Turkish Studies
International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 12/6, p. 403-422
DOI Number: http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.11472
ISSN: 1308-2140, ANKARA-TURKEY

Article Info/Makale Bilgisi
Received/Geliş: 16.02.2017 **Accepted/Kabul:** 28.03.2017
Referees/Hakemler: Doç. Dr. Hasan Güner BERKANT – Doç. Dr. Murat TUNCER – Doç. Dr. Zülfü DEMİRTAŞ – Yrd. Doç. Dr. M. Emre SEZGİN

This article was checked by iThenticate.

İKİ FARKLI TÜR ÇALIŞAN ÖRNEK: ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME DERSİNDEKİ PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Lili HURİOĞLU[*] - Akın EFENDİOĞLU[**]

ÖZET

Bu araştırmanın genel amacı, iki farklı tür İşlevsel Çalışan örnek (İÇö) kullanılan öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme dersindeki problem çözme becerilerine etkisini incelemektir. Araştırmada iki gruplu öntest-sontest deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama süreci bir grupta Metin Temelli İşlevsel Çalışan örnek (MT-İÇö, n=23) diğer grupta ise Formül Temelli İşlevsel Çalışan örnek (FT-İÇö, n=22) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma gruplarında, ölçme ve değerlendirme dersi kapsamında yer alan başarı puanı, frekans ve yığılmalı frekans, merkezi yığılma ölçüleri, dağılım ölçüleri, Z ve T standart puanları ve dönüşümleri ile madde güçlük ve ayırtedicilik indeksleri konularının öğretimi gerçekleştirilmiştir. Araştırma 5 haftada tamamlanmıştır. Veriler iki aşamalı teşhis testi türünde Ölçme Değerlendirme Başarı Testi (ÖDBT) kullanılarak toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde Wilcoxon işaretli sıralar ve Mann Whitney U testleri, nitel veriler için içerik analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları, hem FT-İÇö hem de MT-İÇö uygulamalarının öğrencilere problem çözme becerisi kazandırmak açısından etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca, FT-İÇö uygulamasının MT-İÇö uygulamasına kıyasla problem çözme becerisi kazandırma açısından daha etkili olduğunu göstermiştir. Her iki grupta yer alan öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde yaşadıkları en önemli güçlüklerin 'grafik okuma' ve 'temel bilgi eksikliği'nden kaynaklandığı belirlenmiştir. Ayrıca, hem MT-İÇö hem de FT-İÇö kullanımında, öğretmen adayının bir problemi çözmek için sadece konuya ilişkin hazırbulunuşluk düzeylerinin değil bunun yanında genel hazırbulunuşluk düzeylerinin de dikkate alınmasının gerekli olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İşlevsel-Çalışan örnek, Problem çözme becerisi, Ölçme ve değerlendirme, Öğretmen adayları.

[*] Yrd. Doç. Dr. Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Öğretmenliği, El-mek: drlilihurioglu@gmail.com
[**] Dr. Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi ABD, El-mek: eakin@cu.edu.tr

TWO DIFFERENT TYPES OF WORKED EXAMPLE: ANALYSING PROBLEM SOLVING SKILLS OF TEACHER CANDIDATES IN MEASUREMENT AND EVALUATION COURSE

ABSTRACT

The main purpose of this study is to analyze effect of two different types of Worked Example (WE) on teacher candidates' problem solving skills in Measurement and Evaluation course. In this study, an experimental method with pre and post tests was used. During the implementation process, while Text-Based WE (TB-WE, n=23) were used in the first research group, in the second research group, Formula-Based WE (FB-WE, n=22) were used. The content of the study includes achievement scores, frequencies, mod, median, mean, standart deviation, quartile deviation, ranj, T and Z standard points, p (power of item), item discrimination index concepts and subjects. The study was completed five weeks period. Data was collected by using a Measurement & Evaluation Achievement Test (ME-AT) consists of items based on two-tier multiple-choice type diagnostic instrument. To analyze quantitative data, Wilcoxon signed rank and Mann Whitney U tests were used. Also, to analyze qualitative data content analysis technique was use. Results show that both the FB-WE and the TB-WE are effective approaches in order to support teacher candidates' problem solving skills. Moreover, the FB-WE implementation is more effective then the TB-WE in terms of developing problem solving skills of teacher candidates. One of the the most important difficulties which teacher candidates have are determined as 'understanding graph' and 'lack of basic knowledge'. As a conclusion, if we try to develop candidate teachers' problem solving skills, both their readiness levels related to learning subject and general readiness should be taken into consideration as it is one of the most important factors affecting their problem solving skills.

STRUCTURED ABSTRACT

Introduction

Nowadays, one of the most important skills which students must gain it in their educational process is problem solving and it is also be accepted as a high order thinking skill. Learners are probably will encounter different types of problems related to both their general and professional life as long as they overcome these problems, they can develop themselves. Problem solving can be defined as a thinking skill that learners use to overcome solving a problem by using and reorganizing their own cognitive resources. This skill can be learned through working on problem situations repeatedly as it is related to learners' tendency towards persistence and repetition (Cornoldi et al., 2015) and it is very difficult skill to be gained (Davies, 2006; Miri, David & Uri, 2007). Hence, if aim is to support and develop learners' problem solving skills, their cognitive structure and resources should be taken into consideration. In conventional problem solving approach, the main aim is that learners must solve a complicated problem situation completely and then they must transfer their problem solving skills, which they have already gained necessary competencies when working

on previous problems, to a new problem situation (Darabi, Nelson ve Palanki, 2007). Providing students problem-solving skills with this approach, however, may not always be an effective method for every student, in that; Kalyuga et al. (2001) argue that conventional problem solving approach may cause high load on learners cognitive structure so that it can hinder learners' schema acquisition. Moreover, in conventional problem solving approach, learners activate their all cognitive information units (as chunks) and they create links among the units simultaneously during their problem solving process. Therefore, this approach may have a negative effect on a novice learner who has inadequate cognitive resources and competencies (i.e. working memory capacity). This handicap can be surpassed by using different learning approaches such as worked example (WE). WE is defined as a schedule which shows solving steps of a problem situation to learners (Renkl, 2014). Furthermore, WE contributes both to the efficient use of the cognitive resources of the learners (without overloading) and to the shortening of the learning period (Sweller & Cooper, 1985)

Aim and Research Problems

Main purpose of the study is to analyze the effect of two different types of Worked Example (WE) on candidate teachers' problem solving skills in measurement and evaluation course. Based on the purpose, following research questions were investigated.

- Are there any significant differences between the pre and post measurement &evaluation achievement test (ME-AT) candidate teachers' scores in the Text-Based WE group?
- Are there any significant differences between the pre and post measurement & evaluation achievement test (ME-AT) candidate teachers' scores in the Formula-Based WE group?
- Are there any significant differences between the candidate teachers' ME-AT gain (Post ME_AT - Pre ME_AT) scores in Text-Based WE and Formula-Based WE groups?
- What are the views of candidate teachers who participated in the Text and the Formula-Based WE groups, toward difficulties related to understanding of concepts and problem solving process?

Method

In this study, an experimental method with pre and post-tests were used. During the implementation process, while Text-Based WE (TB-WE, n=23) were used in the first research group, in the second research group, Formula-Based WE (FB-WE, n=22) were used. The study was completed during a five-week period. Data were collected by means of a Measurement & Evaluation Achievement Test (ME-AT) consisting of items based on two-tier multiple-choice type diagnostic instrument.

Results

Results show that both the FB-WE and the TB-WE are effective approaches in order to support candidate teachers' problem solving skills. Moreover, the FB-WE implementation is more effective than the TB-WE in terms of developing problem solving skills of candidate teachers. On the other hand, according to the results of qualitative analysis, the most important difficulties, which teacher candidates have

encountered, are determined as 'understanding graph' and 'lack of basic knowledge'.

Discussion and Conclusion

Both the TB-WE and the FB-WE are effective on candidate teachers' problem solving skills in measurement and evaluation course. The results are similar to the related literature; in that, WE implementation supports learners' problem solving skills (Rourke ve Sweller, 2009; van Gog, Kester ve Paas, 2011). Moreover, based on the pre ME-AT scores, post ME-AT candidate teachers' scores show that FB-WE implementation is more effective than the TB-WE in terms of developing candidate teachers' problem solving skills. However, it is thought that we should focus on qualification of candidate teachers in both groups. Although the TB-WE implementation show the steps of solving the problem step by step in textual explanations to the teacher candidates, the FB-WE is more effective than TB-WE in terms of supporting problem solving skills. But, when the course content is taken into consideration (e.g. statistical concepts, mod, median, mean, standard deviation, variance etc.), FB-WEs may pose an advantage that the nature of the structure and meaning of the concepts are suitable to explain via formulas. On the other hand, to reveal the nature of structure and meaning of the concepts are hardly possible without using long explanations in the TB-WE implementation. Hence, the candidate teachers who participated in the TB-WE group may strive more than those participating in the FB-WE groups in terms of retrieving meaning or/and information from their long term memory. Therefore, it can be inferred that facilitating effect of WE is more beneficial in the FB-WE implementations. When candidate teachers' characteristics related to their cognitive development are taken into consideration, they are in formal operational stage. So, the effects of FB-WE are the natural result of their cognitive stage. In addition, qualitative findings of the study also support this idea. In that, findings related to the items (Item1, Item2, Item3, Item4, Item5, Item8) in ME-AT showed that the candidate teachers participating in the TB-WE group had more difficulty as to 'lack of basic knowledge' in the problem solving process.

On the other hand, one of the most important findings of the study is that candidate teachers in both groups had difficulties 'understanding graph' extremely when they were solving problems. From this standpoint, it is clear that 'understanding graph' is not only a need for problem solving in measurement and evaluation course but also a need for all other courses and solving daily problems. As a conclusion, if we try to develop candidate teachers' problem solving skills, both their readiness levels related to learning subject and general readiness should be taken into consideration as it is one of the most important factors affecting their problem solving skills.

Keywords: Worked-example, Problem solving skill, Measurement and Evaluation, Teacher candidates

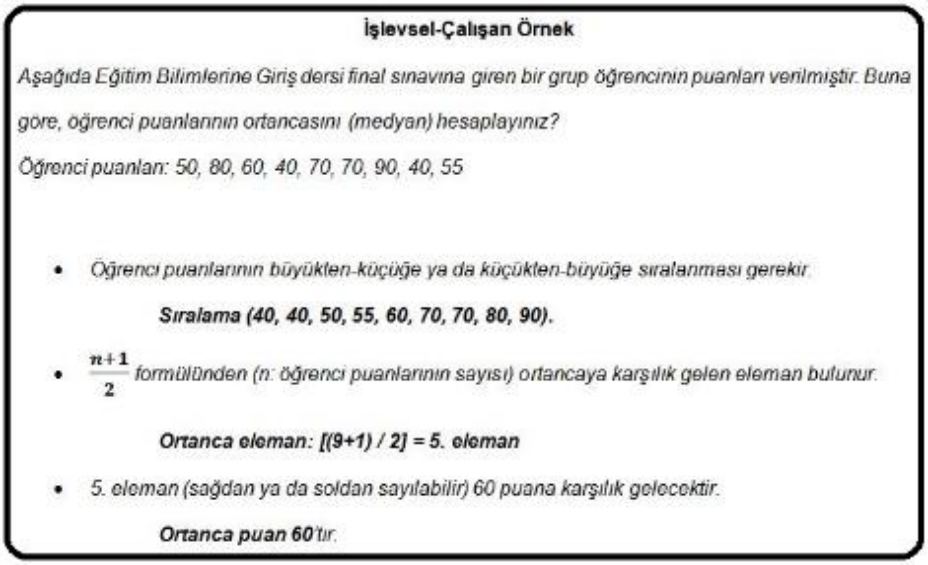
1. Giriş

Günümüzde, öğretim sürecinde öğrencilere kazandırılması amaçlanan en önemli becerilerden biri problem çözme olarak karşımıza çıkmakta ve bu beceri üst düzey bir düşünme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Birey yaşamı boyunca hem genel hem de özel (uzmanlık alanında)

anlamda problemlerle karşı karşıya kalacak ve bu problemlerin üstesinden gelebildiği sürece gelişebilecektir. Problem çözme, bireyin karşılaştığı bir sorunu ortadan kaldırmak amacıyla bilişsel kaynaklarını düzenleyerek oluşturduğu bir düşünme becerisi olarak tanımlanabilir. Ancak öğrencinin problem çözme becerisi kazanması, onun problem durumları üzerinde çalışmaya yönelik ısrarı ve tekrar yapmaya dönük eğilimi ile de ilişkilidir (Cornoldi ve diğ., 2015) ve kazandırılması oldukça zor bir niteliktir (Davies, 2006; Miri, David ve Uri, 2007). Problem çözme sürecinin gerektirdiği bilişsel nitelikler dikkate alındığında, öğrencilere problem çözme becerisinin kazandırılmasında onların bilişsel yapısının da dikkate alınması gerekir. Öyle ki, geleneksel problem çözme yaklaşımında, öğrencilerden karmaşık bir problem durumunu bütünüyle çözerek bu süreçte kazanacakları yeterlikleri farklı problem durumlarına transfer etmeleri amaçlanır (Darabi, Nelson ve Palanki, 2007). Ancak öğrencilere bu yaklaşımla problem çözme becerisi kazandırma her öğrenci için ve her zaman etkili bir yöntem olmayabilir. Kalyuga ve arkadaşları (2001) geleneksel problem çözme yönteminin öğrencilerin bilişsel yapılarında aşırı bir yüklenme oluşturmasından dolayı onların bilgiyi şematize (schema) etmelerini ve bilişsel sistemlerinde yapılandırmalarını engelleyeceğini savunmaktadır. Bu yaklaşımda öğrencilerin problemi çözebilmek için bilişsel yapılarındaki bilgi birimlerini aynı anda aktive etmeleri, birbirleriyle ilişkilendirmeleri ve anlamlandırmaları beklenir. Bu durum ise yetersiz bilişsel kaynaklara sahip öğrencilerin (acemi/novice) çalışan belleklerinin (working memory) sınırlarının aşılması ve öğrenmelerinin engellenmesi ile sonuçlanabilir. Ancak yeterli bilişsel kaynaklara sahip öğrencilerin (uzman/expert) öğrenmesi için uygun olabilir. Bu bağlamda problem çözme becerisinin kazandırılmaya çalışıldığı öğrenme ortamlarında öğrencilerin yukarıda açıklanan bilişsel özelliklerini dikkate almak önem arz etmektedir. Öğrencinin problem çözme becerisi kazanmasını engelleyen bu durum, onlara problem çözme becerisini daha kolay kazandırmayı amaçlayan metotları kullanarak ortadan kaldırılabilir. Bu metotlar içinden ön plana çıkan uygulamalardan biri ise 'İşlevsel-Çalışan örnek'tir (Worked Example).

2. İşlevsel-Çalışan Örnek

Tipik bir İşlevsel-Çalışan örnek (İÇö), öğrenciyi bir problemin nihai çözümüne ulaştıracak çözüm basamaklarını gösteren izlence olarak tanımlanır (Renkl, 2014). İÇö, hem öğrencinin bilişsel kaynaklarını verimli (aşırı yüklenmeye sebep olmadan) kullanmasına hem de öğrenme süresinin kısalmasına katkı sağlar (Sweller ve Cooper, 1985). Bu bağlamda, İÇö'nün temel yapısını ortaya koyan bir örneğe yer verilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. *İÇö'nün temel yapısı*

Şekil 1 incelendiğinde, problem durumunun nihai çözümüne ulaşmak amacıyla kullanılması gereken işlem basamaklarına yer verildiği görülecektir. İlk bakışta bu yaklaşımın öğrenciyi ezbere yönlendireceği düşünülebilir. Ancak öğretimde İÇö kullanılmasının temel amacı; öğrencinin kavramsal yapının anlamını çözümlemesini, kavrama yönelik temel bilişsel yapısını oluşturmasını ve bu yapıyı kullanarak problem çözme becerisi kazanmasını sağlamaktır (Rourke ve Sweller, 2009; van Gog, Kester ve Paas, 2011). İÇö'nün öğrenciye problem çözme becerisi kazandırma sürecinde sağladığı düşük düzeyde bilişsel yüklenme, öğrenme sürecini kolaylaştırma, öğrenme süresini kısaltma avantajları ise İÇö etkisi (worked example effect) olarak tanımlanır (Atkinson ve diğerleri, 2000; Paas ve van Gog, 2006; van Gog, Paas ve Van Merrienboer, 2004). Şekil 1'de verilen örnek farklı bir açıdan incelendiğinde, öğrenme sürecini çok basit hale getirme özelliği açısından öğrencinin öğrenme motivasyonunu düşürebileceği ya da öğrenciye çok kolay gelmesi açısından bilişsel katılımı engelleyebileceği eleştirileri yapılabilir. Bu eleştirilerden yola çıkılarak, İÇö kullanımının acemi öğrencilere temel problem çözme becerisi kazandırmada, üst düzeyde bilişsel yeterliklere sahip uzman öğrencilere kıyasla daha etkili olduğu belirlenmiştir (Margulieux ve Catrambone, 2016; Rourke ve Sweller, 2009; Sweller, van Merrienboer ve Paas, 1998). Bu bağlamda İÇö kullanımında öğrencilerin bilişsel yeterliklerinin dikkate alınması gerektiği göz ardı edilmemelidir.

İÇö kullanılarak gerçekleştirilen araştırmalar (alanyazın) incelendiğinde, İÇö'nün ağırlıklı olarak formül temeli işlemler gerektiren matematik (Atkinson, 2002; Barbieri ve Booth, 2016; Cornoldi ve diğ., 2015; Ginns ve diğ., 2015; Hilbert ve diğ., 2008), fizik, kimya (Crippen & Earl, 2004; McLaren ve diğ, 2016) dersleri ile biyoloji (Baars ve diğ., 2014), spor bilimleri (Greiff ve diğ., 2016) ve mühendislik (Darabi, Nelson ve Palanki, 2007; van Gog, Kester ve Paas, 2011) gibi birçok alanda öğretimi kolaylaştırmak, öğrencilerin bilişsel kaynaklarını verimli kullanmalarını sağlamak, problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla kullanıldığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, İÇö'nün öğrencilerin öğrenme süreçlerini olumlu yönde destekleyen öz-yeterlik ve öz-düzenleme becerilerinin gelişmesine de katkı sağladığı görülmektedir. Ancak, Türkiye'de yapılan ulusal araştırmalar tarandığında İÇö yöntemi, özellikleri ve öğretim sürecinde kullanımıyla ilgili Türkçe araştırmalara ya da kaynaklara rastlanmamıştır. Bu duruma ek olarak Gelbal ve Kellecioğlu (2007) ile Kilmen ve Çıkrıkçı-Demirtaş (2009) öğretmenlerin lisans eğitimi sürecinde aldıkları ölçme ve değerlendirme derslerinin onların sahip olmaları beklenen bilgi ve becerileri kazandırmada yetersiz olduğunu da belirtmektedir. Ölçme ve değerlendirme dersi kapsamında kazanılması gereken özelliklerin öğretmen niteliklerinin önemli bir boyutunu oluşturduğu dikkate alındığında; İÇö kullanılarak bu ders kapsamında yer alan kavramların özümsenmesinin, anlamlı öğrenilmesinin, içselleştirilmesinin sağlanabileceği ve öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin geliştirilebileceği düşünülmektedir. Böylece hem alanyazına katkı sunulacağı hem de ölçme değerlendirme derslerinde İÇö kullanılmasında dikkat edilmesi gereken noktaların ortaya çıkarılması ve uygulamaya yönelik öneriler geliştirilebilmesi mümkün olacaktır. Bu bağlamda araştırmanın problemi; iki farklı tür İÇö kullanılan öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme dersindeki problem çözme becerilerine olan etkisini belirlemektir.

3. Amaç

Bu araştırmanın genel amacı, iki farklı tür İÇö kullanılan öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme dersindeki problem çözme becerilerinin incelenmesidir. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Metin temelli İÇö kullanılan grupta yer alan öğretmen adaylarının ölçme-değerlendirme başarı testi ön-test ve son-test puanları arasından anlamlı fark var mıdır?

2. Formül temelli İÇö kullanılan grupta yer alan öğretmen adaylarının ölçme-değerlendirme başarı testi ön-test ve son-test puanları arasından anlamlı fark var mıdır?

3. Metin ve formül temelli İÇö kullanılan gruplarda yer alan öğretmen adaylarının ölçme dersi başarı testi erişi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Metin ve formül temelli İÇö kullanılan gruplarda yer alan öğretmen adaylarının ölçme değerlendirme dersinde yer alan kavramları anlamlandırma ve problem çözme sürecinde karşılaştıkları güçlükler nelerdir?

4. Yöntem

Araştırmada iki gruplu (ön-son test) deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın evrenini 2014-2015 eğitim öğretim yılında Türkiye'deki bir üniversitenin eğitim fakültesinde öğrenim gören ve ölçme değerlendirme dersi alan yaklaşık 418 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma örneklemi ise aynı üniversitenin Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda üçüncü sınıfta öğrenim gören (n=68) öğretmen adayları (iki şube) oluşturmaktadır. Araştırma süreci öncesinde gruplar belirlenirken; Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören (iki şube) öğretmen adaylarına Ölçme-Değerlendirme dersi başarı testi (ÖD-BT) uygulanmış ve ÖD-BT'den aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. İlgili gruplarda yer alan öğretmen adaylarının ÖD-BT'den aldıkları puanlar açısından benzer özelliklere sahip oldukları Mann Whitney U testi ile belirlenmiş (U=218.50, p=.432) ve yansız bir atamayla; gruplardan biri Metin Temelli İÇö (MT-İÇö; n=33) diğeri ise Formül Temelli İÇö (FT-İÇö; n=35) grubu olarak seçilmiştir. Araştırmanın uygulama süreci beş (5) haftada tamamlanmıştır. Ayrıca, uygulama sürecine düzenli katılım göstermeyen öğretmen adaylarına ait veriler analize alınmamıştır. Düzenli katılım, deneysel işlem sürecinde derse eksiksiz olarak her hafta katılma durumunu göstermektedir. Bu bağlamda, verilerin analizi aşamasında MT-İÇö grubunda (n=23), FT-İÇö grubunda (n=22) öğretmen adayının verileri değerlendirmeye alınmıştır.

4.1. Deneysel İşlem

4.1.1. Araştırmanın Kapsamı

Bu araştırma Türkiye'deki eğitim fakültelerinde zorunlu ders olarak yer alan ölçme ve değerlendirme dersinde gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda araştırmanın kapsamını, ölçme ve değerlendirme dersi temel istatistiksel kavramlar ünitesinde yer alan *frekans, yığılmalı frekans, merkezi yığılma ölçüleri* (tepe değer, ortanca, aritmetik ortalama), *dağılım ölçüleri* (dizi genişliği, çeyrek sapma, standart sapma), *test-madde istatistikleri* (madde güçlüğü, madde ayıt ediciliği), *normal dağılım ve standart puanlar* (Z-puanı, T-puanı) kavramları oluşturmaktadır.

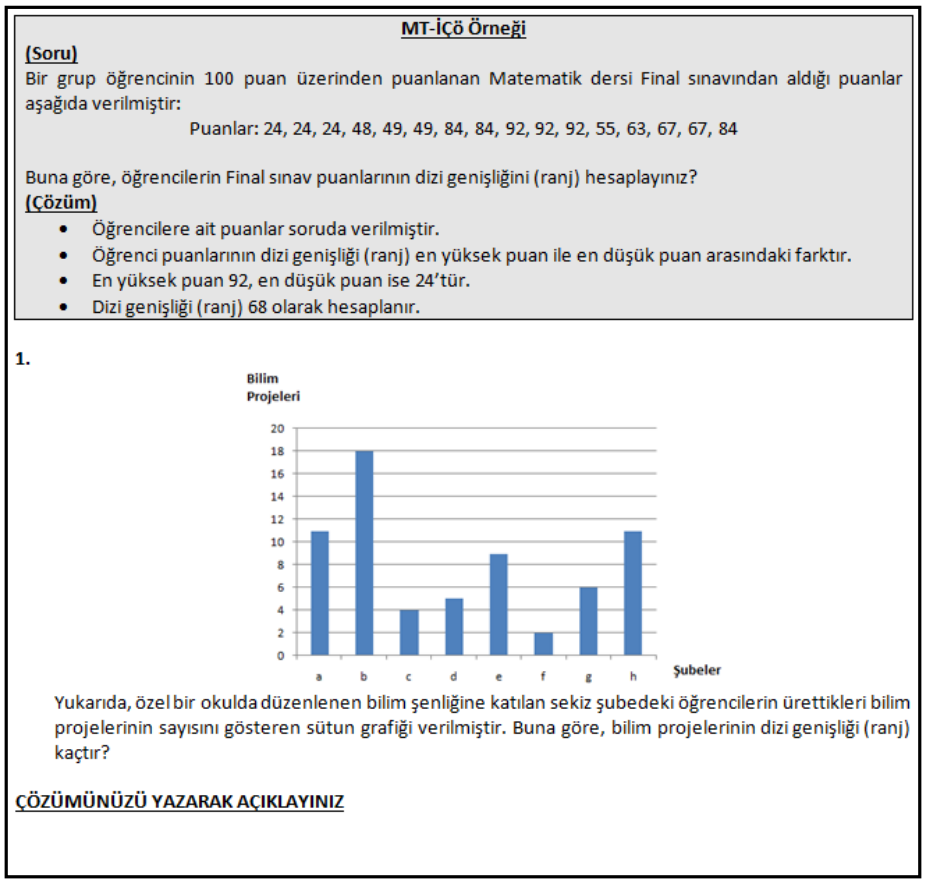
4.1.2. Uygulama Sürecinin Özellikleri

Uygulama sürecinde hem MT-İÇö hem de FT-İÇö gruplarında ders aynı öğretim elemanı tarafından yürütülmüştür. Böylece, farklı öğretim elemanlarının ders işleme stilleri açısından öğretmen adayları üzerinde farklı bir etki oluşturabilmeleri olasılığı en düşük düzeye çekilmiş ve araştırmanın temelinde yer alan İÇö etkisinin net olarak ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Ayrıca, MT-İÇö ve FT-İÇö gruplarında yapılan uygulamalarla ilgili işlemler aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

4.1.3. MT-İÇö Grubunda Yapılan Uygulama

MT-İÇö grubunda öğretim elemanı her hafta ilgili kavramları (2-3 kavram) düz anlatım yöntemi ile öğrencilere anlatmıştır. Böylece öğretmen adaylarına ilgili kavramların bilimsel tanımları sunulmuştur. Bu süreçte öğretmen adaylarının kavramlara ilişkin temel bilgi (hatırlama düzeyi) kazanmaları amaçlanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarından gelen sorulara yönelik uygun

dönütler (hatırlama düzeyi) verilmiştir. Dersin sunumunu takiben öğretmen adaylarına ilgili kavramlara ilişkin MT-İÇö çalışma yaprağı dağıtılmış ve öğretmen adaylarının öğrenme düzeylerini anlama (kavrama) ve uygulama (problem çözme) basamağına çıkarmaları amaçlanmıştır. Aşağıda, bu grupta yer alan öğretmen adaylarına *dizi genişliği* kavramına ilişkin sunulan bir MT-İÇö örneğine Şekil 2'de yer verilmiştir.



Şekil 2. *Bir MT-İÇö'nün yapısı*

Şekil 2 incelendiğinde, MT-İÇö'de kavrama ilişkin bir problem durumu ve bu problemin nasıl çözüleceğine yönelik problem çözme adımları (Çözüm) *sadece metin kullanılarak* açıklanmıştır. Devamında öğretmen adaylarına aynı kavrama ilişkin farklı bir problem durumu sunulmuş ve çözümlerini yazarak açıklamaları istenmiştir.

4.1.4. FT-İÇö Grubunda Yapılan Uygulama

FT-İÇö grubunda öğretim elemanı her hafta ilgili kavramları (2-3 kavram) düz anlatım yöntemi ile öğrencilere anlatmıştır. Böylece öğretmen adaylarına ilgili kavramların bilimsel tanımları sunulmuştur. Bu süreçte öğretmen adaylarının kavramlara ilişkin temel bilgi (hatırlama düzeyi) kazanmaları amaçlanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarından gelen sorulara yönelik uygun dönütler (hatırlama düzeyi) verilmiştir. Dersin sunumunu takiben öğretmen adaylarına ilgili kavramlara ilişkin FT-İÇö çalışma yaprağı dağıtılmış ve öğretmen adaylarının öğrenme düzeylerini anlama (kavrama) ve uygulama (problem çözme) basamağına çıkarmaları amaçlanmıştır. Aşağıda, bu grupta yer alan öğretmen adaylarına *aritmetik ortalama ve standart sapma* kavramlarına ilişkin sunulan bir FT-İÇö örneğine Şekil 3'te yer verilmiştir.

FT-İÇö Örneği

(Soru)

Bir grup öğrenci 100 puan üzerinden puanlanan beş farklı dersin sınavına girmişlerdir. Öğrencilerin her bir dersten aldıkları puanların **aritmetik ortama ($\bar{X}$)** değerleri ve **standart sapmaları (S_x)** Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

Dersler	($\bar{X}$)	Standart Sapma (S_x)
Matematik	45	7
Kimya	60	3
Fizik	87	4
İngilizce	42	6
Biyoloji	87	5

Buna göre;

a) Öğrencilerin **en başarılı** oldukları ders hangisidir?
b) Öğrencilerin **en başarısız** oldukları ders hangisidir?
c) Öğrenci puanlarının **birbirine en yakın** olduğu ders hangisidir?
d) Öğrenci puanlarının **birbirinden en çok farklılaştığı** ders hangisidir?

(Çözüm)

(a)

- $\bar{X}_{Max}$ → ve Sx_{Min} → (Fizik)

(b)

- $\bar{X}_{Min}$ → ve Sx_{Max} → (İngilizce)

(C)

- Sx_{Min} → (Kimya)

(d)

- Sx_{Max} → (Matematik)

3.

Tablo 5

Dersler	($\bar{X}$)	Standart Sapma (S_x)
Coğrafya	90	7
Felsefe	36	3
Almanca	90	4
Bilgisayar	36	6
Türkçe	87	5

Tablo 5'te öğrencilerin beş farklı dersin sınavından aldıkları puanların aritmetik ortalama **($\bar{X}$)** ve Standart Sapma **(S_x)** değerleri verilmiştir. Buna göre;

a) Dersleri, öğrencilerin **en başarısız** oldukları dersten **en başarılı** oldukları derse doğru sıralayınız?
b) Dersleri, öğrenci puanlarının **en çok farklılaştığı** dersten **en az farklılaştığı** derse doğru sıralayınız?

ÇÖZÜMÜNÜZÜ YAZARAK AÇIKLAYINIZ

Şekil 3. *Bir FT-İÇö'nün yapısı*

Şekil 3 incelendiğinde, FT-İÇö'de kavrama ilişkin bir problem durumu ve bu problemin nasıl çözüleceğine yönelik problem çözme adımları (Çözüm) *sadece formül kullanılarak* açıklanmıştır. Devamında öğretmen adaylarına aynı kavrama ilişkin farklı bir problem durumu sunulmuş ve çözümlerini yazarak açıklamaları istenmiştir.

4.3. Veri Toplama Aracı (ÖD-BT)

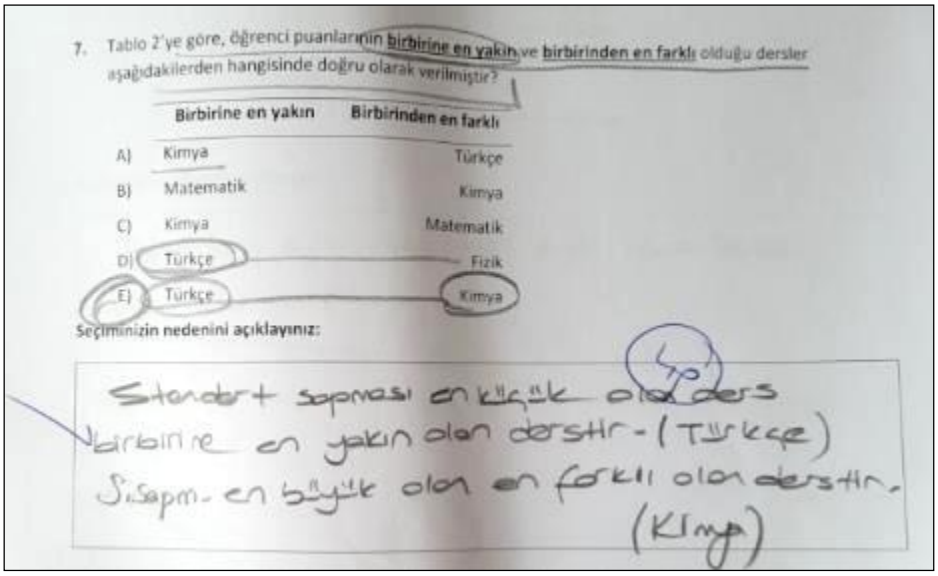
Veri toplamak amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen ve 15 maddeden oluşan ÖD-BT kullanılmıştır. ÖD-BT iki aşamalı teşhis testi (two-tier multiple choise diagnostic test) yapısına sahiptir ve araştırmada ön test-son test olarak kullanılmıştır. Yapısal olarak ÖD-BT'nin iki aşamalı

teşhis testi türünde hazırlanmasının sebebi, çoktan seçmeli maddelerin karmaşık zihinsel aktiviteleri kullanmayı gerektiren problem çözme becerisini net olarak ölçebilme açısından yetersiz olması ve şans başarısına açık olmasıdır. İki aşamalı teşhis testi olarak geliştirilen ÖD-BT'de; ilk aşamada öğrencilere çoktan seçmeli (5 seçenekli) madde sunulmuş ve seçim yapması istenmiş, ikinci aşamada ise seçiminin gerekçe ya da gerekçelerini açıklamalarının/savunmalarının (Treagust, 1998; 2006) istendiği boş bir alan verilmiştir. Böylece, seçim ve açıklama/savunma birlikte değerlendirilerek öğrencinin kavramsal yapısı ve bu yapıyı problem çözme sürecinde kullanma becerisinin ölçülmesi sağlanmıştır. Ayrıca ÖD-BT yapısal olarak nitel veri sunması açısından araştırmanın dördüncü sorusuna ilişkin veri toplamayı da sağlamaktadır.

ÖD-BT kapsam geçerliği açısından iki uzman tarafından değerlendirilmiş ve uzmanların önerileri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. ÖD-BT'nin puanlanmasında dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Ayrıca, ÖD-BT'nin güvenirliği öğretmen adaylarının puanları üzerinden iç tutarlık (Cronbach's Alpha) katsayısı (.785) hesaplanarak belirlenmiştir. ÖD-BT'de yer alan soruların araştırma kapsamı açısından hangi konularla ilişkili olduğu Tablo 1'de verilmiştir. Ayrıca, soruların nasıl puanlandığını gösteren bir örnek Şekil 4'te sunulmuştur.

Tablo 1. ÖD-BT'deki Soruların Araştırma Kapsamında Yer Alan Konulara Göre Dağılımı

Soru Numarası	Kapsamı
1, 2	Frekans, T Puanı, dizi genişliği (ranj)
3 ,4	Çarpıklık (mod, ortanca, aritmetik ortalama) ve aralarındaki ilişkiler
5	Başarı puanı, frekans, ortanca, çeyrek sapma
6, 7	Aritmetik ortalama, standart sapma ve aralarındaki ilişkiler (grup-sınıf başarısı, homojenlik ve heterojenlik yorumlamaları)
8	Aritmetik ortalama, standart sapma, dizi genişliği (ranj) ve sınıf mevcudu değişkenleri ve aralarındaki ilişkiler
9	Madde ayırt ediciliği, madde güçlüğü
10, 11	Z ve T standart puanları
12,13	Frekans ve yığılmalı frekans dönüşümleri, aritmetik ortalama ve aralarındaki ilişkiler
14, 15	Madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği



Şekil 1. *ÖD-BT'de yer alan 7. madde ve Puanlaması*

Diğer yandan, nitel veriler ÖD-BT'de her bir sorunun altında yer alan ve öğrencilerin seçimlerinin gerekçe ya da gerekçelerini açıkladıkları/savundukları bölümler üzerinden toplanmıştır. Nitel verilerin analizi iki uzman tarafından gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada uzmanlar öncelikle bağımsız olarak her bir öğrencinin yazdıkları gerekçe / açıklama / savunma(lar) üzerinden problem çözme sürecinde yaşadıkları güçlükleri belirlemiştir. İkinci aşamada bir araya gelmişler, kodladıkları güçlükleri her bir soru için ayrı ayrı tartışmışlar ve görüş birliği-görüş ayrılığı yaşadıkları nihai kodları ortaya koymuşlardır. Nitel veri analizinin güvenirliğini belirlemek için bu kodlar üzerinden Miles ve Huberman (1994) kodlayıcı uyuşum formülü kullanılarak güvenirlik katsayısı belirlenmiştir (0.92).

5. Bulgular

Bu bölümde araştırma sorularına yönelik bulgulara yer verilmiştir. Her bir araştırma sorusuna ilişkin bulgular aşağıda sırayla açıklanmıştır.

5.1. Metin Temelli İÇö Grubundaki Öğretmen Adaylarının ÖD-BT Puanlarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci sorusu için, MT-İÇö grubunda yer alan öğretmen adaylarının $ÖD\text{-}BT_{ön\text{-}test}$ ve $ÖD\text{-}BT_{son\text{-}test}$ puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. MT-İÇö Grubunda Yer Alan Öğretmen Adaylarının ÖD-BT ön ve son test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sıra	0	.00	.00	4.203[a]	.000[b]
Pozitif sıra	23	12.00	276.00		
Eşit	0				

[a] Negatif sıralar temeline dayalı.

[b] $p < .001$

Tablo 2'ye göre, MT-İÇö grubunda yer alan öğretmen adaylarının araştırma sonundaki ÖD-BT puanlarının araştırma öncesindeki ÖD-BT puanlarına kıyasla anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir [$z=4.203$, $p<.001$]. Bu sonuç, MT-İÇö uygulamasının öğretmen adaylarının problem çözme becerisi üzerinde anlamlı düzeyde etkili olduğunu göstermektedir.

5.2. Formül Temelli İÇö Grubundaki Öğretmen Adaylarının ÖD-BT Puanlarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci sorusu için, FT-İÇö grubunda yer alan öğretmen adaylarının $ÖD\text{-}BT_{ön\text{-}test}$ ve $ÖD\text{-}BT_{son\text{-}test}$ puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. FT-İÇö Grubunda Yer Alan Öğretmen Adaylarının ÖD-BT ön ve son test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sıra	0	.00	.00	4.109[a]	.000[b]
Pozitif sıra	22	11.50	253.00		
Eşit	0				

[a] Negatif sıralar temeline dayalı.

[b] $p < .001$

Tablo 3'e göre, FT-İÇö grubunda yer alan öğretmen adaylarının araştırma sonundaki ÖD-BT puanlarının araştırma öncesindeki ÖD-BT puanlarına kıyasla anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir [z=4.109, p<.001]. Bu sonuç, FT-İÇö uygulamasının öğretmen adaylarının problem çözme becerisi üzerinde anlamlı düzeyde etkili olduğunu göstermektedir.

5.3. Metin ve Formül Temelli İÇö Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının ÖD-BT Erişi Puanlarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü sorusu için, MT-İÇö ve FT-İÇö gruplarında yer alan öğretmen adaylarının $ÖD\text{-}BT_{ön\text{-}test}$ ve $ÖD\text{-}BT_{son\text{-}test}$ erişi puanları (öntest sontest farkı) arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. MT-İÇö ve FT-İÇö Grubunda Yer Alan Öğretmen Adaylarının ÖD-BT ön ve son test Erişi Puanlarının Mann-Whitney U Testi Sonuçları

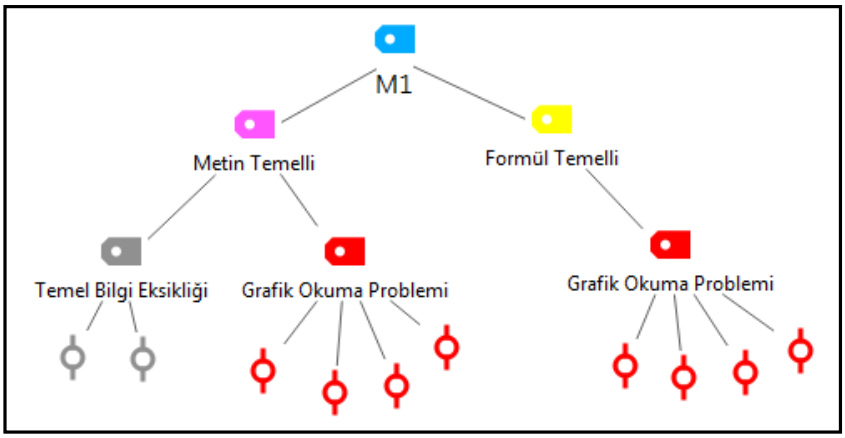
Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
MT-İÇö	23	17.09	393.00	117.000	.002[a]
FT-İÇö	22	29.18	642.00		

[a] $p < .05$

Tablo 4'e göre, MT-İÇö uygulaması ile FT-İÇö uygulamasına katılan öğrencilerin ÖD-BT erişi puanları arasından FT-İÇö grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir [U=117.00, p < .05]. Bu sonuç, FT-İÇö uygulamasının öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini geliştirme açısından MT-İÇö uygulamasına kıyasla anlamlı düzeyde etkili olduğunu göstermiştir.

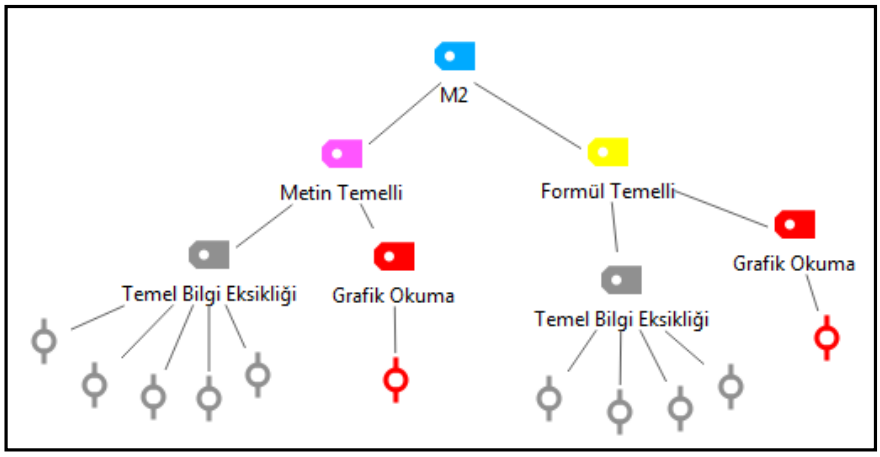
5.4. Metin ve Formül Temelli İÇö Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının Kavramsal Anlam Oluşturma ve Problem Çözme Sürecine İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü sorusu için, MT-İÇö ve FT-İÇö gruplarında yer alan öğretmen adaylarının ÖD-BT'de (son-test) yer alan her bir maddeye verdikleri yanıtlar üzerinden MaxQda programı kullanılarak içerik analizi yapılmış ve öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde yaşadıkları güçlükler her bir grup ve madde için ayrı ayrı analiz edilmiştir. Analiz sürecinde, öğretmen adaylarının açıklama/gerekçe/savunma (Treagust, 1998; 2006) yapmadıkları maddeler dikkate alınmamıştır. Aşağıda, ÖD-BT'de yer alan her bir madde için yapılan içerik analizinin sonucunda ulaşılan anlamlı bulgular (M1...M2... vb.) simgeleriyle gösterilerek sırayla verilmiştir.



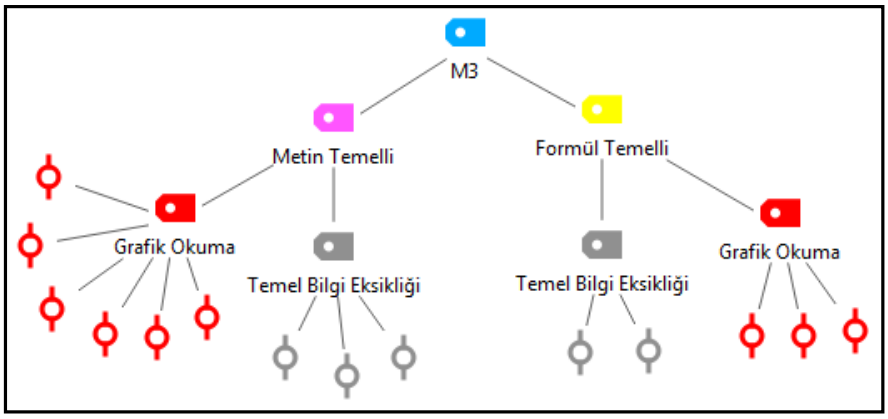
Şekil 5. *ÖD-BT'de yer alan M1'e İlişkin Bulgular*

Şekil 5' e göre, **M1**'in çözümünde FT-İÇö grubunda yer alan (n=4) öğretmen adayının *'grafik okuma*' açısından güçlük yaşadığı belirlenmiştir. Diğer yandan MT-İÇö grubunda yer alan (n=4) öğretmen adayı *'grafik okuma*' güçlüğü yaşarken (n=2) öğretmen adayının ise *'temel bilgi eksikliği*' kaynaklı güçlük yaşadığı belirlenmiştir.



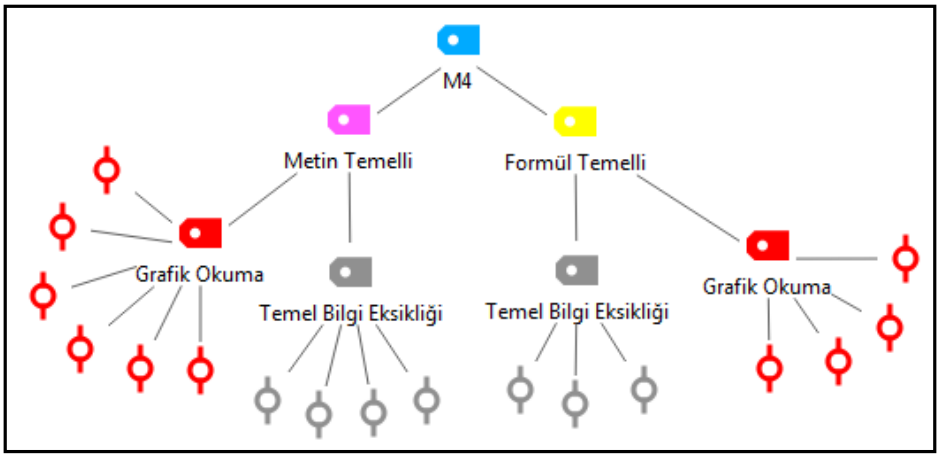
Şekil 6. *ÖD-BT'de yer alan M2'ye İlişkin Bulgular*

Şekil 6'ya göre, **M2**'nin çözümünde FT-İÇö grubunda yer alan (n=1) öğretmen adayı *'grafik okuma*' açısından güçlük yaşarken (n=4) öğretmen adayının ise '*temel bilgi eksikliği*' kaynaklı güçlüklerle karşılaştığı belirlenmiştir. Diğer yandan MT-İÇö grubunda yer alan (n=1) öğretmen adayının *'grafik okuma*' güçlüğü yaşadığı, (n=5) öğretmen adayının ise *'temel bilgi eksikliği*' kaynaklı güçlükler yaşadığı belirlenmiştir.



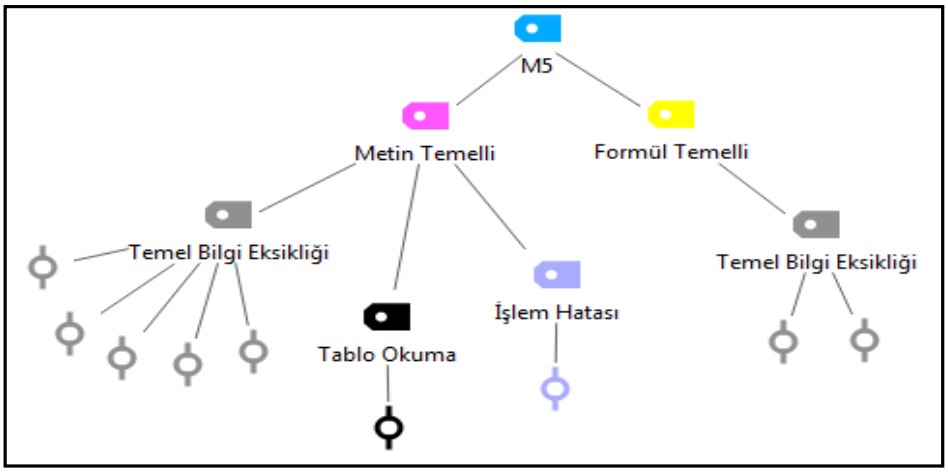
Şekil 7. *ÖD-BT'de yer alan M3'e İlişkin Bulgular*

Şekil 7'ye göre, **M3**'ün çözümünde FT-İÇö grubunda yer alan (n=3) öğretmen adayı *'grafik okuma*' açısından güçlük yaşarken (n=2) öğretmen adayının ise '*temel bilgi eksikliği*' kaynaklı güçlüklerle karşılaştığı belirlenmiştir. Diğer yandan MT-İÇö grubunda yer alan (n=6) öğretmen adayının *'grafik okuma*' güçlüğü yaşadığı, (n=3) öğretmen adayının ise *'temel bilgi eksikliği*' kaynaklı güçlükler yaşadığı belirlenmiştir.



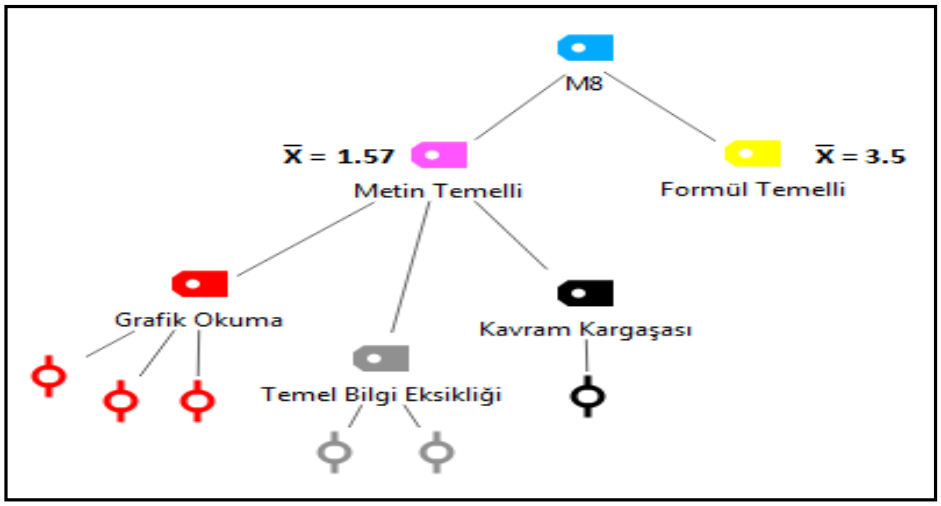
Şekil 8. *ÖD-BT'de yer alan M4'e İlişkin Bulgular*

Şekil 8'e göre, **M4**'ün çözümünde FT-İÇö grubunda yer alan (n=4) öğretmen adayı *'grafik okuma*' açısından güçlük yaşarken (n=3) öğretmen adayının ise '*temel bilgi eksikliği*' kaynaklı güçlüklerle karşılaştığı belirlenmiştir. Diğer yandan MT-İÇö grubunda yer alan (n=6) öğretmen adayının *'grafik okuma*' güçlüğü yaşadığı, (n=4) öğretmen adayının ise *'temel bilgi eksikliği*' kaynaklı güçlükler yaşadığı belirlenmiştir.



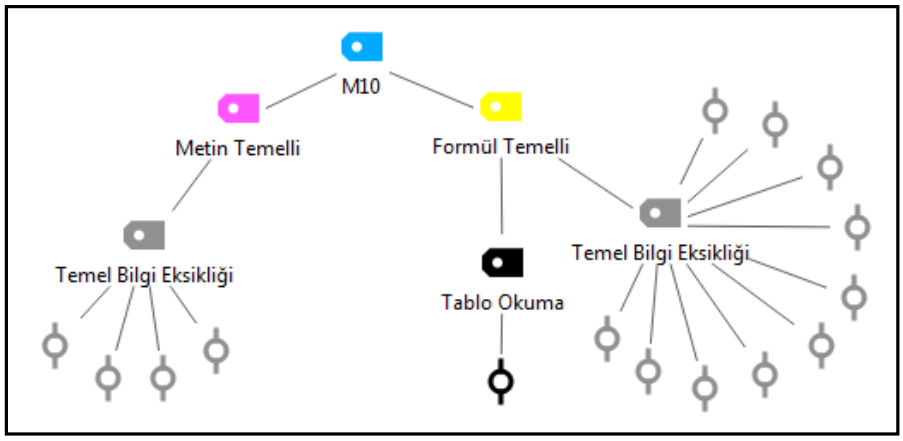
Şekil 9. *ÖD-BT'de yer alan M5'e İlişkin Bulgular*

Şekil 9'a göre, **M5**'in çözümünde FT-İÇö grubunda yer alan (n=2) öğretmen adayının *'temel bilgi eksikliği*' açısından güçlük yaşadığı, diğer yandan MT-İÇö grubunda yer alan (n=1) öğretmen adayının *'işlem hatası*', (n=1) öğretmen adayının '*tablo okuma*' güçlüğü yaşadığı, en çok yaşanan güçlüğün ise (n=5) *'temel bilgi eksikliği*' kaynaklı olduğu belirlenmiştir.



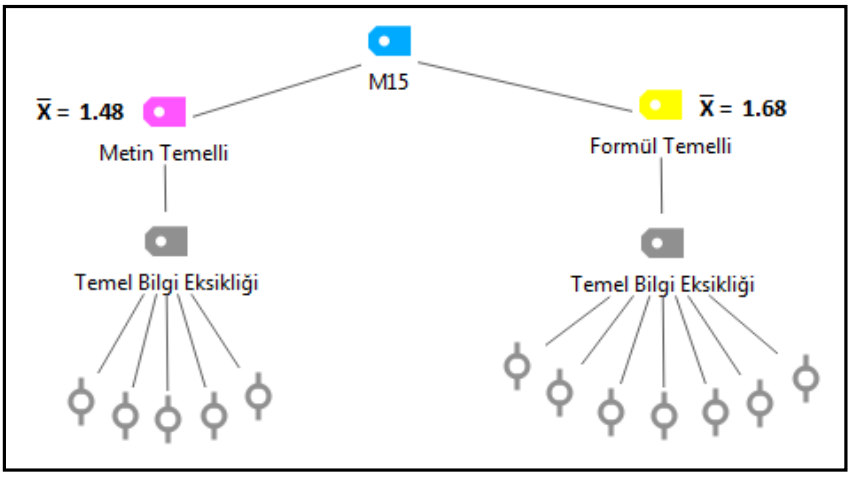
Şekil 10. *ÖD-BT'de yer alan M8'e İlişkin Bulgular*

Şekil 10'a göre, **M8**'in çözümünde FT-İÇö grubunda yer alan hiçbir öğretmen adayının güçlük yaşamadığı, diğer yandan MT-İÇö grubunda yer alan (n=1) öğretmen adayının *'kavram kargaşası*', (n=2) öğretmen adayının '*temel bilgi eksikliği*' açılarından güçlükler yaşadığı, en çok yaşanan güçlüğün ise (n=3) *'grafik okuma*' kaynaklı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, MT-İÇö grubunda yer alan öğretmen adayların bu maddeye verdikleri yanıtlardan aldıkları puanların ortalaması ($\bar{X}$=3.5), FT-İÇö grubu için ($\bar{X}$=1.57) olarak hesaplanmıştır.



Şekil 11. *ÖD-BT'de yer alan M10'a İlişkin Bulgular*

Şekil 11'e göre, **M10**'un çözümünde FT-İÇö grubunda yer alan (n=10) öğretmen adayının '*temel bilgi eksikliği*' açısından, (n=1) öğretmen adayının ise '*tablo okuma*' açısından güçlükler yaşadığı söylenebilir. Diğer yandan MT-İÇö grubunda yer alan (n=4) öğretmen adayının *'temel bilgi eksikliği*' yaşadığı belirlenmiştir.



Şekil 12. *ÖD-BT'de yer alan M15'e İlişkin Bulgular*

Şekil 12'ye göre, **M15**'in çözümünde FT-İÇö grubunda yer alan (n=7) öğretmen adayının '*temel bilgi eksikliği*' açısından güçlük yaşadığı, diğer yandan MT-İÇö grubunda yer alan (n=5) öğretmen adayının da yine '*temel bilgi eksikliği*' açısından güçlük yaşadığı belirlenmiştir. Ayrıca, MT-İÇö grubunda yer alan öğretmen adayların bu maddeye verdikleri yanıtlardan aldıkları puanların ortalaması ($\bar{X}$=1.48), FT-İÇö grubu için ($\bar{X}$=1.68) olarak hesaplanmıştır.

6. Tartışma ve Sonuç

Analiz sonuçlarına göre, MT-İÇö uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının araştırmanın başındaki ÖD-BT öntest puanları ile araştırmanın sonundaki sontest başarı puanları arasında sontest puanları lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde FT-İÇö uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının ÖD-BT öntest ve sontest puanları arasında da son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar hem MT-İÇö hem de FT-İÇö uygulamalarının öğretmen adaylarının problem çözme becerileri üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. İlgili alanyazın incelendiğinde, öğretim sürecinde İÇö kullanımının öğrencilerin problem çözme

becerilerini geliştirmeyi amaçladığı (Rourke ve Sweller, 2009; van Gog, Kester ve Paas, 2011) vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, elde edilen bulguların ilgili alanyazınla paralellik gösterdiği belirtilebilir.

Diğer yandan, MT-İÇö uygulamalarının kullanıldığı grupta yer alan öğretmen adayları ile FT-İÇö uygulamalarının kullanıldığı grupta yer alan öğretmen adaylarının ÖD-BT erişi puanları karşılaştırılmış ve FT-İÇö uygulamalarının kullanıldığı grupta yer alana öğretmen adaylarının anlamlı düzeyde daha yüksek erişi puanlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Her iki grupta yer alan öğretmen adaylarının ön-test puanları arasında fark olmadığı (giriş özelliklerinin benzer olduğu) da dikkate alındığında, FT-İÇö uygulamasının MT-İÇö uygulamasına kıyasla öğretmen adaylarının problem çözme becerisi üzerinde daha üst düzeyde bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Bu sonuç her iki grupta yer alan öğretmen adaylarının özelliklerinin irdelenmesi gerektiğini düşündürmektedir. Her ne kadar MT-İÇö uygulamaları öğretmen adaylarına problemin çözüm basamaklarını metinsel açıklamalarla adım adım gösterse de formüller yoluyla verilen İÇö'ler daha etkili problem çözme becerisi kazandırma açısından daha etkili olmuştur. Öyle ki, ders içeriğinin özelliği açısından, (istatistiksel kavramlar) formülsel ifadelerin kavramların anlamlarını özüyle ortaya koyduğu (soyut epitomik anlam) ve sembolleştirdiği diğer yandan aynı kavramların anlamlarını metinsel ifadelerle ortaya koymanın gereğinden fazla açıklama yapmayı gerektirdiği söylenebilir. Buna bağlı olarak MT-İÇö uygulamalarının kullanıldığı grupta yer alan öğretmen adaylarının problem çözmede uzun açıklamaları belleklerinde geri çağırmaları ve kullanmaları gerekirken FT-İÇö uygulamalarının kullanıldığı grupta yer alan öğretmen adaylarının öz-anlamı hatırlamalarının daha kolay olduğu belirtilebilir. Bu durum FT-İÇö uygulamalarında İÇö'nün kolaylaştırıcı etkisinin (Atkinson ve diğerleri, 2000; Paas ve van Gog, 2006; van Gog, Paas ve Van Merrienboer, 2004) ön plana çıktığını düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının gelişim özellikleri açısından soyut işlem döneminde yer almaları da bu düşünceyi desteklemektedir. Çünkü bu dönemde yer alan bireylerin problem çözme sürecinde soyut anlamı kullanmalarının gelişim özelliklerinin doğal bir sonucu olduğu göz önüne alınmalıdır. Ayrıca araştırmanın nitel bulguları da bu yöndeki düşünceyi desteklemektedir. Öyle ki, ÖD-BT'de yer alan M1, M2, M3, M4, M5 ve M8'e ilişkin bulgular metin temelli İÇö uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde daha yüksek düzeyde temel bilgi eksikliği yaşadıklarını göstermektedir. Diğer yandan M10 ve M15'e ilişkin bulgular bu durumun tam tersini göstermektedir. Her ne kadar bu maddelerin çözümünde FT-İÇö uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının yaşadıkları temel bilgi eksikliği MT-İÇö uygulamalarının kullanıldığı öğretmen adaylarına kıyasla daha üst düzeyde olsa da ilgili sorulardan aldıkları puanların aritmetik ortalamaları incelendiğinde FT-İÇö uygulamalarını kullanan öğretmen adaylarının daha başarılı oldukları görülmektedir. Bu bağlamda FT-İÇö uygulamalarının, öğretmen adaylarının problem çözmek için ihtiyaç duydukları anlamı zihinlerinde oluşturmaları üzerinde daha etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmanın önemli sonuçlarından biri de öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde yoğun bir şekilde '*grafik okuma*' güçlüğü yaşamalarıdır. Grafik okuma becerisi sadece ölçme değerlendirme dersi için değil birçok ders ya da yaşamsal durum için ihtiyaç duyulan genel bir beceridir. Bu durumu bir örnekle açıklayacak olursak; '*okuduğunu anlama bir öğrencinin bir problemi çözebilmesi için sahip olması gereken genel bir özelliktir ve bu özellik ders konusu ne olursa olsun (Ölçme, Coğrafya, Tarih, Fizik, Matematik) bir ihtiyaçtır.*' Bu bağlamda, grafik okuma becerisi de sadece ölçme dersi için ihtiyaç duyulan bir özellik değil birçok farklı konudaki problemlerin çözülmesinde bireyin yararlanacağı genel bir özelliktir. Bloom tarafından ortaya konulan Tam Öğrenme Modeli bu özelliği genel bilişsel giriş davranışları adı altında ele almaktadır (Senemoğlu, 1987). Bu bağlamda hem MT-İÇö hem de FT-İÇö kullanımında, öğretmen adayının bir problemi çözmek için sadece konuya ilişkin hazırbulunuşluk düzeylerinin değil bunun yanında genel hazırbulunuşluk düzeylerinin de dikkate alınmasının gerekli olduğu belirlenmiştir.

7. Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, ölçme ve değerlendirme dersinde İÇö kullanımı ve problem çözme becerisi kazandırma sürecine ilişkin aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

7.1. Uygulayıcılara Yönelik

- Ölçme değerlendirme dersinde öğrencilere temel problem çözme becerisi kazandırmada İÇö kullanılabilir.
- Uygun İÇö türünün belirlenmesinde öğrencilerin gelişim özelliklerinin ve konunun özelliklerinin dikkate alınmalıdır.
- Problem çözümünün karmaşık ilişkiler oluşturmayı gerektirmesi durumunda FT-İÇö kullanılmalıdır.
- Problem çözme becerisi kazandırmada öğrencilerin ihtiyaç duyacakları genel bilişsel özellikler öğretim sürecinin öncesinde kontrol edilmeli ve kazandırılmalıdır.

7.2. Araştırmacılara Yönelik

- Üst düzeyde karmaşık problemlerin çözümünde İÇö kullanımının öğrenenlerin duyuşsal özelliklerini nasıl etkilediğine dönük araştırmalar yapılabilir.
- İÇö kullanımının problem çözme becerisi kazandırmadaki etkisinin öğrenenin sadece bilişsel, sadece duyuşsal ya da hem bilişsel hem de duyuşsal özellikleri üzerindeki etkisi araştırılabilir.

KAYNAKÇA

Atkinson, R. K. (2002). Optimizing Learning From Examples Using Animated Pedagogical Agents. *Journal of Educational Psychology, 94*(2), 416-427.

Atkinson, R. K., Derry, S. J., Renkl, A., & Wortham, D. (2000). Learning from examples: Instructional principles from the worked examples research. *Review of Educational Research, 70*(2), 181-214.

Baars, M., Vink, S., van Gog, T., de Bruin, A., & Paas, F. (2014). Effects of training self-assessment and using assessment standards on retrospective and prospective monitoring of problem solving. *Learning and Instruction*, 33, 92-107.

Barbieri, C., & Booth, J.L., Support for struggling students in algebra: Contributions of incorrectworked examples, Learning and Individual Differences (2016), http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2016.04.001

Cornoldi, C., Carretti, B., Drusi, S. & Tencati, C. (2015). Improving problem solving in primary school students: The effect of a training programme focusing on metacognition and working memory. *British Journal of Educational Psychology*, *83*(3), 424-439.

Crippen, K. J. & Earl, B. L. (2004). Considering the Efficacy of Web-based Worked Examples in Introductory Chemistry. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 23*(2), 151-167.

Darabi, A. A., Nelson, D. W., & Palanki, S. (2007). Acquisition of troubleshooting skills in a computer simulation: Worked example vs. conventional problem solving instructional strategies. *Computers in Human Behavior, 23*(4), 1809-1819.

Davies, T. (2006). Creative teaching and learning in Europe: promoting a new paradigm. *The Curriculum Journal, 17*(1), 37-57.

Gelbal, S. & Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlilik algıları ve karşılaştıkları sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 135-145.

Ginns, P., Hu, F-T., Byrne, E., ve Bobis, J. (2015). Learning By Tracing Worked Examples. *Applied Cognitive Psychology*, DOI: 10.1002/acp.3171

Hilbert, T. S., Renkl, A., Schworm, S., Kessler, S., & Reiss, K. (2008). Learning to teach with worked-out examples: A computer-based learning environment for teachers. *Journal of Computer-Assisted Learning*, 24, 316–332.

Kalyuga, S., Chandler, P., Tuovinen, J., & Sweller, J. (2001). When problem solving is superior to studying worked examples. *Journal of Educational Psychology, 93*(3), 579-588.

Kilmen, S. & Çıkrıkçı-Demirtaş, N. (2009). Sınıf Öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirme ilkelerini uygulama düzeylerine ilişkin görüşleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 42* (2), 27-55

Margulieux, L. E., & Catrambone, R. (2016). Improving problem solving with subgoal labels in expository text and worked examples. *Learning and Instruction*, 42, 58-71.

McLaren, B. M., van Gog, T., Ganoe, C., Karabinos, M., & Yaron, D. (2016). The efficiency of worked examples compared to erroneous examples, tutored problem solving, and problem solving in computer-based learning environments. *Computers in Human Behavior*, 55, 87-99.

Miles, M.B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Miri, B., David, B. C., & Uri, Z. (2007). Purposely teaching for the promotion of higher-order thinking skills: A case of critical thinking. *Research in Science Education, 37*(4), 353-369.

Paas, F., & van Gog, T. (2006). Optimising worked example instruction: Different ways to increase germane cognitive load. *Learning and Instruction, 16*(2), 87-91.

Renkl, A. (2014). Toward an Instructionally Oriented Theory of Example-Based Learning. *Cognitive Science, 38*(1), 1-37.

Rourke, A., & Sweller, J. (2009). The worked-example effect using ill-defined problems: Learning to recognise designers' styles. *Learning and Instruction, 19*(2), 185-199.

Senemoğlu, N. (1987). Tam öğrenme modeli-yararları ve sınırlılıkları. *Eğitim ve Bilim Dergisi, 2*(66), 28-33.

Sweller, J., & Cooper, G. A. (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. *Cognition and Instruction, 2*(1), 59-89.

Sweller, J., van Merrienboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review, 10*(3), 251-296.

Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students misconceptions in science. *International Journal of Science Education, 10*(2), 159-169.

Treagust, D. F. (2006). Diagnostic assessment in science as a means to improving teaching, learning and retention. *UniServe Science Assessment Symposium Proceedings*, Sydney, Australia. 1-9.

van Gog, T., Kester, L., & Paas, F. (2011). Effects of worked examples, example-problem, and problem-example pairs on novices' learning. *Contemporary Educational Psychology*, *36*(3), 212-218.

van Gog, T., Paas, F., & Van Merrienboer, J. J. G. (2004). Process-oriented worked examples: improving transfer performance through enhanced understanding. Instructional Science, 32(1-2), 83-98.

Citation Information/Kaynakça Bilgisi

Hurioğlu, L. & Efendioğlu, A. (2017). "İki Farklı Tür Çalışan Örnek: Öğretmen Adaylarının Ölçme Ve Değerlendirme Dersindeki Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi / Two Different Types of Worked Example: Enhancing Problem Solving Skills of Teacher Candidates in Measurement and Evaluation Course", *TURKISH STUDIES -International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic-, ISSN: 1308-2140, (Prof. Dr. Tahsin Aktaş Armağanı)* Volume 12/6, ANKARA/TURKEY, www.turkishstudies.net, DOI Number: http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.11472, p. 403-422.