the 2011 Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST), Orlando, FL.

Marttunen, M.,& Laurinen, L. (2001). Learning of argumentation skills in networked and face-to-face environments. *Instructional Science*, 29, 127–153.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2009). *Ortaöğretim Girişimcilik Dersi Öğretim Programı*.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.*

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB (2018). *Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi 3-8. Sınıflar Öğretim Programı.* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Moberg, K., Vestergaard, L., Fayolle, A., Redford, D., Cooney, T., Singer, S., ... Filip, D. (2014). *How to Assess and Evaluate the Influence of Entrepreneurship Education: A Report of the ASTEE Project with a User Guide to the Tools*. Odense: The Danish Foundation for Entrepreneurship – Young Enterprise.

Moog RS, Spencer JN (2008). POGIL: An overview. In: ProcessOriented Guided Inquiry Learning (POGIL), ed. RS Moog and JN Spencer. American Chemical Society, *ACS Symposium Series, 994*, 1–13.

Moore, E. B., Herzog, T. A., & Perkins, K. K. (2013). Interactive simulations as implicit support for guided-inquiry. *Chemistry Education Research and Practice,* 14(3), 257–268.

OECD (2018), *Entrepreneurship Highligts at a Glance 2018*, OECD Publishing, Paris, Erişim tarihi: 23 Kasım 2018, https://www.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/entrepreneurship-at-a-glance_22266941

Oganisjana, K.,& Matlay, H. (2012). Entrepreneurship as a Dynamic System: A Holistic Approach to the Development of Entrepreneurship Education. *Industry and Higher Education, 26*(3), 207–216.

Osborne, J. F., Driver, R., & Simon, S. (1996). *Attitudes to Science: A Review of Research and Proposals for Studies to Inform Policy Relating to Uptake of Science*. London: King's College London

Osborne J, Erduran S, Simon S (2004) Enhancing the quality of argumentation in school science. *J. Res Sci Teach, 41*(10), 994–1020.

Öztürk, M. (2013).Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum veözyeterlik inancına etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Perkins, K.K., Loeblein, P.J., Dessau, K.L., Sims for science: powerful tools to support inquiry-based teaching. *Sci. Teach, 77,* 46-51 (2010).

Perkins, K., Moore, E., Podolefsky, N., Lancaster, K., and Denison, C. 2012. Towards research-based strategies for using PhET simulations in middle school physical science classes. *AIP Conference Proceedings, 1413*(1), 295–298.

Peterman, N. E.,& Kennedy, J. (2003). Enterprise education: influencing students' perceptions of entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice, 28*(2), 129–144.

PhET, (2013). Interactive simulations. University of Colorado at Boulder. 18.09.2019 tarihinde https://phet.colorado.edu/tr/research adresinden erişilmiştir.

Podolefsky N. S., Perkins K. K. and Adams W. K., (2010), Factors promoting engaged exploration with computer simulations,*Phys. Rev. Spec. Top.–Phys. Educ. Res*., 6, 020117

Report (2015). *Virtual Reality for STEM Entrepreneurship Training.*

Roberts, D, A. (2007). Scientific literacy/Science literacy. In S. Abell & N. Ledermann (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp.31-56). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Robson, C. (1996). *Real world research: A research for social scientist and practioner researchers*. Oxford: Blackwell Publishers Inc.

Resnick, M. (2002). Rethinking Learning in the Digital Age. *The Global Information Technology Report 2001-2002: Readiness for the Networked World,* 32–37.

Sadler, T.D., Chambers, F.W., & Zeidler, D.L. (2004). Student conceptualisations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education, 26,* 387–409.

Sarı Ay, O., Yılmaz, S. (2015). Effects of virtual experiments oriented science instruction on students' achivement and attitude. *Elementary Education Online 14*(2), 609-620.

Siegel, H. (1995). Why should educators care about argumentation. *Informal Logic, 17*(2), 159–176.

Toulmin, S. E. (1958). *The Uses of Argument.* Cambridge: Cambridge University Press.

Toulmin, S., R. Rieke and A. Janik (1984). *An Introduction to Reasoning* (2nd ed.). New York: Macmillan

Toulmin, Stephen, Rieke, Richard, and Janik, Allan. 1979. *An Introduction to Reasoning*. New York: Macmillan.

Triantaphyllou E. (2000) Multi-Criteria Decision Making Methods. In: Multi-criteria Decision Making Methods: A Comparative Study. *Applied Optimization,* 44. Springer, Boston, MA

The Council Of The European Union. *Proposal for a Council Recommendation on Key Competences for Lifelong Learning.*com/2018/024 final - 2018/08 (nle)

The Council Of The European Union. *Council Recommendation of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning*.

Demircioğlu, T. And Uçar, S.The Effect of Argument-Driven Inquiry on Pre-Service Science Teachers' Attitudes and Argumentation Skills, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, (5035), (2012).

Uçar, S. (2018). *Girişimcilik ve STEM Eğitimi.* Akgündüz, D. (Eds.), *okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi* (s. 97-109). Ankara: Anı Yayıncılık.

Uçar, S. (2020). *Girişimcilik eğitimi temel eğitimden öğretmen eğitimine genel bakış.* Ankara: Akademisyen Kitabevi.

Undp. (2018). 18 Kasım 2018 tarihinde http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals/goal-8-decent-work-and-economic-growth.html adresinden erişildi.

Whitehead, A.,N. (1929). Th aims of the education and other essays. New York Macmillan, 1929. Retrived May 7, 2020, from https://www.educationevolving.org/files/Whitehead-AimsOfEducation.pdf

VR4STEM. (2015). *A virtual reality for STEM Entrepreneurship Training* 23 Mayıs 2018 tarihindehttps://www.researchgate.net/publication/311364276_VIRTUAL_REALITY_FOR_STEM_ENTREPRENEURSHIP_TRAINING adresinde erişilmiştir.

W. K. Adams, S. Reid, R. LeMaster, S. B. McKagan, K. K. Perkins, and C. E. Wieman, "A study of educational simulations Part I—Engagement and learning," *J. Interactive Learning Research 19*(3), (2008),

Yılmaz, E., Sünbül, A.M. (2009). Üniversite Öğrencilerine Yönelik Girişimcilik Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi - 21,* 195-203.

Zengin, F., Keçeci, G., Kırılmazkaya, G. (2012). İlköğretim öğrencilerinin Nükleer Enerji sosyo-bilimsel konusunu online argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. *Education Sciences, 7*(2), 647-654. Retrived From https://dergipak.org.tr/en/pub/nwsaedu/issue/19816/211957

EKLER

Ek.1 Belirtke Tablosu

KONU ALANI	SORU SAYISI	KAZANIMLAR	HATIRLAMA	ANLAMA	UYGULAMA	ANALİZ	DEĞERLENDİRME	YARATMA	YÜZDE	KAYNAKLAR	SORU NOS
KÜTLE VE AĞIRLIK İLİŞKİSİ (6 ders saati)	1	F.7.3.1.1. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.	1							Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi; 7. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı	1 3 7
	2	F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.		2	3						
	2	F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.		7		8				MEB. (2018). *Ölçme, değerlendirme ve sınav hizmetleri genel müdürlüğü destekleme ve yetiştirme kursları; 7. Sınıf fen bilimleri kazanım testleri.* Ankara.	8 11 12 15
KUVVET, İŞ VE ENERJİ İLİŞKİSİ (6 ders saati)	3	F.7.3.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.		4	6					MEB. (2016-17). *Ölçme, değerlendirme ve sınav hizmetleri genel müdürlüğü destekleme ve yetiştirme kursları; 7. Sınıf fen bilimleri kazanım testleri.* Ankara.	13 14 17 18
	5	F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.		10 13	11	12				*MEB (2018). TIMSS 2011 Fen bilimleri soruları; 7. sınıflar.* Ankara	9
ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ (8 ders saati)	6	F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.		9 15	145 20	17				*MEB (2018). TIMSS 2007 Fen bilimleri soruları; 7. sınıflar.* Ankara	5
										MEB (2016-19). *Parasız Yatılı Bursluluk Sınavı 7.sınıflar.* 02.09.2019 tarihinde https://www.meb.gov.tr/meb_duyuruindex.php?KATEGORI=11adresinden erişilmiştir.	4. 19. 20. 23

	1	F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.		19						MEB (2009). *Parasız Yatılı Bursluluk Sınavı 7.sınıflar.* 02.09.2019 tarihinde https://www.meb.gov.tr/meb_duyuruindex.php?KATEGORI=11adresinden erişilmiştir.	16
	2	F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.			16	18				MEB (2007). *Parasız Yatılı Bursluluk Sınavı 7.sınıflar.* 02.09.2019 tarihinde https://www.meb.gov.tr/meb_duyuruindex.php?KATEGORI=11adresinden erişilmiştir.	2 6 22
TOPLAM	20		1	8	7	4					

Ek.2 Akademik Başarı Testi

Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testi
(KEABT)

Adı Soyadı:

1) Kütle .....madde miktarıdır.

A) Değişmeyen B) Değişen
C) Yer çekimi etkisinde olan D) Azalan

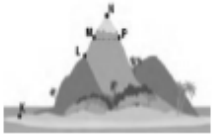
. 1 kg'lık şeker paketi dinamometrenin ucuna asıldığında dinamometre üzerinde 10 N değerine yakın bir ölçüm elde edilmiştir.

Buna göre şeker paketiyle ilgili;

I. Ağırlığı yaklaşık 1 kg'dır.
II. Ağırlığı yaklaşık 10 N'dır.
III. Kütlesi 1 kg'dır.
IV. Kütlesi 1 N'dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I. B) Yalnız III.
C) II ve III. D) I ve IV.



3) Bir cismin ağırlığı görselde verilen K, L, M, N, P noktalarında sırasıyla ölçülüyor. Buna göre cisimlerin ağırlıkları arasındaki ilişki aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir? (MEB 2018).

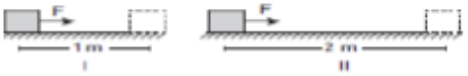
A) K > L = M > N > P

B) K > L > M= P > N

C) N > M =P > L > K

D) L > M > P > >N >K

. Özdeş cisimler F kuvveti uygulanarak şekildeki gibi hareket ettiriliyor.



II. durumda yapılan iş I. durumda yapılan işten daha fazla olduğu bilindiğine göre yalnızca verilen durumlara bakılarak;

I. Cismin ağırlığı arttıkça fiziksel olarak yapılan iş artar.
II. Cismin aldığı yol artarsa fiziksel olarak yapılan iş artar.
III. Cisme uygulanan kuvvet artarsa fiziksel olarak yapılan iş artar.

çıkarımlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I. B) Yalnız II.
C) I ve III. D) II ve III.

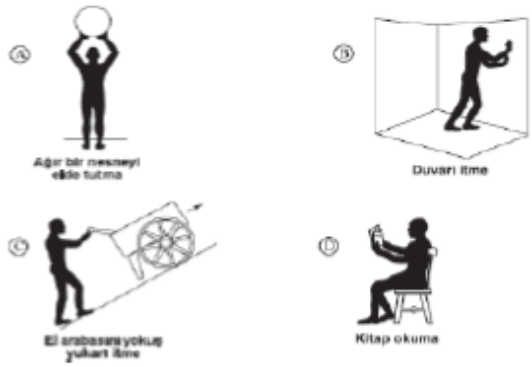
5) Şekilde kayak yapan bir sporcunun numaralandırılmış farklı konumları verilmiştir. Sporcu I. Konumdan IV. Konuma kadar kaymaya devam etmektedir.

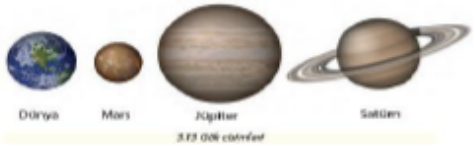


Bu konumlarda sahip olduğu enerji türleriyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (Sürtünmeler ihmal edilecektir.)

A) I'de en az çekim potansiyel enerjisine sahiptir.
B) II'de yalnızca kinetik enerjiye sahiptir.
C) III'te II'ye göre kinetik enerjisi artarken potansiyel enerjisi azalır.
D) IV'te en fazla çekim potansiyel enerjisine sahiptir.

6) Bir nesne uygulanan kuvvet yönünde hareket ettirildiğinde iş yapmış olur. Bir kişi aşağıdaki şekilde gösterilen hareketleri yapmaktadır. Bu kişi hangi şekildeki hareketi yaparken iş yapmış olur ?





7) Yukarıdaki gök cisimlerinin kütleri sırasıyla **Jüpiter > Satürn > Dünya > Mars** şeklindedir. Buna göre gezegenlerin kütle çekim kuvvetlerine göre sıralanışı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir? (MEB 2018)

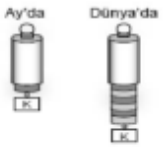
A) Jüpiter > Satürn > Dünya > Mars

B) Jüpiter > Dünya > Satürn> Mars

C) Mars > Satürn > Dünya > Jüpiter

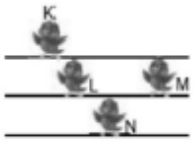
D) Dünya> Mars> Satürn>Jüpiter

Aşağıda bir cismin ağırlığının hem Ay'da hem de Dünya'da ölçümüne ilişkin görsel verilmiştir. (Dinamometreler özdeştir ve her bölmesi 10 N ölçmektedir.)



Aşağıdakilerden hangisi K cisminin ağırlığının Dünya'da ve Ay'da farklı olmasını kanıtlar niteliktedir?

A) Dünya'da yerçekiminin yönü yerin merkezine doğrudur.
B) Cisme uygulanan yer çekimi kuvveti Ay'ın her yerinde aynıdır.
C) Kütle değişmeyen madde miktarıdır.
D) Kütlece farklı gök cisimlerinde ağırlık farklı ölçülür.



Elektrik tellerinde bekleyen eşit kütledeki kuşları izleyen çocuklar aşağıdaki yorumları yapmışlardır:

Mustafa: En büyük potansiyel enerjiye K, sahiptir.
Kuzey: L'nin potansiyel enerjisi N'ninkinden küçüktür.
Zehra: L ve M'nin potansiyel enerjileri eşittir.
Umut: En küçük potansiyel enerjiye N sahiptir.

Buna göre hangi öğrencinin yorumu yanlıştır?

A) Mustafa B) Kuzey C) Zehra D) Umut

10) Şekilde bir paraşütçünün dört farklı konumdaki durumu görülmektedir.



Hangi konumda yer çekim kuvveti paraşütçüye etki eder?

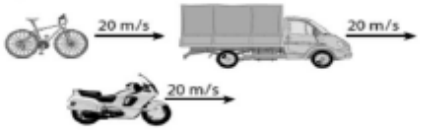
A) Sadece 2. konumda

B) Sadece 2. ve 3. konumda

C) Sadece 1. 2. ve 3. konumda

D) 1. 2. 3. Ve 4. Konumların hepsinde

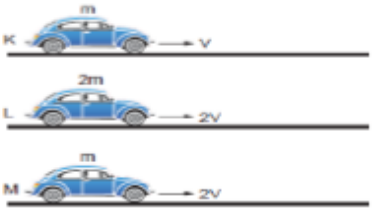
Aşağıdaki araçların kütleleri arasındaki ilişki, $m_{kamyonet} > m_{motorsiklet} > m_{bisiklet}$ şeklindedir.



Süratleri belirtilen bu araçların kinetik enerjilerinin karşılaştırılması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

A) Bisiklet > Motorsiklet > Kamyonet
B) Motorsiklet > Bisiklet > Kamyonet
C) Kamyonet > Motorsiklet > Bisiklet
D) Kamyonet > Bisiklet > Motosiklet

Kütleleri ve süratleri aşağıda verilen K, L ve M araçlarının hareket yüzeyleri ve yönleri aynıdır.



Kinetik enerjinin, cismin kütlesi ve süratine bağlı olduğunu gösterebilmek için hangi araçları beraber gözlemlemek gerekmektedir?

	Kütlesine	Süratine
A)	K ile L	L ile M
B)	L ile M	K ile M
C)	K ile M	K ile L
D)	K ile M	L ile M

13) Aşağıdaki cisimlerden hangisinin hem kinetik hem potansiyel enerjisi vardır ?

A) Bir ağaç dalındaki limon

B) Park etmiş bir bisiklet

C) Uçmakta olan serçe

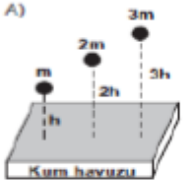
D) Rafta duran bir kitap

14)

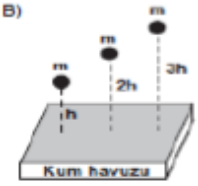
. Bir öğretmen öğrencilerinden "Kinetik enerji kütle ile doğru orantılıdır." ifadesini doğrulayan bir deney düzeneği hazırlamalarını istiyor.
Öğrencilerin hazırladığı aşağıdaki düzeneklerde kütleleri verilmiş eşit hacimli küresel cisimler, belirtilen yüksekliklerden serbest bırakılıyor ve bu cisimlerin kum havuzunda oluşturdukları çukurların derinlikleri not ediliyor.

Bunlardan hangisi öğretmenin istediği düzenektir?

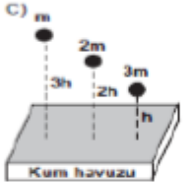
A)



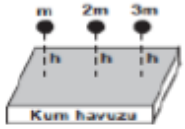
B)



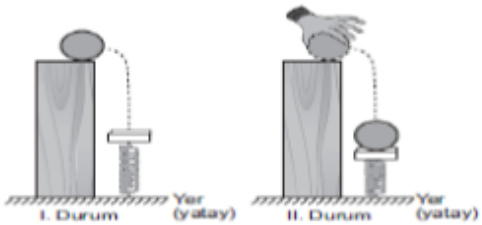
C)



D)



. Tahta bir blok üzerinde I. durumdaki gibi durmakta olan demir top, serbest bırakılıyor. Bu demir top yerde durmakta olan yayı maksimum sıkıştırabileceği noktaya kadar sıkıştırdığında II. durum çiziliyor. Enerji değişimlerinin yalnızca çekim potansiyel enerjisi, kinetik enerji ve esneklik potansiyel enerjisi arasında gerçekleştiği bilinmektedir.

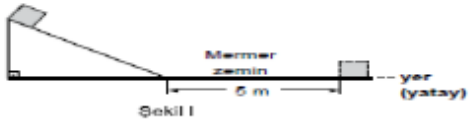


Sürtünmesiz bir ortamda bu iki durum dikkate alındığında enerji değişimleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Demir top ve yaydan oluşan sistemin toplam enerjisi II. durumda azalmıştır.
B) Yayın esneklik potansiyel enerjisi II. durumda artmıştır.
C) II. durumda yaydaki potansiyel enerji artışı demir topun çekim potansiyel enerjisindeki azalışa eşittir.
D) Demir top daha aşağıdan bırakılmış olsaydı yaydaki esneklik potansiyel enerjisi artışı daha az olurdu.

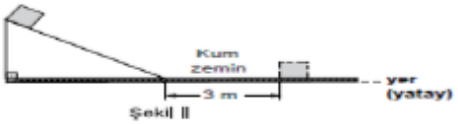
16)

Bir cisim şekil I'deki gibi eğik düzlemden bırakıldığında yatay mermer zemin üzerinde 5 m yol alıp duruyor.



Şekil I

Deney aynı şekilde yatay kum zemin üzerinde yapıldığında cisim şekil II'deki gibi 3 m yol alıp duruyor.



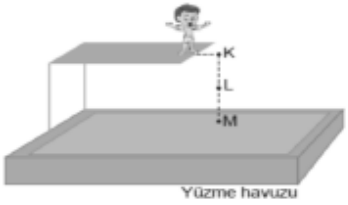
Şekil II

Bu gözlemlere göre yalnızca bu deneylerde gözlenen sürtünme kuvvetiyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Cismin hareket yönüne zıttır.
B) Sürtünen yüzeylerin cinsine bağlıdır.
C) Duran bir cismi harekete geçirmiştir.
D) Kinetik enerjide azalmaya neden olmuştur.

17)

İlk hızı sıfır olan yüzücü, şekildeki yüzme havuzuna atlarken K, L ve M noktalarından geçmektedir.



Buna göre K, L ve M noktalarındaki enerji dönüşümleri hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

A) K noktasındaki potansiyel enerjisi en küçüktür.
B) L noktasında sadece kinetik enerjiye sahiptir.
C) M noktasında hem potansiyel enerjisi hem de kinetik enerjisi vardır.
D) Her noktada aynı potansiyel enerjiye sahiptir.



18) Yandaki şekilde sürtünme var ise A noktasından bırakılan top hangi noktaya kadar yükselebilir?

A) L-2 arasına
B) L noktasına
C) 1-2 arasına
D) 1 noktasına

19)

Öğrenciler,

Zeynep: Uçakların gövdelerinin ön kısımları daha sivri tasarlanması
Elif: Paraşütle atlayan birinin daha geniş bir paraşüt kullanması
Mert: Gemilerin gövdelerinin ön kısımlarının daha sivri tasarlanması
Aslı: Bisiklet yarışlarında sporcuların eğilerek bağlarını bisiklete daha fazla yaklaştırması

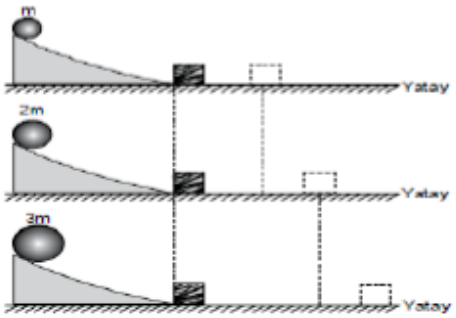
örneklerini veriyor.

Buna göre hangi öğrencinin örneği su veya hava direncinin etkisini arttırmaya yönelik uygun bir örnektir?

A) Zeynep
B) Elif
C) Mert
D) Aslı

20)

Aynı maddeden yapılmış m, 2m, 3m kütleli bilyeler, farklı zamanlarda aynı sürtünmesiz eğik düzlemin üst noktasından bırakılıyor. Her bir bilyenin çarptığı takozun yatayda aldığı yol şekillerde gösterilmektedir.



Buna göre,

I. Bilyenin kütlesi arttığında takoza değdiği andaki kinetik enerjisi de artmıştır.
II. Takozun sürati arttığı için kinetik enerjisi de artmıştır.
III. Kinetik enerjisi arttığı için takoz daha uzağa gitmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I.
B) I. ve II.
C) II. ve III.
D) I, II. ve III.

Yanıt Anahtarı

	A	B	C	D		A	B	C	D
1	O	O	O	O	11	O	O	O	O
2	O	O	O	O	12	O	O	O	O
3	O	O	O	O	13	O	O	O	O
4	O	O	O	O	14	O	O	O	O
5	O	O	O	O	15	O	O	O	O
6	O	O	O	O	16	O	O	O	O
7	O	O	O	O	17	O	O	O	O
8	O	O	O	O	18	O	O	O	O
9	O	O	O	O	19	O	O	O	O
10	O	O	O	O	20	O	O	O	O

Ek.3 Argümantasyon Testi

Bilimsel Argüman Oluşturma

Giriş: Bir bilim insanı bir olayın neden gerçekleştiği ile ilgili bir açıklama öne sürdüğünde, iddiasını bir argüman ile desteklemelidir. Bir açıklama ve bunu destekleyen sebepler argüman olarak adlandırılır. Bilim insanı; argümanı, diğer bilim insanlarını kendi iddiasının gerçekten doğru olduğuna ikna etmek için kullanır. Sizce bilim insanları ikna edici bir argümanı nasıl oluştururlar?

1 = **En ikna edici** argüman 2 = **En ikna edici ikinci** argüman

3 = **En ikna edici üçüncü** argüman 4 = **En ikna edici dördüncü** argüman

5 = **En ikna edici beşinci** argüman 6 = **En az ikna edici** argüman

1. SORU: Aynı odada bulunan nesneler genellikle farklı sıcaklıklarda hissedilirler. Birisinin aynı odada bulunan çeşitli nesnelerin sıcaklıklarıyla ilgili aşağıdaki ifadeyi iddia ettiğini varsayın, hangisi bu iddia için en ikna edici argümandır?

İddia: Aynı odada bulunan nesnelerin sıcaklıkları farklı hissedilse bile aslında sıcaklıkları aynıdır.Çünkü

... sıcaklıklarını ölçtüğümüzde masa 23.4°C, metal sandalyenin ayağı 23.1°C,bilgisayar klavyesi 23.6°C idi.

... aynı sıcaklıkta olsalar bile, iyi iletkenler kötü iletkenlerden farklı sıcaklıkta hissedilir.

... aynı ortamda bulunan nesneler aynı sıcaklığa gelene kadar enerji alırlar ya da enerji verirler. Laboratuvarda elde ettiğimiz veriler şunu kanıtlamıştır: Bilgisayarın fare altlığının sıcaklığı da, plastik masanın sıcaklığı da 23°C idi.

...nesneler ne kadar iyi iletken ya da yalıtkan olduklarına bağlı olarak farklı miktarda ısı enerjisi alır ve verirler.

... ders kitabımızda, aynı odada bulunan tüm nesnelerin, sonunda aynı sıcaklığa ulaşacağı yazılıdır.

... metal sandalyenin ayağı daha soğuk hissedilmesine rağmen, tahta masa ve metal sandalye ayağının sıcaklıklarını 23°C olarak ölçtük. Eğer metal sandalyenin ayağı gerçekten daha soğuk olsaydı onun sıcaklığının masanın sıcaklığından daha düşük olması beklenirdi.

2. SORU: Bilim insanları genelde araştırmalarında hayvanları kullanırlar. Birisinin hayvanların bilimsel çalışmalarda kullanımıyla ilgili aşağıdaki ifadeyi iddia ettiğini varsayın, hangisi bu iddia için en ikna edici argümandır?

İddia: Bilim insanlarının, araştırmalarında hayvanları kullanmalarına izin verilmelidir. Çünkü..

... hayvanlar yerine bilgisayar ya da hayvan modelleri kullanılabilir.

... hayvanlar da insanlar gibi bazı bakteri ve virüslere (şarbon, çiçek, sıtma) duyarlıdır. Hayvanlar birçok yönden insanlardan farklı olsa da, çoğu yönden de onlara benzerler. İnsan ile ilgili yapılan bir araştırmada, bir hayvan ancak hakkında araştırma yapılacak insanla benzer özelliklere sahipse kullanılır.

... yapılan kamuoyu araştırmaları, çoğu insanın hayvanlara acı vermeyen ve yeni tedavi ve ilaçların bulunmasına yol açan biyomedikal araştırmalarda hayvanların kullanılmasını onayladıklarını göstermiştir.

... imkansız olduğu düşünülen ve hayat kurtaran çoğu cerrahi müdahalenin geliştirilmesi için araştırmalarda hayvanların kullanılması gerekliydi. 1912'de Nobel Ödülü'nü kazanan Alexis Carrel, köpekler ve kediler üzerinde yaptığı ameliyatlar sayesinde kan damarlarının birlikte dikilmesi tekniğini geliştirmiştir.

... belli mikroplara yakalanan hayvanlar araştırmacıların farklı türdeki hastalıklara neden olan genleri belirlemelerine olanak sağlar. Bu genler bulunduktan sonra bilim insanları, insanlara zarar vermeden aşılar geliştirip bu aşıların etkililiğini test edebilirler.

...insanlar köpeklerde gözlenen 65, sığırlarda gözlenen 50, koyun ve keçilerde gözlenen 46, domuzlarda gözlenen 42, atlarda gözlenen 35 ve kümes hayvanlarında gözlenen 26 bulaşıcı hastalığa yakalanmıştır.

Argümanlara İtiraz Etme

Giriş: Bir bilim insanı bir olayın neden gerçekleştiği ile ilgili bir açıklama öne sürdüğünde iddiasını bir argüman ile desteklemelidir. Bir açıklama ve bunu destekleyen sebepler argüman olarak adlandırılır. Bazen diğer bilim insanları bu argümana katılır, bazen de katılmazlar. Katılmadıklarında iddianın doğruluğuna karşı çıkarlar. Sizce bilim insanları diğer bilim insanlarının argümanlarına nasıl itiraz ederler?

1:en güçlü itirazdır **2:** ikinci güçlü itirazdır.

3: üçüncü güçlü itirazdır **4**: dördüncü güçlü itirazdır.

5: beşinci güçlü itirazdır **6**: en zayıf itirazdır.

3. SORU: Ecem, Mustafa, Esra ve İlker aynı fizik dersini almaktadır. Öğretmenleri onlardan, aynı odada bulunan nesnelerin sıcaklıkları farklı hissedilse bile aslında aynı sıcaklıkta olup olmadıklarını belirlemek için bir deney tasarlamalarını istedi. Bu soruya yanıt vermek için öğrencilerin her biri bir deney tasarlayıp gerçekleştirdi. Sonra buldukları sonuçları tartışmak için bir araya geldiler. Ecem'in şunu önerdiğini varsayın: "Bence aynı odada bulunan bütün nesneler farklı sıcaklıktadır. Çünkü onların sıcaklıklarını farklı hissederiz. Sıcaklıklarını ölçtüğümüzde masanınki 23.4°C, metal sandalye ayağınınki 23.1°C ve bilgisayar klavyesininki 23.6°C idi." Mustafa, Ecem ile aynı fikirde değildir. Sizden beklenen, verilen 6 itirazı güçlülük derecelerine göre sıralamanızdır.

Mustafa: "Ben katılmıyorum...

... çünkü kanıtın iddianı desteklemiyor. Sıcaklıklarını ölçtüğün tüm nesneler neredeyse aynı sıcaklıktalar. Gözlenen küçük farklılıklar sadece ölçüm hatasıdır.

...bence sıcaklıkları farklı hissedilse bile aynı odada bulunan nesneler aynı sıcaklıktadır.

...eğer bu nesnelerin sıcaklıkları gerçekten farklı olsaydı, ölçülen sıcaklıklar birbirinden çok farklı olurdu. Örneğin, kolumun sıcaklığını 37°C olarak ölçerken masanınkini 23°C olarak ölçtüm. Yani arada 14°C fark vardı. Halbuki senin ölçtüğün her şey yaklaşık 23°C idi.

...bence nesneler farklı sıcaklıkta hissedilseler bile aslında aynı sıcaklıktadırlar. Çünkü iyi iletkenlerde ısı alışverişi daha hızlı olduğundan iyi iletkenler kötü iletkenlere göre daha soğuk hissedilir.

...çünkü senin laboratuvarda çok telaşlı olduğunu ve asla doğru yanıtı bulmadığını biliyorum.

...bence sıcaklıklarını ölçtüğün nesneler yaklaşık 1 derece farklı sıcaklıkta olduğu için zamanla aynı sıcaklığa ulaşırlar.

4. SORU: Emine, Serkan ve Murat aynı fen dersini almaktadır. Dersin başında öğretmenleri onlara şu soruyu sormuştur: "Bilim insanları biyomedikal araştırmalarda hayvanları kullanabilmeli midir?" Öğretmen daha sonra Emine, Serkan ve Murat'ın bir araya gelerek bu konuda düşündüklerini tartışmalarını istemiştir.

Serkan: "Bence biyomedikal araştırmalarda hayvanları kullanmak kötü bir fikirdir çünkü insanlar ve hayvanlar farklı hastalıklara yakalanırlar ve hayvanlarla insanların bünyeleri tamamıyla farklıdır. Bu yüzden, insanlar ve hayvanlar bu kadar farklı iken bilim insanları nasıl olur da acı veren deneyleri hayvanlar üzerinde gerçekleştirmeyi savunurlar."

Murat, Serkan ile aynı fikirde değildir. Sizden beklenen verilen 6 itirazı güçlülük derecelerine göre sıralamanızdır.

Murat: Ben katılmıyorum...

... dediğin gibi insanların ve hayvanların bünyeleri tamamen farklı olsa bile bence biyomedikal araştırmalarda hayvanları kullanmak iyi bir fikirdir. Çünkü laboratuvarda hayvanları kullanmadan bir hastalığa sebep olan genin anlaşılması imkansızdır.

...bence hayvanları biyomedikal araştırmalarda kullanmak çok faydalı ve iyi bir fikirdir.

...hayvanlar insanlardan farklı değildir. Hayvanlar ve insanlar benzer organlara sahiptir ve hayvanlar insanların yakalandığı hastalıkların birçoğuna yakalanırlar.

...çünkü ne hakkında konuştuğunu bilmiyorsun. Hayvanları insanlardan daha çok önemsiyorsun.

...bir hayvan ancak hakkında araştırma yapılan insanlarla aynı özelliklere sahipse o araştırma için seçilir. Örneğin, insanlarda olan organların çoğu hayvanlarda da vardır. Bu yüzden yeni cerrahi teknikleri geliştirmek için kullanılabilirler. Organ nakli, açık kalp ameliyatı ve diğer genel cerrahi müdahalelerin çoğu, insan hayatını riske atmadan hayvan modellerini kullanarak geliştirildi.

...bilim insanlarına insanlar üzerinde acı verici deneyler yapmadan araştırma yapmalarına izin veriliyorsa, araştırmalarda hayvanları kullanmak nasıl kötü bir fikir olabilir?

Ek.4 Girişimcilik Becerileri Ölçeği

Adı Soyadı:
Sınıf/Şube:
Tarih:

DEMOGRAFİK SORULAR

1	Cinsiyet
	□ Kadın □ Erkek
2	Doğum tarihi?.....
3	Okulunuzun adı nedir?.....
4	Anneniz, bananız veya kardeşlerinizden herhangi birinin üniversite diploması var mı?
	□Evet □ Hayır
5	Herhangi bir yakınınız kendi işini yapıyor mu? (ilgili kutuları işaretleyiniz)
	□ Anne □Baba □Diğer akrabalar □Arkadaşlar □Hayır
6	Okul dışında bir aktivite veya projede yer alıyormusunuz? (örneğin spor, müzik, drama)
	□Evet □ Hayır
7	Okul dışında bir aktivite veya proje düzenlemesinde görev aldınızmı? (örneğin spor, müzik, drama)
	□Evet □ Hayır

	Aşağıdaki düşüncelere ne kadar katılıyorsunuz. 1 den 7 kadar size en uygun seçeneği (X) ile işaretleyiniz. ①②③④⑤⑥⑦ **Hiç Katılmıyorum** **Tamamen Katılıyorum**							
1	Genellikle bir soruna çözüm öneren ilk kişi ben olurum.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2	Bir sorunun çözümünü bulana kadar denemeye devam ederim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3	Başkalarının problem olarak gördüğü şeyi ben fırsat olarak değerlendiririm.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
4	Hayatta başarılı olacağımdan eminim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5	Denediğimde genelde başarılı oluyorum.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
6	Görevleri başarıyla tamamlarım.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
7	Genel olarak kendimden memnunum.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
8	Hayatımda neler olacağına karar verebileceğimi hissediyorum.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
9	Okulda, nasıl yaratıcı düşüneceğim öğretildi.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
10	Okulda, yeni fikirler üretmeyi öğrettiler.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

11	Okulda, düşüncelerimi nasıl uygulanabilir hale getireceğim öğretildi.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
12	Öğretmenlerin beni ilave etkinliklere katılmaya cesaretlendirdiğini hissediyorum.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
13	Öğretmenlerin düşüncelerimi dinlediğini hissediyorum.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
14	Öğretmenlere göre hata yapmanın normal olduğunu hissediyorum.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
15	Kendi kendimin patronu olmanın mümkün olduğunu anladım.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
16	İnsanların işe başlamasının farklı nedenleri olduğunu anlıyorum (para kazanmak, başkalarına yardım etmek veya farklı şeyler yapmak).	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
17	İşlerle ilgili bazı fikirlerin işe yaradığını bazılarının yaramadığını anlıyorum.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
18	Yeni fikirler bulabilirim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
19	Yeni ve farklı çözümler bulabilirim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
20	Bir şeyler yapmanın yeni yollarını bulabilirim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
21	Ani değişiklik ve sürprizlerle başa çıkabilirim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
22	Sorunlara rağmen çalışmaya devam edebilirim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
23	Stres ve baskı altında çalışabilirim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
24	Bir proje planı oluşturabilirim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
25	Bir projedeki görevleri yapılandırabilirim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
26	Proje hedefleri belirleyebilirim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
27	Diğer insanlarla birlikte çalışabilirim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
28	Bir grupta çalışırken kendi fikir ve düşüncelerimi savunabilirim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
29	Takım çalışmasına aktif olarak katılabilirim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
30	Sorunları farklı yollardan çözmeme olanak tanıyan bir işim olsun isterim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
31	Kendi fikirlerim üzerinde çalışmama olanak tanıyanbir işim olsun isterim	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
32	Kendi görevlerimi tanımlamama olanak tanıyan bir işim olsun isterim.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
33	Sıklıkla bir iş kurmayı düşünürüm.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
34	Kendi paramı kazanmak için birçok fikrim vardır.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
35	Kendi kendimin patronu olmayı hedefliyorum.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

36	*Genelde yeni bir işe başlamak….* ①②③④⑤⑥⑦ Değersiz Değerli (Zahmete değmez)…… (Zahmete değer)
37	*Genelde yeni bir işe başlamak….* ①②③④⑤⑥⑦ Sıkıcı..……..Eğlenceli
38	*Genelde yeni bir işe başlamak….* ①②③④⑤⑥⑦ Negatif…… Pozitif

Ek.5 Çalışma Kâğıdı-1

Strateji: Tahmin et, Gözle, Açıkla

Kazanımlar

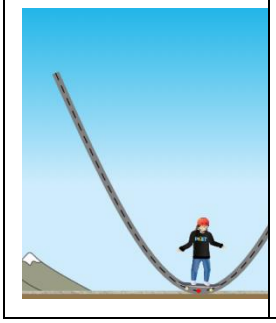
F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.

F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.

Açıklama

Aşağıdaki tabloda verilen resimler bir kaykacının pistteki farklı konumlarıdır. Bu konumlara bakarak doğru cevabı bulmaya çalışınız. Belirttiğiniz ifadelerin gerekçelerini açıklayınız. Sanal ortamda yaptığınız denemeler sonucu düşünceniz değişti ise, gerekçelerini sunarak açıklayınız.

Pistteki Kaykaycı Konumu	**Potansiyel Enerji Varsayımı**	**Kinetik Enerji Varsayımı**	**Gerekçe**	**Uygulama Denemesi Sonucu Düşüncem**
Pistin tepe noktası 				
Pistin orta noktası 				

Pistin en aşağı noktası 				

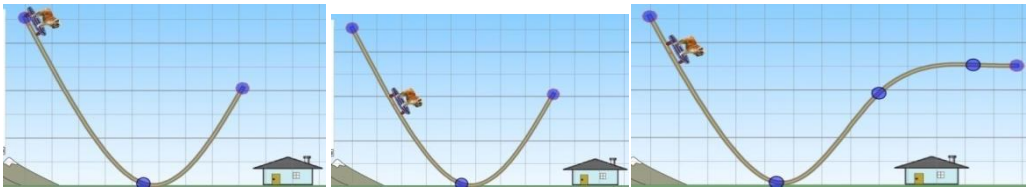
Uygulama Linki: https://phet.colorado.edu/tr/simulation/legacy/energy-skate-park .

Ek.6 Çalışma Kâğıdı-2

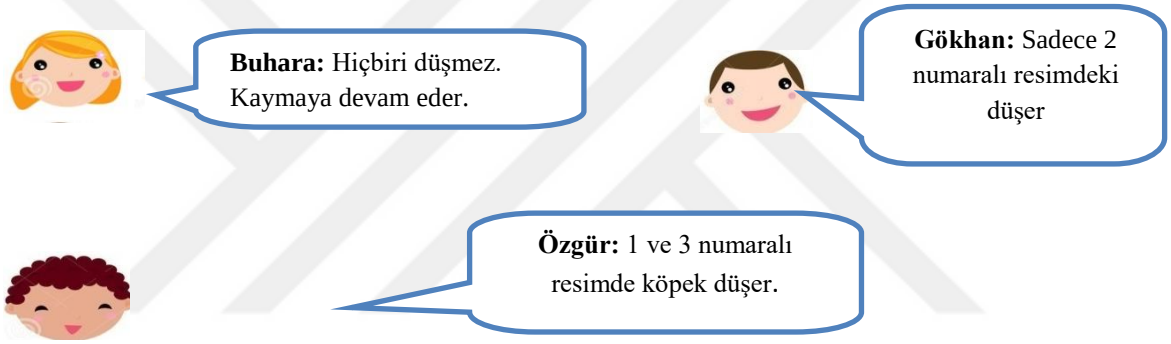
Etkinlik-2

Aşağıdaki resimleri inceleyiniz.

1. 2. 3.



Yukarıdaki sürtünmesiz düzeneklere bakarak köpeğin kaykay pistinden düşüp düşmeyeceğini tartışan Buhara, Özgür ve Gökhan'ın düşüncelerinden size göre hangisi veya hangileri doğrudur.



1. Hangi öğrencinin görüşüne katılıyorsunuz? Neden?

2. İddiamı destekleyen kanıtlar (Modeli çizerek iddianızı destekleyebilirsiniz);

Yukarıdaki …….....isimli karakterin iddiasını ortaya koydum çünkü Sanal Laboratuvar uygulamasında görülmektedir ki;

3.Benim fikrime karşı olan argümanlar,

4. Fikrim değişti çünkü,

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı-Soyadı: Gökçe Meral Canöz

Doğum Yeri ve Tarihi: Adana, 22.10.1988

E-posta: canozgokce@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

2019 - : Yüksek Lisans, Kazimierz Wielki University, Pedagogy Faculty, Philosophy of Education, Poland. (Erasmus+ Learning Mobility, spring semester)

2013 : University College Lillebaelt**,** Teacher Education, Denmark. (Erasmus+ Learning Mobility, spring semester)

2011-2014 : Lisans,Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği, Adana.

İŞ DENEYİMİ

2018- : Şehit İdris Güler Ortaokulu (Fen Bilimleri Öğretmeni), Adana.

2015-2018: Altın Üzüm İmam Hatip Ortaokulu (Fen Bilimleri Öğretmeni), Gaziantep.

KATILDIĞI ÇALIŞMALAR

29/01/2017–03/02/2017 : CERN Turkish Teachers Programme 7**,** Workshop, Switzerland.