

# Investigation of Teaching Tasks Used in Mathematics Lessons in Terms of Various Variables

Gözde Ünal, ORCID ID: 0000-0002-2388-9346

Yasemin Sağlam-Kaya, Hacettepe University, ORCID ID: 0000-0002-1615-0041

## Abstract

The purpose of this study is to evaluate different types of tasks in the literature in terms of success, appropriateness and time use factors by educators at various stages of the teaching process and compare these evaluations with student performances. The study consists of 42 mathematics preservice teachers, 5 mathematics teachers working in two public high schools, and 121 10<sup>th</sup> grade students who are studying in the classes of these teachers. The descriptive survey model was used as research method in the study. Before the study, teachers and pre-service teachers were informed about the types and characteristics of tasks. Subsequently, the main study was carried out with teacher and teacher candidates with the selected tasks. In addition, interviews were conducted in order to investigate the teachers' views deeply. The prediction of the teachers and the preservice teacher were not consistent with students' success rate and duration of implementation of the tasks. It was emphasized by teachers that tasks improve learning, problem solving and mathematical thinking skills; increase the interest in the course, facilitate the achievement of the objectives of the course, increase the self-confidence towards the course and develop a positive attitude towards mathematics. The use of tasks in mathematics education will support learning by improving the reasoning skills of the students.

**Keywords:** mathematical task, mathematics education, mathematics teachers, preservice mathematics teachers, high school student



Inönü University  
Journal of the Faculty of Education  
Vol 21, No 1, 2020  
pp. 156-177  
DOI: 10.17679/inuefd.486364

Article type:  
Research article

Received : 21.11.2018  
Accepted : 31.01.2020

## Suggested Citation

Ünal, G. & Sağlam-Kaya, Y. (2020). Investigation of teaching tasks used in mathematics lessons in terms of various variables. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 21(1), 156-177. DOI: 10.17679/inuefd.486364

This article was produced from the master's thesis accepted by Hacettepe University, Institute of Educational Sciences in July, 2018.

## EXTENDED ABSTRACT

### **Introduction**

Having mathematical thinking is related to activities such as understanding, researching and exploring mathematical structures and relationships between them (Stein, Grover & Henningsen, 1996). Using the knowledge and experience efficiently to understand and solve problems, to try to understand mathematical ideas and reasoning methods through flexible ways, to estimate the mathematical ideas of another, to generalize, to communicate and to decide whether the mathematical results are correct are the main objectives of mathematics education (Schonfeld, 1990). One of the tools used to achieve these goals is the tasks. In the literature, tasks are defined in different ways. According to Watson and Sullivan (2008) tasks, in general terms, are questions, situations and explanations prepared for students to learn the targeted content better. More broadly, task should associate new knowledge with the old conceptual framework, give students the opportunity to take responsibility of learning, provide resources students for thinking and discussion, and provide teachers rich assessment methods (Sullivan, Zevenbergen & Mousley, 2003). Tasks can be defined as everything that is used by teachers to provide students knowledge they want, to communicate with students and to help students do something to learn (Coles & Brown, 2016).

### **Purpose**

In mathematics education, tasks have an important role against rote education. The mathematics education program (MEB, 2017) aims to have a mathematical learning environment for mathematics education in which problem-solving skills improves, mathematical thinking and application skills are gained, and enable to use mathematics correctly and effectively. Tasks are also included in the curriculum designed to achieve these goals. The purpose of this study is to evaluate the different types of tasks in the literature in terms of success, appropriateness and time use factors by educators at various stages of the teaching process and compare these evaluations with student performances.

### **Method**

This study aims to evaluate mathematical tasks in terms of various variables. Therefore, in this study descriptive survey method was used. The study group consisted of 42 mathematics teacher candidates studying in their last year in a public university in Ankara, 5 mathematics teachers working in two Anatolian high schools and 121 high school students studying in their classrooms. In this study, a work sheet containing task types which is used to collect data from teachers, teacher candidates and students and interviews with teachers were used as data collection tools.

### **Findings**

It was observed that the teachers focused on "Ratio-proportion" concept and "Problem Solving" skills related to the concepts and skills that will be gained by mathematical tasks arising from contexts. The views of the teachers on the concepts and skills that will be gained by purposeful representational tasks are determined as "3D thinking", "Graphical interpretation", "Volume calculation". Teachers' views on the concepts and skills which will be gained through content-specific open-ended tasks focused on "Problem solving". According to the teachers, the contributions of the mathematical tasks arising from contexts are the learning of the concept of "Ratio-proportion", "Providing persistence on learning," "Problem solving", "Associating with daily life" and "Learning by doing". Teachers think that purposeful representational tasks provide contributions for students in the areas of "Facilitation of learning ", "3D thinking", "Problem solving", "Concretization", "Learning by doing", "Providing persistence" and "Visualization". Teachers' views on the contribution of content-specific open-ended tasks to students' learning are "Arithmetic mean calculation", "Increasing creativity", "Concretization", "Reasoning" and "Interpretation". Teachers' views on the contribution of tasks to students' learning are in parallel with their responses in the work sheet. According to the views of the teachers, the majority of the class will answer the purposeful representational tasks and mathematical tasks arising from contexts correctly. For content-specific open-ended tasks, there was no consensus on the correct response rate. According to the interviews which are conducted after the

application, teachers have not changed their views and think that the majority of the class will succeed. The estimated time for this application by teachers is mostly between 15-20 minutes. It is seen that the teachers' ideas about the time students needed for the solution changed during the application.

Preservice teachers' views focused on "Ratio-proportion concept" and "Reasoning" skills related to the concepts and skills that will be gained through mathematical tasks arising from contexts. For the concepts and skills that will be gained through purposeful representational tasks are the "Volume calculation", "Graphical interpretation", "3D thinking". The opinions of the preservice teachers about content-specific open-ended tasks are gathered under the headings of "Area calculation", "Arithmetic mean" and "Reasoning" concepts. The opinions of the preservice teachers about the contributions of the mathematical tasks arising from contexts to the students' learning are "Real life association", "Problem solving" and "Mathematical thinking". The opinions of preservice teachers on the contribution of purposeful representational tasks for students' learning are concentrated on "3D thinking", "Volume calculation" and "Mathematical thinking". It is seen that the pre-service teachers' opinions about the contribution of content-specific open-ended tasks for students' learning are gathered in the areas of "Using different solutions methods", "Mathematical thinking" and "Associating with real life".

According to the obtained data, the idea that mathematical tasks arising from contexts will be answered correctly by the majority of the students is outweighed. However less than half of the students were thought to give the correct answer to the content-specific open-ended tasks and purposeful representational tasks. The time spent for each task was predicted as 30 minutes or more by pre-service teachers.

In both high schools, less than half of the students answered the mathematical tasks arising from contexts and content-specific open-ended tasks correctly. The students were unsuccessful on purposeful representational tasks in the first high school. In the second-high school, less than half of the students answered correctly. It was observed that the application in the first high school was completed between 25 minutes and 30 minutes and in the second-high school, 25 minutes.

### ***Discussion & Conclusion***

According to the results of this study, the opinions of teachers and pre-service teachers about the evaluation of tasks are differentiated. The estimates of the success rate of the teachers and teacher candidates in the tasks were far from the students' performance. Similarly, it was seen that teachers and pre-service teachers could not predict the time needed by the students for the tasks. The reason behind the incorrect estimation of the teachers and prospective teachers can be explained by the lack of knowledge about the students. This situation is an expected result for preservice teacher whose teaching experiences are limited to School Experience and Teaching Practice courses and private teaching. However, teachers are expected to have more information about their students' performances. It can be said that teachers are weak in the content and student knowledge of the pedagogical content knowledge (PCK), especially when it is considered that selection of appropriate classroom activities are the qualifications that the teacher should have. The views of teachers and preservice teachers on the concepts and skills that will be gained through the tasks have paralleled the objectives of the tasks. According to the views of the participants, these concepts and skills are linking to the skills and concepts such as mathematical knowledge with daily life problems, problem solving, 3-dimensional thinking and reasoning. The common views of the participants for the types of tasks are that the tasks increase the interest in the course, facilitate the achievement of the objectives of the course, increase the self-confidence towards the course and develop a positive attitude towards mathematics.

# Matematik Dersinde Kullanılan Öğretimsel Görevlerin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi

Gözde Ünal, ORCID ID: 0000-0002-2388-9346

Yasemin Sağlam-Kaya, Hacettepe Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0002-1615-0041

## Öz

Bu çalışmanın amacı literatürde belirlenen farklı öğretimsel görev türlerinin öğrencilere kazandıracağı kavram ve beceriler, öğrencilerin başarı oranları, öğretimsel görevlerin öğretim sürecine olan katkıları ve zaman kullanımı açısından öğretim sürecinin çeşitli aşamalarındaki eğitimciler tarafından değerlendirilmesi ve bu değerlendirmelerin öğrenci performanslarıyla karşılaştırılmasıdır. Çalışma grubunu bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan 42 matematik öğretmen adayı, iki devlet okulunda görev yapmakta olan 5 matematik öğretmeni ve bu öğretmenlerin sınıflarında öğrenim görmekte olan 121 lise onuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma öncesinde öğretmenler ve öğretmen adayları ile çalışmada kullanılan öğretimsel görev türleri ve özellikleri hakkında bilgilendirme çalışması yapılmıştır. Daha sonra hazırlanmış öğretimsel görevler arasında, öğretmenler tarafından seçilen görevler kullanılarak öğretmen ve öğretmen adayları ile asıl çalışma gerçekleştirilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin görüşlerini derinlemesine incelemek amacı ile yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonunda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının, öğrencilerin öğretimsel görevlerdeki başarı oranları ve görevleri tamamlamak için gereken süreyle ilgili tahminleri ile öğrencilerin performansları arasında farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretimsel görevlerin öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve problem çözmeye ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirdiği vurgulanmış, matematik eğitiminde kullanılmasının öğrencilerin muhakeme becerilerini geliştireceği ifade edilmiştir. Bunun yanında bu tür öğretimsel görevlerin matematik dersine olan ilgisini artıracığı, dersin hedeflerinin gerçekleştirilmesine yardımcı olacağı, derse olan öz güveni ve olumlu tutumu geliştireceği vurgulanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik öğretimsel görevi, matematik eğitimi, matematik öğretmeni, matematik öğretmen adayı, lise öğrencileri.



İnönü Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi Dergisi  
Cilt 21, Sayı 1, 2020  
ss. 156-177  
DOI: 10.17679/inuefd.486364

Makale türü:  
Araştırma makalesi

Gönderim Tarihi : 21.11.2018  
Kabul Tarihi : 31.01.2020

## Önerilen Atıf

Ünal, G. ve Sağlam-Kaya, Y. (2020). Matematik dersinde kullanılan öğretimsel görevlerin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 156-177. DOI: 10.17679/inuefd.486364

Bu makale Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü tarafından Temmuz, 2018 tarihinde kabul edilen yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

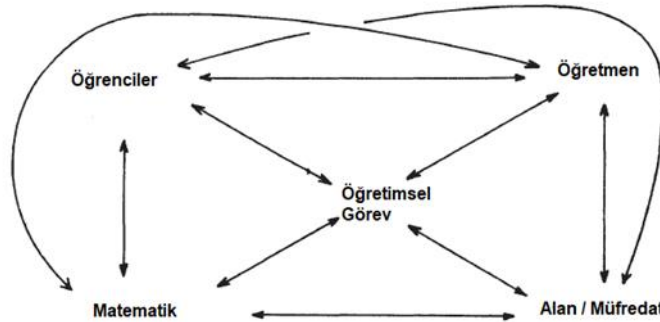
## GİRİŞ

Matematiksel düşünceye sahip olmak, matematiksel yapıları ve aralarındaki ilişkileri anlamak, araştırmak ve keşfetmek gibi faaliyetlerle ilişkilidir (Stein, Grover ve Henningsen, 1996). Bilgi ve deneyimleri verimli bir şekilde kullanarak problemleri anlamak ve çözmek, matematiksel fikirler, düşünceler ve akıl yürütme yöntemlerini esnek yollarla anlamaya çalışmak, bir başkasının matematiksel fikirlerini tahmin etmek, genellemek, iletişim kurmak ve matematiksel sonuçların doğru olup olmadığı konusunda karar verebilmek matematik eğitiminin temel amaçlarındandır (Schoenfeld, 1992). Bu amaçları gerçekleştirmek için yararlanılan araçlardan bir tanesi de öğretimsel görevdir (task).

### Öğretimsel Görev

Literatürde öğretimsel görevler farklı şekillerde tanımlanmıştır. Genel anlamda öğretimsel görev Watson ve Sullivan'ın (2008) tanımıyla öğrencilerin hedeflenen içeriği daha iyi öğrenmeleri için hazırlanan sorular, durumlar ve açıklamalardır. Bu tanım biraz daha genişletilirse öğretimsel görev, yeni bilgiyi eski kavramsal çerçeve ile ilişkilendirmeli, öğrencilere öğrenmenin sorumluluğunu alma fırsatını vermeli, öğrencilerin düşünme ve tartışmaları için kaynak sağlamalı, öğretmenlere zengin değerlendirme yolları sunmalıdır (Sullivan, Zevenbergen ve Mousley, 2003). Öğretimsel görevler öğretmenlerin hedefledikleri bilgiyi öğrencilere kazandırmak, öğrencilerle iletişim kurmak ve öğrencilerin öğrenmek için bir şeyler yapmalarını sağlamak amacıyla kullanılan her şey olarak da tanımlanabilir (Coles ve Brown, 2016). Öğretimsel görevler öncelikle öğrencilere düşünme, akıl yürütme, karar verme ve mantık oluşturma gibi konularda fırsat yaratmalı ve yardım sağlamalı (Stein, Grover ve Henningsen, 1996); öğrencilerin gelişimi ve matematiği kavraması amacıyla yönelik olarak yapılandırılmalıdır (Hiebert ve Weame, 1993). Etkili öğretimsel görevler, öğrencileri sürekli olarak bir karar almaya hizmet eden akıl yürütmeye yönlendirir ve bu şekilde öğrencilerin bilgiyi yargılaması ve öğrenmesi mümkün olduğunca artar (Roberson ve Franchini, 2014).

Bir öğretimsel görevin etkililiği, sınıflandırılması, değerlendirilmesi ve analizi, öğretmenin öğretimsel görevi kullanmayı tercih ettiği içeriğe ve öğretmenin pedagojik bilgilerine bağlı olarak değişmektedir. Benzer şekilde öğrencilerin öğretimsel görevleri kullanmadaki etkililiği de öğrencilerin öğretmen ile etkileşimlerine bağlıdır (Christiansen ve Walther, 1986).



Şekil 1. Öğretimsel görev bileşenleri (Christiansen ve Walter, 1986, s. 247).

Şekil 1'de Christiansen ve Walter (1986), öğretimsel görevlerin öğretmen, öğrenci, içerik ve matematik bileşenleri ile ilişkisini göstermişlerdir. Şekil 1'de görüldüğü gibi öğretimsel görevlerin öğrencilere ve hedeflere uygun seçilmesinde ve uygulanmasında öğretmenlerin önemi büyüktür (Christiansen ve Walter, 1986). Matematik eğitiminde de ezberci eğitime karşı olarak öğretimsel görevlerin önemli bir yeri vardır. Matematik öğretim programı (MEB, 2017) ülkemizde matematik eğitiminin problem çözme becerilerini geliştiren, matematiksel düşünme ve uygulama becerileri kazandıran, matematiği doğru ve etkili bir şekilde kullanmayı sağlayan bir matematiksel öğrenme ortamına sahip olmasını hedeflemektedir. Bu hedeflere ulaşmak için hazırlanan öğretim programında öğretimsel görevlere de yer verilmektedir.

### Öğretimsel Görev ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Öğretimsel görevler ve öğrenmeye katkılarına dair birçok çalışma yapılmıştır. Matematik öğretimi bağlamında incelendiğinde öğretimsel görevlerin öğrenme üzerine etkileri (Hiebert ve Weame, 1993), öğrencilerin matematiksel kavram ve bağlamları daha etkili öğrenmeleri (Hart, 2013; Clarke, 2009) ve başarı oranlarına katkıları (Palhares, Vieira ve Gimenez, 2013) bu alanda çalışılan konular arasında gösterilebilir. Yapılan çeşitli çalışmalarda öğretimsel görev kullanan öğrencilerin geleneksel eğitim alan öğrencilere göre daha aktif oldukları (Hiebert ve Weame, 1993), hesaplama, problem çözme ve kelime görevlerinde daha başarılı oldukları (Cai, 1995), matematiksel düşünme ve öğrenme deneyimlerini daha yoğun yaşadıkları

(Chan ve Leung, 2013) gözlemlenmiştir. Ayrıca sınıf ortamında kullanılan öğretimsel görevlerin öğrencilerin matematiksel algılarını olumlu etkilediği çeşitli araştırmalarla (Goos, Veiger ve Dole, 2013; Jones ve Pepin, 2016) vurgulanmıştır.

Ülkemizde öğretimsel görevlerle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde daha çok öğrenme etkinliği kavramı üzerinde durulduğu görülmektedir. Matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının etkinlikler ile görüş ve deneyimleri (Kösterelioğlu, Bayar ve Akın Kösterelioğlu, 2014; Özgen ve Alkan, 2011; Uğurel, Bukova Güzel ve Kula, 2010), etkinlik kavramına yönelik algıları (Bozkurt, 2012; Özmantar, Bozkurt, Demir, Bingölbalı, ve Açıl, 2010) incelenmiştir. Çalışmaların sonuçlarına göre öğretmenlerin etkinlikleri öğrenmeyi destekleyen bir pekiştirme aracı ve var olan öğretim programı konularına günlük yaşamdan örnekler sunma fırsatı veren faaliyetler şeklinde algıladıkları (Uğurel, Bukova Güzel ve Kula, 2010); öğretmen adayları ise etkinliklerin öğrencilerin iletişimini artırdığını, aktif katılım sağladığını, dersi eğlenceli hale getirdiğini, öğrenme sürecini destekleyerek kalıcı öğrenmeye yardımcı olduğunu belirtmişlerdir (Kösterelioğlu, Bayar ve Akın Kösterelioğlu, 2014). Etkinlikler öğrencinin aktif katılımını sağlayan, materyal kullanımını destekleyen ve öğretime destek olan (Özmantar vd., 2010), somutlaştırma, görselleştirme, keşfetme ve alıştırmaya vurgu yapan (Bozkurt, 2012) öğretici çalışmalar olarak değerlendirilmiştir. Bunların yanında etkinliklerin öğrenci başarılarına (Altun, 2009; Arı, Çavuş ve Sağlık, 2010) ve öğrenmelerinin kalıcılığına (Baki vd., 2009) olan etkisine yönelik çalışmalar da yapılmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre etkinliklerin kullanımı öğrencilerin başarısını olumlu yönde etkilemektedir (Altun, 2009; Arı, Çavuş ve Sağlık, 2010). Aynı zamanda etkinliklerin öğrencilerin öğrenme sürecini desteklediği, iletişimi artırdığı, muhakeme yeteneğini geliştirdiği ve bilgilerin kalıcılığını artırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır (Baki, GürbüzÜnal, ve Atasoy, 2009). Ülkemizde öğretimsel görev kavramı üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde daha çok öğretmen adaylarının öğretimsel görev kavramına ilişkin bilgileri ve görüşleri araştırılmıştır. Ancak öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının farklı öğretimsel görev türlerinin öğrenme sürecine katkılarına ilişkin görüşlerinin ve öğrencilerin öğretimsel görevlerdeki başarı durumu ile öğretmenlerin bu başarıya ilişkin öngörülerinin araştırıldığı araştırmalara rastlanmamaktadır. Bu çalışmayla sınıf içi etkinliklerde farklı türde öğretimsel görevler kullanılarak öğretimin daha verimli hale gelmesi konusunda öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yol gösterici olması hedeflenmektedir. Bu amaca yönelik olarak aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır:

1. Öğretimsel görevlerin öğrencilere kazandıracığı kavram ve beceriler; öğretimsel görevlerde öğrencilerin başarı oranı ve öğretimsel görevlerin öğrenciler tarafından yanıtlanma süresi ile öğretimsel görevlerin öğrenme sürecine katkıları konularında öğretmenlerin görüşleri nelerdir?
2. Öğretimsel görevlerin öğrencilere kazandıracığı kavram ve beceriler, öğretimsel görevlerde öğrencilerin başarı oranı ve öğretimsel görevlerin öğrenciler tarafından yanıtlanma süresi ile öğretimsel görevlerin öğrenme sürecine katkıları konularında öğretmen adaylarının görüşleri nelerdir?

### **Araştırmanın Kuramsal Temelleri**

Bu çalışmada daha önce Sullivan, Clarke ve Clarke (2013) tarafından kullanılan öğretimsel görev sınıflaması dikkate alınmıştır. Sullivan, Clarke ve Clarke (2013) çalışmalarında öğretimsel görevleri içerik odaklı açık uçlu, bağlamdan yola çıkan ve amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görevler olarak sınıflandırmışlardır.

Amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görevler belirlenen matematiksel kavramları geliştirmek için rutin alıştırmalar yerine zengin içerikler ve öğrencilerin öğrenmeleri için bir temsil ya da model kullanır. Bağlamdan yola çıkan öğretimsel görevlerde başlangıç noktası olarak matematiksel bir odak vardır ve görevin içeriği, bu odak noktasını örneklendirir. Bu öğretimsel görevler öğrencilerin matematiksel bilgi ve uygulama arasında bağlantı kurmalarına, matematiksel düşünme ve muhakeme becerileri kazanmalarına yardımcı olur (Sullivan, Clarke, Clarke ve Roche, 2013). İçerik odaklı açık uçlu öğretimsel görevler ise rutin olmayan, birden fazla cevabı ve çözüm stratejisi olan, öğrencilerin kavram ve stratejileri diyagram, sembol ve sözcüklerle açıklamasına olanak sağlayan faaliyetlerdir (Yeo, 2014).

Öğretimsel görevlerin seçiminde ve kullanılmasında öğrencilerin öğretimsel görev ile ilişkilerini güçlendirmek için pedagojik yaklaşımlardan yararlanır. Sullivan, Clarke ve Clarke'ın (2013, s.10 ve s.11) çalışması iki ayrı pedagojik yaklaşıma dayanır. İlk pedagojik yaklaşım Clarke ve Clarke (2009, akt. Sullivan, Clarke ve Clarke, 2013, s.10) tarafından geliştirilmiştir. İkinci pedagojik yaklaşım ise Sullivan (2011) tarafından oluşturulan, öğretmenlere matematik eğitimi için tavsiyelerden oluşan altı ilke ile açıklanmıştır (akt. Sullivan, Clarke ve Clarke, 2013, s.11). Bu çalışmada, bu iki yaklaşım birlikte ele alınarak öğretimsel görevlerin seçimi ve uygulanmasında, araştırmanın sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılmıştır.

Öğretmenlerin öğretimsel görevleri uygulaması, öğretim sürecinin bir parçası olup bu süreci öğrencilerin öğrenmeleri ile ilişkilendirebilmesi için gerekli bilgi birikimine sahip olması oldukça önemlidir (Arbaugh ve Brown, 2005). Bu tür bilginin tanımlanması amacıyla yapılan çalışmalardan birinde Ball, Thames ve Phelps (2008) daha önce Shulman (1986) tarafından yapılan ve öğretmenlerin sahip olması gereken bilgileri içeren sınıflamayı revize ederek bu sınıflamada yer alan pedagojik alan bilgisini (PAB), "Alan ve öğrenci bilgisi",

"Alan ve müfredat bilgisi" ile "Alan ve öğretme bilgisi" şeklinde ayırmıştır. Pedagojik alan bilgisinin bir parçası olan alan ve öğrenci bilgisi, matematik bilgisini ve öğrencileri tanıma becerilerini birleştirir. Öğretmen bir öğretimsel görevi seçerken öğrencilerin ne yapmaları gerektiğini, neyi ilginç ve motive edici, neyi zor ve sıkıcı bulacaklarını tahmin edebilmelidir (Ball, Thames ve Phelps, 2008). Alan ve öğretme bilgisi, öğretim hakkında bilgi sahibi olmayı ve matematiksel bilgiyi birleştirir. Öğretmen bir bilgiyi öğretmek için kullandığı prosedürlerin güçlü ve zayıf yanlarını bilmeli, hedefe ulaşmak için hangi yöntemleri, nasıl kullanacağı hakkında fikir sahibi olmalıdır (Ball, Thames ve Phelps, 2008). Alan ve müfredat bilgisi ise müfredatta belirtilen konulara hakim olmayı, konuların özelliklerini ve nerede kullanılacaklarını bilmeyi gerektirir (Ball, Thames ve Phelps, 2008). Öğretmenlerin sahip olduğu ve türlere ayrılan bilgi birikimi, öğretimsel görevlerin seçimini ve etkin şekilde kullanımını etkilemektedir (Sullivan, Clarke ve Clarke, 2013). Öğretmenlerin bilgilerinin öğretimsel görevlerin uygulanması üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla pedagojik alan bilgisi, bu çalışmada öğretmen görüşmelerinin analizinde teorik çerçeve olarak kullanılmıştır. Öğretmenlerin, öğretimsel görevlerin amaçlarına ulaşması için sınıf içinde uyguladıkları öğretimsel görevlerin seçimi ve öğrencilerin öğrenmelerine katkıları gibi konularda bilgi sahibi olmaları önemlidir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının öğretimsel görevlerin özelliklerine, kullanımına ve öğrenciler tarafından algılanışına dair fikir sahibi olması öğretimsel görevlerin etkililiğini artıracaktır. Bu çalışma ile öğretimsel görevlerin uygulanması ve yorumlanması yoluyla öğretmen adaylarına bilgi ve deneyim kazandırılarak, öğretimsel görevlerin kullanımı ile daha etkili bir öğretim yapılması hedeflenmektedir

## YÖNTEM

Bu çalışma öğretimsel görev kavramının çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle çalışma tarama modelinde olup betimsel nitelik göstermektedir.

### Araştırmanın Örneklemi

Çalışma grubunu Ankara ilinde bir devlet üniversitesinde son sınıfta öğrenim görmekte olan 42 matematik öğretmen adayı, iki Anadolu lisesinde görev yapmakta olan 5 matematik öğretmeni ve bu öğretmenlerin sınıflarında öğrenim görmekte olan toplam 121 onuncu sınıf lise öğrencileri oluşturmaktadır.

### Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak öğretimsel görev türlerini içeren çalışma kağıdı; öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler ile yapılan çalışmalar ve öğretmenler ile yapılan görüşmeler kullanılmıştır.

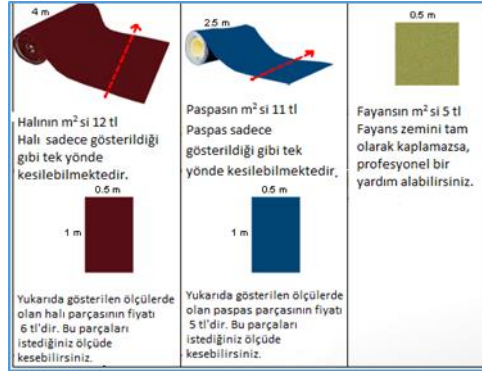
### Öğretimsel Görev Çeşitlerini İçeren Çalışma Kağıdı

Öğretimsel görev türlerini içeren çalışma kâğıdında bağlamdan yola çıkan öğretimsel görevlere ait 4 örnek, amaçlı temsillere dayalı görevlere ait 3 örnek, içerik odaklı açık uçlu görevlere ait 4 örnek olmak üzere toplam 11 örnek soru bulunmaktadır. Öğretimsel görevler, ilgili literatürden ve internet kaynaklarından seçilmiştir. Kaynaklardaki örnekler öğretimsel görevlerin özelliklerine göre incelenmiştir. Bu örneklerin öğretimsel görev olarak nitelendirilmesi ve bulunduğu başlık altındaki özellikleri yansıtıp yansıtmadığı konusunda uzman görüşüne başvurulmuştur.

Çalışmada kullanılan öğretimsel görevler Clarke ve Clarke (2009; akt. Sullivan, Clarke ve Clarke, 2013, s.11) tarafından geliştirilen pedagojik yaklaşımın özellikleri dikkate alınarak seçilmiştir. Öğrencileri kavramlara yönlendirdiği için "Matematiksel odaklanma", öğrencilerin geçmiş bilgilerine dayandığından "Uyarlamalar/bağlantılar", farklı stratejiler ve ürünler çıkmasına olanak sağladığı için "Görevlerin özellikleri", kavramları öğretmek için temsiller kullandığından "Materyaller, araçlar ve temsiller" başlıklarına uygundur. Aynı zamanda öğrencilere karar verme imkânı sağladığı için Sullivan'ın (2011; akt. Sullivan, Clarke ve Clarke, 2013, s.11) geliştirdiği pedagojik yaklaşım ilkelerinden İlke 3'e (Öğrencilere karar vermeleri için zaman ve imkânlar sağlayan zengin ve zorlayıcı görevler kullanılmalıdır), öğrencilerin hem deneyimsel hem matematiksel öğrenmesi için bağlantılar kurduğundan İlke 2'ye (Öğrencilerin hem matematiksel hem de deneyimsel olarak neler bildiklerini öğrenip, hem içeriksel hem de deneyimsel öğrenme için bir mantık kuran öyküler yaratılmalı ve bağlantılar kurulmalıdır), öğrenilenlerin uygulamaya aktarılmasını sağladığı için İlke 6'ya (Öğrenilen becerilerin aktarılması ve uygulanması için kısa zihinsel hesaplamalar gibi günlük uygulamalar ile matematiksel acıklık geliştirilmelidir) göre seçilmiştir. Kullanılan öğretimsel görevlerden üç tanesi örnek olarak aşağıda verilmiştir.

1. Çalışma odanızın zemini için bir kaplama yapmanız beklenmektedir. Oda dikdörtgen olup 4.3m x 3m ölçülerindedir. Zemini örtmek için üç alternatifiniz var. Farklı maliyetlere sahip halı, paspas veya fayans

kullanabilirsiniz. Sizce en iyi seçim hangi malzeme ile yapılabilir? Seçiminizi matematiksel olarak açıklayınız. Grafik veya diyagramlar kullanarak açıklamalarınızı daha net hale getirebilirsiniz (Chan, 2010).



Şekil 2 . Öğretimsel görev örneğine ait görsel.

Bu örnek verilen zemini kaplamak için farklı alternatifler sunmaktadır. Her bir alternatifin kendi içinde farklı özellikleri bulunmaktadır. Öğrencilere belirli bir yol gösterme yapılmamaktadır. Öğrencilerden çözüm yollarını grafik gibi öğelerle açıklaması beklenmektedir. Bu örnek farklı çözüm yolları ve farklı sonuçlara ulaşma, öğrencilerin kendi cevaplarını ifade etmelerine fırsatlar sağlama, açık uçlu olma gibi özellikler göstermesi nedeniyle içerik odaklı açık uçlu öğretimsel görev olarak değerlendirilmiştir. Bu öğretimsel görev öğrencilere "akıl yürütme", "dörtgenlerin alan bağıntılarını modelleme ve problem çözmede kullanma" ve "ilişkilendirme" kavram ve becerilerini kazandırmayı hedeflemektedir.

**2.** New York City'deki Özgürlük Heykelinin yaklaşık 137 cm uzunluğunda bir burnu var. Kollarından birinin yaklaşık uzunluğu nedir? Problemin çözümünde kendi burun ve kol uzunluğunuzu düşünerek yola çıkabilirsiniz (Burril,1998).

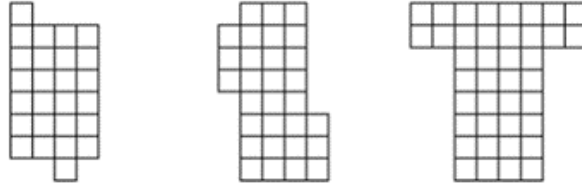


Şekil 3 . Öğretimsel görev örneğine ait görsel.

Bu örnek oran orantı kavramını günlük hayatla ilişkilendirmektedir. Öğrencilerin matematiksel bilgi ve uygulama arasında bağlantı kurmalarını, matematiksel düşünme ve muhakeme becerileri kazanmalarını ve matematiğin günlük hayatta nasıl kullanıldığını göstermeyi hedeflediği için bağlamdan yola öğretimsel görev olarak nitelendirilmiştir. Bu öğretimsel görev öğrencilere "oran ve orantı" kavramlarını gerçek/gerçekçi hayat durumlarını modellemede ve problem çözmede kullanma", "akıl yürütme becerileri" ve "ilişkilendirme" becerilerini kazandırmayı hedeflemektedir.

**3.** Aşağıda açık hali verilen kutular birleştirildiğinde, kutuların boyutları ne olur? Hacimlerini hesaplayınız ("Annenberg learner", 2017a).





Şekil 4 . Öğretimsel görev örneğine ait görsel.

Bu örnek hacim kavramını görsel olarak ifade etmektedir. Öğrencilerin matematiksel anlayışlarını geliştirmeye ve pekiştirmeye odaklanıp, temelinde modeller ve gösterimler bulunduğu amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görev olarak nitelendirilmiştir. Bu öğretimsel görev öğrencilere “cebirselsel düşünme”, “ilişkilendirme”, “katı cisimlerin yüzey alan ve hacim bağıntılarını modelleme ve problem çözmede kullanma” ve “üç boyutlu düşünme” kavram ve becerilerini kazandırmayı hedeflemektedir.

Kullanılan diğer sorular Ek 1’de verilmiştir. Bu sorulardan bağlamdan yola çıkan görev alan, cebirselsel düşünme, oran kavramlarını; amaçlı temsillere dayanan görev grafikleri tanıma, farklı durumları anlamaya yönelik cebirselsel düşünme becerilerini; içerik odaklı açık uçlu görev ise oran ve akıl yürütme kavram ve becerilerini kazandırmayı hedeflemektedir.

Öğretimsel görevler 9 ve 10. sınıf öğretim programlarında belirlenen kazanımlara uygundur ve oran orantı, lineer denklem sistemleri, fonksiyonlar, katı cisimlerin hacim bağıntıları, olasılık, merkezi eğilim ölçüleri ve dörtgenlerin alan bağıntıları konularını örneklendirmektedir. Bu konular hem öğrencilerin öğrenim yaşantılarında sık karşılaştıkları konular olması hem de 9. sınıf konularını temel alan 10. sınıf konularından oldukları için seçilmiştir. Bu öğretimsel görevlerin bulunduğu çalışma kâğıdı, her bir görev için aşağıdaki dört soru ile birlikte öğretmenlere ve uygun sorular öğretmen adaylarına uygulanmış ve değerlendirmeleri, görüşleri alınmıştır.

1. Bu öğretimsel görevin öğrencilerin öğrenmelerine katkıları nelerdir?
2. Sınıfınızda farklı yeteneklere sahip öğrencilerinizden kaç tanesi verilmiş bu öğretimsel görevi doğru cevaplayabilir?
3. Sınıfınızdaki ortalama düzeyde bir öğrenci verilmiş olan bu öğretimsel görevi yanıtlamak için ne kadar süreye ihtiyaç duyar?
4. Bu öğretimsel görev ile öğrencilerin öğrenebileceği kavramlar ve beceriler sizce nelerdir?

### **Öğretmen Görüşme Soruları**

Uygulama bittikten sonra öğretmenlerin çalışmaya yönelik görüşlerini yeniden değerlendirmek için görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeye yönelik olarak hazırlanan görüşme sorularında öğretmenlerin uygulama sırasındaki gözlemleri ve sonrasında öğrencilerle temasları sonucunda öğretimsel görev türlerinin başarı oranı, öğrenme sürecine katkıları, zaman kullanımı faktörleri açısından yaptıkları tahminleri tekrar değerlendirmeleri istenmiştir. Bunun için öğretmenlere;

1. Öğrencilerinizin bu öğretimsel görevi doğru cevaplama oranına yönelik tahminiz konusunda ne düşünüyorsunuz?
2. Sınıfınızdaki ortalama düzeyde bir öğrenci, bu öğretimsel görevi cevaplamak için ihtiyaç duyduğu süreye ilişkin düşünceleriniz arasında uygulama öncesi ve sonrası arasında fark var mı?
3. Sizce bu öğretimsel görevlerin öğrencilerin öğrenmesine katkıları nelerdir? Sınıf içinde yaptığınız uygulamalarla karşılaştırırsanız bu görevlerin öğrencilerin öğrenmelerine katkıları ve öğrenilenlerin kalıcılığı anlamında farklılıklar var mı? Varsa neler?

soruları sorulmuştur.

### **Öğrenci Verilerinin Değerlendirilmesi**

Öğrencilerin verilen öğretimsel görevleri doğru cevaplama oranları ve cevaplama süreleri ile öğretmenlerin bu konudaki tahminlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Öğrencilerin öğretimsel görevleri tamamlama sürelerini hesaplamak ve öğretimsel görevlerin uygulanması sürecinde iletişimlerini gözlemek amacıyla video kayıtlar kullanılmıştır.

### **Veri Toplama Süreci**

Çalışma verilerinin toplanması sürecinde öğretmenler, öğretmen adayları ve lise öğrencileri ile çalışılmıştır. Veriler 2017-2018 öğretim yılının bahar döneminde toplanmıştır. Çalışmaya başlamadan önce bir öğretmen ile pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda uygulamada düzenlemeler yapılmıştır. Daha sonra çalışmanın katılımcıları olan öğretmenler ve öğretmen adayları ile çalışma tamamlanmıştır. Çalışmanın başlangıcında katılımcılara öğretimsel görevlerle ilgili sunum yapılarak, öğretimsel görevler tanıtılmış ve bilgi verilmiştir. Yapılan sunumda;

- Öğretimsel görev kavramı,
- Bağlamdan yola çıkan öğretimsel görevler ve örnekleri,
- Amaçlı temsillere dayalı öğretimsel görevler ve örnekleri,
- İçerik odaklı açık uçlu öğretimsel görevler ve örnekleri,

başlıkları altında katılımcılara bilgi verilmiştir. Sunum sırasında sadece öğretimsel görevlerin özellikleri ve örnekleri verilmiş, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görev seçimi ve görüşlerini etkileyecek yorumlarda bulunulmamıştır. Böylece öğretmen ve öğretmen adaylarının, öğretimsel görev türlerine kavramsal olarak aşına olmaları sağlanmıştır.

### Verilerin Analizi

Çalışmada toplanan verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analizde veriler temalar ya da görüşme ve gözlem süreçlerindeki sorular yoluyla, alıntılara yer verilerek açıklanır ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Çalışmadan elde edilen verilerin bir kısmı da frekans tabloları kullanılarak sunulmuştur.

Bu araştırma için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonun'dan (01.12.2017 tarih-2454 sayı no) etik izin alınmıştır.

## BULGULAR

Çalışmada öğretmenlere öğretimsel görev türlerini ve örneklerini içeren 11 soruluk bir çalışma kağıdı sunulmuş ve her bir öğretimsel görev türünden bir tane olmak üzere üç adet öğretimsel görev belirlemeleri istenmiştir. Belirlenen görevler öğretmenlerin sınıflarında uygulanmıştır. Verilerin gizliliğini korumak adına birinci lisedeki öğretmenler öğretmen 1A, öğretmen 1B ve öğretmen 1C şeklinde, ikinci lisedekiler ise öğretmen 2A ve öğretmen 2B şeklinde isimlendirilmiştir. Öğretmenler tarafından seçilen sorular ve devamında bulunan 4 değerlendirme sorusundan uygun olanlar öğretmen adaylarına da sorulmuştur. Öğrenimlerinin son döneminde olan öğretmen adaylarının bu soruları yanıtlarken aldıkları alan eğitimi derslerini, Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması derslerinden elde ettikleri deneyimleri göz önünde bulundurmaları istenmiştir.

### Öğretmenler ile Yapılan Çalışmalara Ait Bulgular

#### **Öğretmenlere Göre Öğretimsel Görevlerin Öğrencilere Kazandıracığı Kavram Ve Beceriler**

Öğretmenlerin, seçtikleri öğretimsel görevlerin öğrencilere kazandıracığı kavram ve beceriler hakkında görüşleri alınmıştır. Öncelikle her bir öğretimsel görev türü için öğretmenlerin uygulama öncesi yapılan çalışmadaki görüşleri ele alınmıştır. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

*Öğretmenlere Göre Öğretimsel Görevlerin Kazandıracığı Kavram ve Beceriler*

Bağlamdan yola çıkan öğretimsel görevler	Amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görevler		İçerik odaklı açık uçlu öğretimsel görevler					
	f	%	f	%				
Oran orantı kavramı	2	22	3 boyutlu düşünme	2	22	Problem çözme	2	22
Problem çözme	2	22	Grafik yorumlama	2	22	Yorum yapma	1	11
Denklem kurma	1	11	Hacim hesabı	2	22	Ortalama hesabı	1	11
Görselleştirme	1	11	Problem çözme	1	11	Alan hesabı	1	11
Günlük hayatla ilişkilendirme	1	11	Katı cisimler bilgisi	1	11	Somutlaştırma	1	11
Tahminde bulunma	1	11	Şekilleri yorumlama	1	11	Analiz yapma	1	11
Uzunluk ölçme	1	11				Değişik alternatifleri değerlendirme	1	11
						Toplumsal roller	1	11

Öğretmenlerin bağlamdan yola çıkan öğretimsel görevlerin kazandıracığı kavram ve beceriler ile ilgili "Oran orantı" kavramı ve "Problem çözme" becerisi üzerinde odaklandıkları görülmektedir. Diğer beceri ve kavramlar ise eşit derecede ifade edilmiştir.

*"Uzunlukları ölçme ve tahmin etme becerilerini geliştirir." (Öğretmen 2B)*

*"Problemleri anlayıp cevaplama becerisi." (Öğretmen 1C)*

Öğretmenlerin amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görevlerin öğrencilere kazandıracığı kavram ve becerilere dair görüşleri incelendiğinde, "3 boyutlu düşünme", "Grafik yorumlama" ve "Hacim hesabı" en fazla ifade edilen beceriler olarak belirlenmiştir.

*"3 boyutlu ve 2 boyutlu çizimlerin arasındaki bağ, grafik okuma ve anlama." (Öğretmen 1B)*

*"Hacim hesaplayabilir, katı cisimlerin yüzey ve hacim ilişkilerininin kavrar." (Öğretmen 2B)*

Öğretmenlerin içerik odaklı açık uçlu öğretimsel görevlerin öğrencilere kazandıracığı kavram ve becerilere dair görüşleri incelendiğinde en fazla ifade edilen kavramın "Problem çözme" olduğu görülmektedir. Diğer kavramlar ise eşit oranda ifade edilmişlerdir.

*"Problem çözme yetenekleri artar." (Öğretmen 1C)*

*"Problemi anlama, öğrendiği kavramları kullanarak problem çözme." (Öğretmen 1A)*

### **Öğretmenlere Göre Öğretimsel Görevlerin Öğrenme Sürecine Katkıları**

Öğretmenlerin öğretimsel görevlerin öğrenme sürecine katkılarına dair görüşleri alınmıştır. Buna göre öğretmenlerin verdikleri cevaplar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

*Öğretmenlere Göre Öğretimsel Görevlerin Öğrenme Sürecine Katkıları*

Bağlamdan yola çıkan öğretimsel görevler	Amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görevler		İçerik odaklı açık uçlu öğretimsel görevler					
	f	%	f	%	f	%		
Oran orantı kavramı	2	33	Öğrenmeyi kolaylaştırma	1	14	Yaratıcılığı artırma	1	11
Kalıcılık sağlama	1	16	3 boyutlu düşünme	1	14	Farklı çözüm yolları kullanma	1	11
Problem çözme	1	16	Problem çözme	1	14	Problem çözme	1	11
Günlük hayatla ilişkilendirme	1	16	Görselleştirme	1	14	Matematiksel düşünme	1	11
Yaparak yaşayarak öğrenme	1	16	Yaparak yaşayarak öğrenme	1	14	Yorum yapma	1	11
			Kalıcılık sağlama	1	14	Mantık yürütme	1	11
			Somutlaştırma			Somutlaştırma	1	11
						Aritmetik	1	11
						ortalama hesabı		
						Toplumsal roller	1	11

Öğretmenlere göre, bağlamdan yola çıkan görevlerin öğrenmeye katkıları değerlendirildiğinde en fazla "Oran orantı" kavramının öğrenimi, daha sonra ise "Kalıcılık sağlama", "Problem çözme", "Günlük hayatla ilişkilendirme" ve "Yaparak yaşayarak öğrenme" alanlarının ifade edildiği görülmektedir.

*"İşlem yapmadan şekil üzerinden oranlama yeteneği sağlar. Günlük hayatta farklı durumlarda kendini hazırlama yeteneğini artırır." (Öğretmen 1B)*

*"Görev öğrencilerin oran ve orantı konusunu kavrayıp kavramadıklarını ölçmek için uygun, bu kavramları kazandırmaya yardımcı." (Öğretmen 1A)*

Öğretmenler, seçtikleri amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görevlerin öğrencilere "Öğrenmeyi kolaylaştırma", "3 boyutlu düşünme", "Problem çözme", "Somutlaştırma", "Yaparak yaşayarak öğrenme", "Kalıcılık sağlama", "Görselleştirme" alanlarında katkı sağladığını düşünmektedirler.

*"Şekiller ve grafikler öğrenmeyi kolaylaştırıyor." (Öğretmen 2B)*

*"Görerek kavrama, uygulama ile kavrama öğrenmenin kalıcılığını artıracığı gibi soyut bilgiden somuta geçişi hızlandırır." (Öğretmen 1B)*

Öğretmenlerinin açık uçlu öğretimsel görevlerin öğrencilerin öğrenmelerine katkılarına dair görüşleri "Aritmetik ortalama hesabı", "Yaratıcılığı artırma", "Toplumsal roller", "Somutlaştırma", "Mantık yürütme", "Yorum yapma", "Problem çözme", "Matematiksel düşünme" şeklinde gruplandırılabilir.

*"Alternatif tercihlerini belirleyebileceği, özgür ve özgün, yaratıcı bir çalışma." (Öğretmen 2B)*

*"Soyuttan somut düşünmeye geçiş yapabilir." (Öğretmen 2A)*

### **Öğretmen Görüşmeleri**

Öğretimsel görevlerin, öğrencilerin öğrenmelerine olan katkılarına dair öğretmen görüşleri, çalışma kâğıdında verdikleri cevaplara paralellik göstermektedir. Bağlamdan yola çıkan öğretimsel görevler ile ilgili cevaplar incelendiğinde bu öğretimsel görevlerin öğrencilerin öğrenmelerine yönelik katkılarının yine "Oran orantı" kavramının öğrenimi, "Problem çözme" ve "Cebirsel işlem" üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Öğretmen 2A'nın bağlamdan yola çıkan öğretimsel görevlerin öğrenme sürecine olan katkılarına dair görüşleri incelendiğinde "Cebirsel işlem", "Mantık yürütme" ve "Yaşayarak öğrenme" şeklinde katkılardan bahsettiği görülmektedir. Bunların yanı sıra görevin öğrenmeyi kalıcı hale getirdiğini düşünmektedir. Öğretmenin bu görüşleri PAB'nin alan ve öğretme bilgisi ile açıklanabilir.

*"Soru, yaparak yaşayarak öğrenmeyi destekliyor. Hem kafa yordular hem kendileri kolları burunları ile hesap yapmaya çalıştılar. Bu da sorunun mantığını anladıklarını gösteriyor. O kadar burun ölçtükten sonra kalıcı olacağı kesin. Herhalde normal derste böyle bir oran yapmamışlardır. O yüzden kalıcı olmuştur evet."*

Öğretmenlerin amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görevler ile ilgili görüşleri incelendiğinde öğrencilerin öğrenmelerine olan katkıları "3 boyutlu düşünme" ve "Grafik yorumlama" üzerinde yoğunlaşmıştır. Öğretmenlerden ikisi, öğrenmenin kalıcılığını artırdığını, ikisi kalıcılığa bir etkisi olmadığını belirtmiştir, bir öğretmen ise bu konuda fikir belirtmemiştir.

Öğretmen 2A'nın amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görevlerin öğrenme sürecine olan katkılarına dair görüşleri incelendiğinde "3 boyutlu düşünme" becerisi üzerinde durduğu görülmektedir. Bu katkı sorunun matematiksel özelliklerine dayandığından Öğretmen 2A'nın görüşleri PAB'nin alan ve öğretme bilgisi ile ilişkilidir:

*"Burada 3 boyutlu düşünme var, gözünde canlandırması lazım. Bunlara katkı sağladığını düşünüyorum. Kalıcılık sağlar mı bilmiyorum, yani yaratsa hemen çözerlerdi benzer sorular çünkü. Araya zaman girince unutuluyor. Uygulamada bilmiyorum sanırım farklı bir şey yok."*

Öğretmen 2B'nin amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görevlerin öğrenme sürecine olan katkılarına dair görüşleri "3 boyutlu düşünme", "Hacim hesabı" gibi matematiksel temellere dayandığından PAB'nin alan ve öğretme bilgisi ile ilişkilendirilmiştir.

*"Şekil her zaman öğrenme için pozitif bir şey. 3 boyutlu düşünmek sorun olabilir bizimkiler için. Hacim hesaplaması lazım, gördüğü şeyi birleştirip cisim yapması lazım, bunları öğretiyor. Görsel bir şey olduğu için kalıcılığa etkisi vardır."*

Öğretmenlerin içerik odaklı açık uçlu öğretimsel görev türünün "Seçim yapma" katkısı üzerinde durdukları görülmektedir. Diğer katkılar ise eşit oranda ifade edilmiştir. Öğretmenlerden üç tanesi ise bu öğretimsel görev türünün öğrenmenin kalıcılığına bir etkisi olmadığını belirtmiştir.

Öğretmen 2A'nın içerik odaklı açık uçlu öğretimsel görevlerin öğrenme sürecine olan katkılarına dair görüşleri "Matematiksel düşünme" ve "Merak uyandırma" üzerine olmuştur. Bu kavramlar matematiksel temellere dayandığından ve matematiğin öğretimi ile ilgili olduğundan PAB'nin alan ve öğretme bilgisi ile ilişkilendirilmiştir. Kalıcılık hakkında ise bir fikir belirtmemiştir.

*"Değişik seçimler vardı değil mi soruda? Yani düşüncelerini geliştiriyor bazı faktörleri kendine göre hesaplaması lazım. Kalıcılığı bilmiyorum ama bana sordular siz hangisini seçerdiniz diye, merak uyandırıyor yani."*

Öğretmen 2B'nin içerik odaklı açık uçlu öğretimsel görevlerin öğrenme sürecine olan katkılarına dair görüşleri "Alan bulma", "Akıl yürütme" ve "Farklı çözüm yolları bulma" üzerine olmuştur. Bu görevlerin öğrenmelerin kalıcılığını artıracığını belirtmiştir. Öğretmen 2B'nin belirttiği bu katkılar PAB'nin alan ve öğretme bilgisi temeline dayandırılabilir.

*"Farklı seçenekleri değerlendirme, alan bulma, akıl yürütme var. Yani değerlendirme üzerine daha çok. Böyle sorular da kalıcılığı artırır tabii ki. Uygulamada düşüncelerimi değiştiren bir şey hayır olmadı."*

Öğretmenlerin yanıtları genel olarak incelendiğinde öğretimsel görevlerin öğrenme sürecine katkıları öğretmenler tarafından öğretilen konunun hedeflerine, matematiksel özelliklerine ve konunun öğretim yöntemlerinin güçlü ve zayıf yönlerine bağlı olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle öğretmenler, öğretimsel görevlerin sürece katkılarını PAB'nin alan ve öğretme bilgisi ile ilişkilendirdikleri söylenebilir. Öğretmenlerin uygulama öncesi ve sonrası fikirleri paralellik göstermektedir. Uygulama sırasında görüşlerini değiştiren bir durum ya da öğrenci tepkisi ile karşılaşmadıklarını belirtmişlerdir.

### **Öğretmenlere Göre Öğrencilerin Öğretimsel Görevlerdeki Başarıları**

Öğretimsel görevler uygulanmadan önce öğretmenlerin, öğretimsel görev türlerinde öğrencilerin başarı oranının ne olacağına ilişkin tahminleri alınmıştır. Öğretmenlerin tahminleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Öğretmenlerin Başarı Oranı Tahminleri

Sorular	Öğrencilerin hiçbiri		Öğrencilerin %50'sinden azı		Öğrencilerin %50'si		Öğrencilerin %50'sinden çoğu		Öğrencilerin hepsi	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1.soru (1. Lise)	0	0	0	0	0	0	3	100	0	0
2.soru (1. Lise)	0	0	1	33	0	0	2	67	0	0
3.soru (1. Lise)	0	0	1	33	1	33	1	33	0	0
1.soru (2. Lise)	0	0	0	0	0	0	2	100	0	0
2.soru (2. Lise)	0	0	0	0	0	0	2	100	0	0
3.soru (2. Lise)	0	0	0	0	2	100	0	0	0	0

Öğretmenlerin görüşlerine göre bağlamdan yola çıkan görevlerin öğrencilerin çoğunluğu tarafından doğru cevaplanacağı düşünülmektedir. Amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görevler için de sınıfın çoğunluğunun doğru cevaplayacağı fikrinin ağır bastığı söylenebilir. İçerik odaklı açık uçlu öğretimsel görevler için ise doğru cevaplama oranı konusunda bir fikir birliği sağlanamamıştır.

### Öğretmen Görüşmeleri

Öğretmenler uygulama öncesi yapılan çalışmada verilen öğretimsel görevleri inceleyip öğrencilerinin bu öğretimsel görevi ne oranda doğru cevaplayacağına dair tahminlerde bulunmuşlardır. Daha sonra ise yapılan görüşmelerde fikirleri yeniden alınmıştır. Görüşmelere göre öğretmenlerim görüşlerini değiştirmedikleri ve sınıfın çoğunluğunun başarı göstereceği fikrinde oldukları görülmektedir.

Amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görev türünü öğrencilerin tümünün cevaplayacağını düşünen öğretmenlerin görüşleri hem öğrencilerin özelliklerine hem de sorunun matematiksel temellerine bağlı olduğundan PAB'nin alan ve öğrenci bilgisine dayandırılabilir.

*"Ben çoğu yapmıştır diye düşünüyorum, uğraşanları gördüm, hacim konusunu da hatırlıyorlarsa yapmışlardır." (Öğretmen 2A)*

*"Büyük çoğunluğu diyebilirim, görüşlerimi değiştirecek bir şey olmadı uygulamada." (Öğretmen 1B)*

*"Çoğunluk yapmıştır. Ama şişe çizmek zor olduğunu söylediler ben denemedim de." (Öğretmen 1C)*

Öğretmen 2A'nın bağlamdan yola çıkan öğretimsel görevlerin doğru cevaplanma oranına dair görüşleri aşağıda verilmiştir.

*"Uygulamadan önce de çoğunluğu cevaplamıştır diye düşünmüştüm. Çözerken kollarını burunlarını kollarını kullanarak bir şeyler yapmaya çalıştılar. Kendilerince oran kurup doğru cevaba ulaşmışlardır."*

Öğretmen 1B'nin bağlamdan yola çıkan öğretimsel görevlerin doğru cevaplanma oranına dair görüşleri şu şekildedir:

*"Hepsi yapmıştır, herkes farklı sonuç buluyordu sanırım, uygulamada da farklı bir şey görmedim." (Öğretmen 1B)*

### Öğretmenlere Göre Öğretimsel Görevlerin Yanıtlanma Süresi

Uygulamadan önce öğretmenlerden öğrencilerin öğretimsel görevleri yanıtlanma süresine dair tahminlerde bulunmaları istenmiştir. Bu tahminlere yönelik elde edilen bulgular Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

#### Öğretmenlerin Öğrencilerin İhtiyaç Duyacağı Süreye İlişkin Tahminleri

Öğretmenler	Gereken süre tahmini (Dakika)
Öğretmen 1A	35
Öğretmen 1B	19
Öğretmen 1C	15
Öğretmen 2A	10
Öğretmen 2B	15

Tabloya bakılarak öğretmenlerin bu uygulama için tahmin ettikleri sürenin çoğunlukla 15-20 dakika arasında olduğu görülmektedir.

### Öğretmen Görüşmeleri

Uygulamadan sonra yapılan görüşmelerde, öğrencilerin bu öğretimsel görev türünün çözümü için ihtiyaç duyacakları süreye dair öğretmenlerin fikirlerinin değiştiği görülmektedir. Bazı öğretmenler ihtiyaç

duyulacak süre ile ilgili net bir cevap vermemiştir. Tahmin ettikleri sürelerin öğrencilerinin matematiksel düzeylerinden ve o sınıf ile olan deneyimlerinden dolayı yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin özelliklerine dayanan bu yorumlar PAB'nin alan ve öğrenci bilgisi ile ilgilidir;

*"Tam süreyi bilmiyorum 5-10 dk arası olabilir." (Öğretmen 1A)*

Öğretmen 2A'nın öğrencilerin öğretimsel görevi çözmek için ihtiyaç duyacağı süreye dair görüşleri, öğrencilerin özelliklerine bağlı olduğundan PAB'nin alan ve öğrenci bilgisi ile ilişkilendirilmiştir:

*"Ortalama bir öğrenci ne kadar süreye ihtiyaç duyar onu tam göremedim, hatırlamıyorum. Bazen ya hatırlamıyorlar ya düşünüyorlar ya da biz hemen yapar aklına gelir diyoruz ama gelmiyor demek ki."*

Öğretmen 1B ise tahmin ettiği sürenin yaklaşık 5-10 dakika olduğunu ancak uygulamanın farklı olabileceğinden verdiği süreden emin olmadığını belirtmiştir.

*"Düşünseler bile 5-10 ancak sürer. Uygulamada ne kadar sürdü bilmiyorum farklı olmuş olabilir. Her zaman süre net belli olmuyor sınavda bile yetiştiremeyen oluyor."*

### **Öğretmen Adayları ile Yapılan Çalışmalara Ait Bulgular**

#### **Öğretmen Adaylarına Göre Öğretimsel Görev Türlerinin Kazandıracağı Kavram Ve Beceriler**

Öğretmen adaylarının da öğretimsel görevlerin kazandıracağı kavram ve becerilere dair görüşleri alınmıştır. Bu görüşlerden elde edilen bulgular bu bölümde verilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5

*Öğretmen Adaylarına Göre Öğretimsel Görevlerin Kazandıracağı Kavram ve Beceriler*

Bağlamdan yola çıkan öğretimsel görevler			Amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görevler		İçerik odaklı açık uçlu öğretimsel görevler			
	f	%	f	%	f	%		
Oran orantı kavramı	28	29	Hacim hesabı	32	31	Alan hesabı	20	20
Cebirsel işlem	13	14	Grafik yorumlama	17	16	Aritmetik ortalama kavramı	12	12
Muhakeme yapma	11	12	3 boyutlu düşünme	15	14	Muhakeme yapma	9	9
Problem çözme	10	11	Katı cisimler bilgisi	7	7	Cebirsel işlem	8	8
Gerçek yaşamla ilişkilendirme	8	8	Cebirsel işlem	6	6	Problem çözme	6	6
Matematiksel düşünme	5	5	Alan hesabı	5	5	Somutlaştırma	6	6
Görselleştirme	3	3	Gerçek yaşamla ilişkilendirme	3	3	Çok yönlü düşünme	5	5
Benzerlik kurma	3	3	Hayal gücünü geliştirme	3	3	Farklı çözüm yolları kullanma	5	5
Tahminde bulunma	3	3	Mantık yürütme	2	2	Tahminde bulunma	4	4
Yaklaşık değer hesaplama	2	2	Somutlaştırma	2	2	İlişkilendirme	3	3
Hayal gücünü geliştirme	2	2	Öğrenmeyi kolaylaştırma	2	2	Oran orantı kavramı	2	2
Mantık yürütme	2	2	Problem çözme	1	1	Olasılık hesabı	2	2
Olasılık hesabı	2	2	Görselleştirme	1	1	Mantık yürütme	1	1
Somutlaştırma	2	2	Oran orantı kavramı	1	1	Uygulama yapma	1	1
Grafik yorumlama	1	1	Geometrik cisim bilgisi	1	1	Grafik yorumlama	1	1
			Soyut düşünme	1	1	Dersi ilgi çekici hale getirme	1	1
			Tümevarım yapma	1	1	Gerçek yaşamla ilişkilendirme	1	1
			Matematiğe olumlu tutum	1	1	Hayal gücünü geliştirme	1	1

geliştirme						
Modelleme	1	1	Maliyet hesabı	1	1	
Kavram haritası	1	1	Obeb okek kavramları	1	1	
oluşturma			Toplumsal roller	1	1	
Betimleme	1	1	Örnek verme	1	1	
Katkısı yok	1	1	Seçim yapma	1	1	
			Yaratıcı düşünme	1	1	
			Tartışma becerisi	1	1	
			Öykü oluşturma becerisi	1	1	
			Katkısı yok	1	1	

Öğretmen adaylarının bağlamdan yola çıkan görevlerin kazandıracığı kavram ve beceriler üzerine görüşlerinde en fazla "Oran orantı" kavramı ifade edilmiştir. İkinci sırada ise "Muhakeme yapma" bulunmaktadır. Bu görevin kazandıracığı becerilerden en az olarak ifade edilen ise "Grafik yorumlama" olmuştur.

*"Matematiksel düşünme ve muhakeme edebilme becerisi kazanacağın düşünüyorum."*

*"Verilen görselden yola çıkarak, hayal ederek, muhakeme becerisini geliştirebilir."*

Amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görevlerin öğrencilere kazandıracığı kavram ve beceriler ile ilgili öğretmen adayları tarafından en çok ifade edilen beceri "Hacim hesabı" olmuştur. Diğer vurgulanan beceriler ise "Grafik yorumlama" ve "3 boyutlu düşünme" kavramlarıdır.

*"Matematiksel modelleme ve 3 boyutlu düşünme konusunda kendilerini geliştirebilirler."*

*"3 boyutlu düşünme ve matematiksel muhakeme becerisi."*

*"Hacim kavramını ve şekillerin açık hallerini öğrenebilir."*

Öğretmen adaylarının içerik odaklı açık uçlu öğretimsel görevlerin öğrencilere kazandıracığı kavram ve becerilere dair görüşleri incelendiğinde en fazla ifade edilen becerinin "Alan hesabı" olduğu görülmektedir. Diğer vurgulanan kavram ise "Aritmetik ortalama" ve "Muhakeme yapma" becerisidir.

*"Sonuçları tartışarak öğrencilerin çoklu yanıt durumları konuşulabilir."*

*"Bir soruya birden fazla şekilde yaklaşabileceğini, farklı çözüm yollarıyla çözüme ulaşabileceğini öğrenir."*

### **Öğretmen Adaylarına Göre Öğretimsel Görevlerin Öğrenme Sürecine Katkıları**

Öğretmen adaylarının öğretimsel görevlerin öğrenme sürecine katkılarına dair görüşleri alınmıştır. Bu görüşlerden elde edilen bulgular Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

*Öğretmen Adaylarına Göre Öğretimsel Görevlerin Öğrenmeye Katkıları*

Bağlamdan yola çıkan öğretimsel görevler	Amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görevler		İçerik odaklı açık uçlu öğretimsel görevler					
	f	%	f	%				
Gerçek yaşamla ilişkilendirme	18	18	3 boyutlu düşünme	19	19	Farklı çözüm yolları kullanma	16	18
Problem çözme	10	10	Hacim hesabı	14	14	Matematiksel düşünme	12	13
Oran orantı kavramı	9	9	Matematiksel düşünme	10	10	Gerçek yaşamla ilişkilendirme	9	10
Matematiksel düşünme	9	9	Grafik yorumlama	8	8	Muhakeme yapma	8	9
Muhakeme yapma	7	7	Hayal gücünü artırma	7	7	Öğrenmeyi kolaylaştırma	6	7
Kalıcılık sağlama	5	5	Görselleştirme	6	6	Alan hesabı	6	7
Görselleştirme	4	4	Gerçek yaşamla ilişkilendirme	6	6	Hayal gücünü geliştirme	4	4
Uygulama yapma	4	4	Somutlaştırma	6	6	Tahminde bulunma	3	3

Dersi ilgi çekici hale getirme	4	4	Soyut düşünme	5	5	Seçim yapma	3	3
Somutlaştırma	3	3	Geometrik cisim bilgisi	4	4	Problem çözme	3	3
Tahmin yapma	3	3	Dersi ilgi çekici hale getirme	2	2	Mantık yürütme	2	2
Öğrenmeyi kolaylaştırma	3	3	Merak uyandırma	2	2	Somutlaştırma	2	2
Dikkat çekme	3	3	Dikkat çekme	2	2	Olasılık kavramı	2	2
Çıkarımda bulunma	3	3	Kalıcılık sağlama	2	2	Kendini ifade etme becerisi	2	2
Soyut düşünme	2	2	Öğrenmeyi kolaylaştırma	2	2	Katkısı yok	2	2
Benzerlik kurma	2	2	Katkısı yok	2	2	Dersi ilgi çekici hale getirme	1	1
Matematiğe olumlu tutum geliştirme	2	2	Problem çözme	1	1	Çıkarım yapma	1	1
Bağlantı kurma	2	2	Uygulama yapma	1	1	Bağlantı kurma	1	1
Hayal gücünü geliştirme	1	1	Yaratıcılığı artırma	1	1	Yaratıcılığı artırma	1	1
Ortalama değer hesaplama	1	1	Hesaplama yapma	1	1	Çok yönlü düşünme	1	1
Uzunluk hesaplama	1	1	Muhakeme yapma	1	1	Uygulama yapma	1	1
Genelleme yapma	1	1				Oran orantı kavramı	1	1
Yaklaşık değer hesaplama	1	1				Yenilik etkisi yaratma	1	1
Grafik yorumlama	1	1				Eğitimi bireyselleştirme	1	1
Gözlem yapma	1	1						

Öğretmen adaylarının bağlamdan yola çıkan görevlerin öğrencilerin öğrenmelerine katkılarına dair düşünceleri incelediğinde "Gerçek yaşamla ilişkilendirme", "Problem çözme" ve "Matematikselse düşünme" kavramları üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir. Daha az sıklıkla ifade edilen katkılar ise "Muhakeme yapma", "Kalıcılık sağlama", "Uygulama yapma", "Somutlaştırma" ve "Öğrenmeyi kolaylaştırma"dır.

*"Görsellerden yola çıkarak öğrenci zihninde konuyu daha iyi oturtur ve işlem hesap yapması daha kolay olur."*

*"Konuyu özümseyerek anlar, çevirmeleri anlar, birbirine oranları bulur ve yavaş yavaş ilerler."*

*"Elindeki bir örneği genelleyerek ona benzeyen örneklerin yaklaşık değerini hesaplayabileceğini düşünüyorum."*

Öğretmen adaylarının amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görevlerin öğrencilerin öğrenmelerine olan katkılarına dair düşüncelerinin "3 boyutlu düşünme", "Hacim hesabı" ve "Matematikselse düşünme" alanlarında yoğunlaştığı görülmektedir. Daha az sıklıkla ifade edilen katkılar "Görselleştirme", "Gerçek yaşamla ilişkilendirme", "Hayal gücünü geliştirme", "Grafik yorumlama", "Somutlaştırma" ve "Soyut düşünme" becerileridir. İki öğretmen adayı ise katkısının olmadığını düşünmektedir.

*"Görseller yardımıyla öğrenme gerçekleşeceğinden etkili ve kalıcı öğrenme sağlar."*

*"Hacim, alan, yüzey ilişkisini kavrayamayan öğrencilere görsel olarak destek veriliyor, pozitif katkı sağlar."*

*"Somutlaştırma ile konuyu ilgi çekici hale getirir."*

Öğretmen adaylarının içerik odaklı açık uçlu öğretimsel görevlerin öğrencilerin öğrenmelerine katkılarına dair düşüncelerinin "Farklı çözüm yolları kullanma", "Matematikselse düşünme" ve "Gerçek yaşamla ilişkilendirme" alanlarında olduğu görülmektedir. İçerik odaklı açık uçlu öğretimsel görevlerin temel özelliklerinden olan "Farklı çözüm yolları kullanma" 42 öğretmen adayı tarafından sadece 6 kez ifade edilmiştir.



"Alan hesaplamayı geliştirir, ekonomik olmayı geliştirir, bir dahaki seçimlerinde nasıl davranması gerektiğini bilir."

"Fikirlerin ve düşüncelerin eğitimle tek kalıba sığdırılması klişesini yıkar."

### **Öğretmen Adaylarına Göre Öğrencilerin Öğretimsel Görevlerdeki Başarıları**

Öğretmen adaylarının lisede uygulanan öğretimsel görevlerdeki öğrenci başarı oranı tahminleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Öğretmen Adaylarının Başarı Tahminleri

Sorular	Öğrencilerin hiçbiri		Öğrencilerin %50'sinden azı		Öğrencilerin %50'si		Öğrencilerin %50'sinden çoğu		Öğrencilerin hepsi	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1.soru (1.Lise)	1	2	11	28	10	25	15	38	3	7
2.soru (1. Lise)	0	0	20	50	8	20	12	30	0	0
3.soru (1. Lise)	1	2	15	39	7	18	9	23	7	18
1.soru (2. Lise)	2	5	13	33	6	15	14	36	4	11
2.soru (2. Lise)	0	0	20	49	6	14	10	25	5	12
3.soru (2. Lise)	2	5	7	18	5	13	13	33	12	31

Elde edilen verilere göre bağlamdan yola çıkan öğretimsel görevlerin öğrencilerin çoğunluğu tarafından doğru yanıtlanacağı fikri ağır basmaktadır. Amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görevler içinse öğrencilerin yarısından daha azının doğru cevap vereceği fikri daha ön plandadır. Öğretmen adaylarına göre içerik odaklı açık uçlu öğretimsel görevler için öğrencilerin yarısı ve daha azının doğru cevaplayacağı sonuçları görülmektedir.

### **Öğretmen Adaylarına Göre Öğretimsel Görevlerin Yanıtlanma Süresi**

Öğretmen adaylarının öğretimsel görevlerin çözümü için öğrencilerin ihtiyaç duyacağı süreye dair tahminleri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin İhtiyaç Duyacağı Süreye İlişkin Tahminleri

Sorular	5-15 dk.	15-30 dk.	30 dk. ve üstü
1.Lisedeki öğretimsel görevler	8	9	23
2.Lisedeki öğretimsel görevler	11	10	21

Öğretmen adaylarının her bir öğretimsel görev için verdikleri süre liseler bazında toplanarak sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre birinci lisede yapılan uygulamanın çoğunlukla 30 dakika ve daha üstü süreye ihtiyaç duyacağı düşünülmektedir. İkinci lisede de aynı şekilde çoğunlukla 30 dakika ve daha fazla süre ön görülmüştür.

### **Öğrenciler ile Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Bulgular**

Öğrenciler ile yapılan çalışmada öğretimsel görevleri cevaplamaları istenmiştir. İki lisede uygulanan öğretimsel görevlerde elde edilen başarılar Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9

Öğrencilerin Doğru Cevap Sayıları

Sorular	Doğru cevap sayısı	Yanlış cevap sayısı	Boş cevap sayısı
1.soru (1.Lise)	30	34	4
2.soru (1.Lise)	0	67	1
3.soru (1.Lise)	27	41	0
1.soru (2.Lise)	28	22	3
2.soru (2.Lise)	7	41	5
3.soru (2.Lise)	7	41	5

Bu bulgulara göre her iki lisede de bağlamdan yola çıkan öğretimsel görevi öğrencilerin yarısından daha azı doğru cevaplamıştır. Öğrenciler amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görev örneğinde birinci lisede başarısız olmuşlardır. İkinci lisede ise öğrencilerin yarısından azı doğru cevap vermiştir. İçerik odaklı açık uçlu öğretimsel görevi ise her iki lisede de öğrencilerin yarısından azı doğru cevaplamıştır.

### **Öğrencilerin Çalışmayı Tamamlama Süreleri**

Yapılan çalışmalar boyunca sınıflarda sesli görüntü kaydı alınmıştır. Sınıfların öğretimsel görevleri çözmeye başladığı an kayıt başlamış ve son öğrencinin bitirmesi ile kayıt sonlandırılmıştır. Bu kayıtlardan elde edilen verilere göre öğrencilerin çalışmayı tamamlama süreleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10

*Öğrencilerin Çalışmayı Tamamlama Süreleri*

Sınıflar	Tamamlama süresi (Dakika)
Sınıf 1A	30
Sınıf 1B	26
Sınıf 1C	24
Sınıf 2A	25
Sınıf 2B	26

Tablo incelendiğinde birinci lisedeki uygulamanın 25 dakika ile 30 dakika arasındaki sürelerde tamamlandığı görülmektedir. İkinci lisede ise uygulama ortalama 25 dakika sürmüştür.

## **TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER**

Bu çalışmanın amacı literatürde tanımlanan farklı öğretimsel görev türlerinin öğrencilere kazandıracığı kavram ve beceriler, öğrencilerin başarı oranları, öğretimsel görevlerin öğretim sürecine olan katkıları ve zaman kullanımı açısından öğretmen ve öğretmen adayları tarafından değerlendirilmesi ve bu değerlendirmelerin öğrenci performanslarıyla karşılaştırılmasıdır.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının öğretimsel görevleri değerlendirmelerine yönelik görüşleri birbirinden ayrılmaktadır. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının öğretimsel görevlerdeki öğrencilerin başarı oranına dair tahminler, öğrencilerin performansından oldukça uzak kalmıştır. Öğretmenler ve öğretmen adayları öğretimsel görevler için öğrencilerden yüksek bir başarı beklentisi içinde olmalarına rağmen, öğrencilerin başarı oranları bazı görevler için %50'nin altında iken bazı görevlerde doğru cevap alınamamıştır. Öğrencilerin başarısız olma nedenleri bu öğretimsel görevlerin kendi alıştıkları soru tarzından farklı olması olabilir (Sullivan, Clarke ve Clarke, 2013). Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının tahminlerinin sonuçlardan uzak olmasının bir diğer nedeni de öğrenciler hakkında yeterince bilgi sahibi olmamaları ile açıklanabilir. Bu durum henüz öğretmenlik deneyimleri Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması dersleri ve bireysel olarak özel ders ve etüt öğretmenlikleri ile sınırlı olan öğretmen adayları için beklenen bir sonuçtur. Ancak öğretmenlerin, öğrencilerinin performansları hakkında daha fazla bilgiye sahip olması beklenmektedir. Özellikle sınıf aktiviteleri düzenleme, öğrencilerine uygun örnek ve problem seçmenin öğretmenin sahip olması gereken yeterliliklerden olduğu düşünülürse öğretmenlerin PAB'nin alan ve öğrenci bilgisinde zayıf olduklarını söylenebilir. Benzer şekilde öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının uygulanan öğretimsel görevler için öğrencilerin ihtiyaç duyacakları süreyi de tahmin edemedikleri görülmüştür. Öğretmenler ve öğretmen adayları öğrencilerin ihtiyaç duyduğu süreden daha az bir süre tahmininde bulunmuşlardır. Verilen cevaplar PAB'nin alan ve öğrenci bilgisi ile ilgili olsa da öğretmenlerin öğrencilerinin özelliklerini yeterince iyi bilmedikleri de söylenebilir.

Öğrencilerin en başarısız oldukları öğretimsel görev türü amaçlı temsillere dayanan öğretimsel görev olmuştur. Bu sonuç Sullivan, Clarke ve Clarke'ın (2013) çalışması ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmadaki öğretmenlerin de görüşlerinde belirttiği üzere bu soru tarzları eğitim sistemimizde var olan sorular ile benzerlik göstermemektedir. Yeni öğretim programında öğretimsel görevlere yer verilse de öğretmenler bu görevleri kullanmaya hazır olmayabilirler. Bu sebeple de öğrencilerin beklentilerini ve performanslarını tahmin edememiş olabilirler. Bu sorunu çözmek için öğrencilerin öğretimsel görevler ile ilgili görüşleri kaydedilerek saklanmalı, öğrencilerin öğretimsel görevlerin özellikleri hakkında yorum

yapmasına fırsat yaratılmalı ve öğrencilere matematiksel dil ile ilgili farkındalık kazandırılmalıdır (Coles ve Brown, 2016).

Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının öğretimsel görev türlerinin öğrencilere kazandıracağı kavram ve becerilere dair görüşleri, öğretimsel görevlerin hedefleri ile genel olarak paralellik göstermiştir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının öğretimsel görevleri matematiksel olarak iyi analiz ettikleri görülmüştür. Katılımcıların görüşlerine göre bu kavram ve beceriler matematiksel bilgi ile günlük hayat problemleri arasında bağlantı kurma, problem çözme, 3 boyutlu düşünme ve muhakeme yapma gibi kavramlardır. Öğretmenlere göre bu üç öğretimsel görev türünün kazandıracağı ortak beceri problem çözme becerisidir. Öğretmen adaylarına göre ise muhakeme yapma, tahminde bulunma, cebirsel işlemler, matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirme, problem çözme, somutlaştırma, mantık yürütme ve oran orantı kavramları ortak olarak kazandırılacak kavram ve beceriler olmuştur. Öğretimsel görevlerin öğrencilere kazandıracağı bilgiler ve öğretim sürecine katkıları konusunda öğretmen adayları öğretmenlerden daha fazla beceriye değinmişlerdir. Bunun nedeni alan eğitimi derslerini almaya ve bu kavramları kullanmaya devam etmeleri olabilir. Yani bu kavramlara ilişkin bilgilerin taze ve güncel olmasının daha çok kavramı göz önünde bulundurmalarını sağlamış olabilir.

Zengin kavramlara sahip öğretimsel görevler sınıf derslerinin temelini oluşturur ve öğrenmenin katılım yoluyla derinleştirilip geliştirilmesine yardımcı olur (Hart, 2013). Öğrencilerin matematik öğrenirken öğrendikleri görev türleri ile öğrendikleri matematik arasındaki ilişki yıllar boyunca araştırma konusu olmuştur (Arbaugh ve Brown, 2005). Bu çalışmada da öğretimsel görev türlerin öğrenmeye katkılarına dair öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Bir görevin diğerinden daha iyi olmasından ziyade, o görevin özelliklerini iyi bilerek öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlayacak şekilde kullanılması daha önemlidir (Smith, Stein, Arbaugh, Brown ve Mossgrove, 2015). Bu nedenle öğretimsel görev türlerinin sağlayacağı katkılar dikkate alınmıştır. Katılımcıların öğretimsel görev türleri için ortak görüşleri, öğretimsel görevlerin derse olan ilgiyi artırması, dersin hedeflerine ulaşmasını kolaylaştırması, derse yönelik özgüveni artırması ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesidir. Aynı zamanda öğretimsel görevler matematiği günlük hayatla ilişkilendirir ve öğrenmelerin kalıcı olmasını sağlar. Yapılan çalışmalar da öğretimsel görevlerin öğrencilerin başarısına olumlu katkılar yaptığı (Altun, 2009; Arı, Çavuş ve Sağlık, 2010) ve öğrenme sürecini destekleyerek kalıcı öğrenmeyi yardımcı olduğu (Baki vd, 2009; Kösterelioğlu, Bayar ve Akın Kösterelioğlu, 2014) sonucunu desteklemektedir. Öğretimsel görevlerin matematiğin öğrenilmesi üzerindeki etkisi göz önüne alındığında, öğretmenlerin bu ilişkiyi anlayarak hareket etmeleri önemlidir (Arbaugh ve Brown, 2005). Öğretmenler öğrencilerin öğrenmelerini gözlemleyerek onlara destek olursa, öğrenciler öğrenmelerinin sorumluluğunu alabilen bireyler olarak yetişirler (Calleja, 2013).

### **Öneriler**

Literatürde öğretimsel görevler ile yapılan çalışmalar incelendiğinde öğretimsel görevlerin matematik eğitimde önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir (Sullivan, Clarke ve Clarke, 2013). Öğrencilerin öğrenmelerine ve matematiksel becerilerine olumlu katkıları olan öğretimsel görevlerin ülkemizdeki matematik öğretiminde de daha fazla kullanımı oldukça önemlidir. Bu çalışmada öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının öğretimsel görevlere dair görüşleri ve öğrencilere dair tahminleri incelenmiştir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görüşlerinin öğrencilerin performansları ile benzer olmadığı görülmüştür. Öğretmenlerin öğrencilerinin özelliklerini, başarı oranlarını ya da ihtiyaç duyacağı süreyi daha iyi tanımaları adına öğretimsel görevleri derslerinde daha fazla kullanmaları faydalı olacaktır. Öğretmen adaylarının öğrenciler ve öğretimsel görevler ile ilgili bilgilerini artırmak adına lisans eğitimi boyunca öğretimsel görevleri tanımaları ve bu görevlerin özelliklerine hâkim olmaları mesleki hayatlarına daha başarılı olmalarına yardımcı olabilir. Bu çalışmaya katılan katılımcılar, öğretimsel görevlerin öğrencilerin öğrenmelerine önemli katkılar yapacağını düşünmektedir. Bu anlamda ders kitapları ve öğretim müfredatları öğretimsel görevler ile zenginleştirilebilir. Öğrencilerin öğretimsel görevler ile ilgili olumlu düşünceleri, öğretimsel görevlerin kullanımının artması için bir neden olarak görülebilir. Öğrencilerin hem sosyal gelişimlerinin desteklenmesi hem de matematiksel becerilerinin artması için öğretimsel görevlerin kullanımı değerli bir yol olarak değerlendirilebilir.

### **Çıkar Çatışması Bildirimi**

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

### **Destek/Finansman Bilgileri**

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

### **Etik Kurul Kararı**

Bu araştırma için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu'nun (01.12.2017 tarih-2454 sayı no) etik izin alınmıştır.

### **KAYNAKÇA/REFERENCES**

- Altun, Y. (2009). Ortaöğretim matematik öğretiminde geleneksel öğretim ile etkinlik temelli öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi. *The Journal of Academic Social Science*, 27, 466-485.
- Annenberg Learner. (2017a). [http://www.learner.org/courses/learningmath/measurement/session8/part\\_h/homework.html](http://www.learner.org/courses/learningmath/measurement/session8/part_h/homework.html) adresinden ulaşılmıştır.
- Annenberg Learner. (2017b). [http://www.learner.org/courses/learningmath/measurement/session2/part\\_h/homework.html](http://www.learner.org/courses/learningmath/measurement/session2/part_h/homework.html) adresinden ulaşılmıştır.
- Annenberg Lerner. (2017c). [http://www.learner.org/courses/learningmath/algebra/session1/part\\_c/filling.html](http://www.learner.org/courses/learningmath/algebra/session1/part_c/filling.html) adresinden ulaşılmıştır.
- Arbaugh, F. ve Brown, C. A. (2005). Analyzing mathematical tasks: a catalyst for change? *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8, 499-536. doi:10.1007/S10857-006-6585-3.
- Arı, K., Çavuş, H. ve Sağlık, N. (2010). İlköğretim 6. sınıflarda geometrik kavramların öğretiminde etkinlik temelli öğrenimin öğrenci başarısına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 99-112.
- Baki, A., Gürbüz, R., Ünal, S. ve Atasoy, E. (2009). Çoklu zekâ kuramına dayalı etkinliklerin kavramsal öğrenmeye etkisi: tam sayılarda dört işlem örneği. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 237-259.
- Ball, D., Thames, M. ve Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching what makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59, 389-407.
- Bozkurt, A. (2012). Matematik öğretmenlerinin matematiksel etkinlik kavramına dair algıları. *Eğitim ve Bilim*, 37(166).
- Burriel, G. (1998). Changes in your classroom: from the past to the present to the future. *The Mathematics Teacher*, 91(9), 800-806.
- Cai, J. (1995). Cognitive analysis of u. s. and chinese students' mathematical performance on tasks involving computation, simple problem solving and complex problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, Monograph, 7, 1-151.
- Calleja, J. (2013). Mathematical investigations: the impact of students' enacted activity on design, development, evaluation and implementation. In Margolinas, C. (Ed.) *Task Design in Mathematics Education. Proceedings of ICMI Study, 22(1)*, Oxford.
- Chan, C. M. E. (2010). Mathematical modelling in a problem-based learning setting. <http://singteach.nie.edu.sg/issue25-mathed/> adresinden ulaşılmıştır.
- Chan, Y. ve Leung, A. (2013). Rotational symmetry: semiotic potential of a transparency toolkit. In C. Margolinas (Ed.) *Task Design in Mathematics Education. Proceedings of ICMI Study, 22(1)*, Oxford.
- Christiansen B. ve Walther G. (1986). Task and activity. In Christiansen B., Howson A.G. ve Otte M. (Eds.) *Perspectives on Mathematics Education. Mathematics Education Library, 2*, Dordrecht: Springer.
- Clarke, B. (2009). Using tasks involving models, tools and representations: insights from a middle years mathematics project. In R. Hunter, B. Bicknell, ve T. Burgess (Eds.) *Crossing Divides: Proceedings Of The 32nd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, 1*, Palmerston North, NZ: MERGA.
- Clarke, D. ve Chan, E. (2017). Structured affordances in the use of open-ended tasks to facilitate collaborative problem solving. *ZDM Mathematics Education*, 49, 951-963. doi: 10.1007/s11858-017-0876-2.
- Coles, A. ve Brown, L. (2016). Task design for ways of working: making distinctions in teaching and learning mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 149-168. doi:10.1007/s10857-015-9337-4.

- Goos, M., Veiger V. ve Dole, S. (2013). Designing rich numeracy tasks. In C. Margolinas (Ed.) *Task Design in Mathematics Education. Proceedings of ICMI Study, 22(1)*, Oxford.
- Hart, E. (2013). Pedagogical content analysis of mathematics as a framework for task design. In C. Margolinas (Ed.) *Task Design in Mathematics Education. Proceedings of ICMI Study, 22(1)*, Oxford.
- Hiebert, J. ve Wearne, D. (1993). Instructional tasks, classroom discourse, and students' learning in second-grade arithmetic. *American Educational Research Journal, 30(2)*, 393-425.
- Jones, K. ve Pepin, B. (2016). Research on mathematics teachers as partners in task design. *Journal of Mathematics Teacher Education, 19*, 5-121, doi:10.1007/s10857-016-9345-z.
- Kösterelioğlu, İ., Bayar, A. ve Akın Kösterelioğlu, M. (2014). Öğretmen eğitiminde etkinlik temelli öğrenme süreci: bir durum araştırması. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 9(2)*, 1035-1047.
- MEB. (2017). *Ortaöğretim matematik (9, 10,11 ve 12. sınıflar) dersi öğretim programı*. Ankara.
- Özgen, K. ve Alkan, H. (2011). Matematik öğretmen adaylarının öğrenme stillerine göre etkinliklere yönelik tercih ve görüşlerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 41*, 325-338.
- Özmantar, M., Bozkurt, A., Demir, S., Bingölbali, E. ve Açıl, E. (2010). Sınıf öğretmenlerinin etkinlik kavramına ilişkin algıları. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*, 379-398.
- Palhares, P., Vieira, L. ve Gimenez, J. (2013). Order of tasks in sequences of early algebra. In C. Margolinas (Ed.). (2013). *Task Design in Mathematics Education. Proceedings of ICMI Study, 22(1)*, Oxford.
- Roberson, B. ve Franchini, B. (2014). Effective task design for the tbl classroom. *Journal on Excellence in College Teaching, 25(3&4)*.
- Schoenfeld, H. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Eds.) *Handbook Of Research On Mathematics Teaching And Learning*, 334-371, New York: Macmillan.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15(2)*, 4-14.
- Smith, M. S., Stein, M. K., Arbaugh, F., Brown, C. ve Mossgrove, J. (2015). Characterizing the cognitive demands of mathematical tasks a task-sorting activity. *Professional Development Guidebook For Perspectives on the Teaching of Mathematics*, 46-47.
- Stein, M. K., Grover, B. W. ve Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: an analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal, 33*, 455-488.
- Sullivan, P., Clarke D. ve Clarke B. (2013). *Teaching with tasks for effective mathematics learning*. New York: Springer-Verlag. doi: 10.1007/978-1-4614-4681-1
- Sullivan, P. A., Clarke, D. J., Clarke, D. M. ve Roche, A. (2013). Teachers' decisions about mathematics tasks when planning. In V. Steinle, L. Ball, ve C. Bordini (Eds.), *Mathematics Education: Yesterday, Today and Tomorrow. Proceedings of the 36th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, 626-633, Australia: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Sullivan, P., Zevenbergen, R. ve Mousley, J. (2003). The contexts of mathematics tasks and the context of the classroom: are we including all students? *Mathematics Education Research Journal, 15(2)*, 107-121.
- Uğurel, I., Bukova-Güzel, E., ve Kula, S. (2010). Matematik öğretmenlerinin öğrenme etkinlikleri hakkında görüş ve deneyimleri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*, 103-123.
- Yeo, J. (2014). Assessment for learning: using open-ended tasks in the lower primary mathematics lessons 5. *Mathematics and Mathematics Education Academic Group National Institute of Education, AME-SMS 2014 Conference*.
- Yıldırım, A. ve Şimşek H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin yayıncılık.
- Watson, A. ve Sullivan, P. (2008). Teachers learning about tasks and lessons. In D. Tirosh ve T. Wood (Eds.), *Tools And Resources In Mathematics Teacher Education*, 109-135, Rotterdam: Sense Publishers.

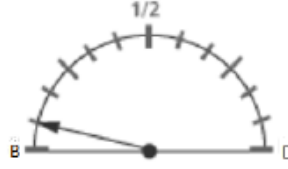
## EK 1.

### 1. Bağlamdan yola çıkan görev II.



a) Yanda bir otomobilin yakıt göstergesi görülmektedir. Yakıt deposu 60 litre yakıt ile dolmaktadır. Bu göstergeyi tankın aldığı yakıt miktarına göre derecelendirin ve 20 litre yakıt alan bir sürücünün yakıt göstergesinde okunur ne olacağını işaretleyin ( B boş, D dolu anlamına gelmektedir ).

b) Yandaki göstergenin sizin Sabah aracın yakıt deposunu döndüğünüzde aracınızın 341 yaklaşık 31km/litre yol aldığını döndüğünüzde yakıt göstergeniz tankınız kaç litre yakıt ile dolmaktadır? ( B boş, D dolu anlamına gelmektedir.) ("Annenberg Learner", 2017b)

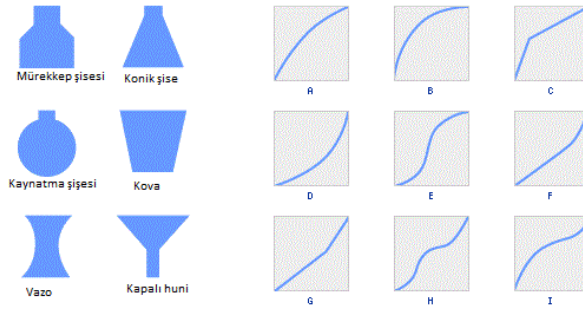


aracınıza ait olduğunu varsayın. doldurup yola çıktınız. Akşam eve km'lik bir mesafeye gittiğinizi ve yol bilgisayarında gördünüz. Eve şekildeki gibi görünüyorsa, yakıt tankınız kaç litre yakıt ile dolmaktadır? ( B boş, D dolu anlamına gelmektedir.) ("Annenberg Learner", 2017b)

### 2. Amaçlı temsillere dayanan görev II:

Bazı şişeleri suyla doldururken bazen suyun aniden taşıdığını fark ettiniz mi? Sizce bu neden olabilir?

Aşağıdaki altı şişenin her birini sabit hızla akan suyla doldurduğunuz düşünün. Her bir şişe için, suyun yüksekliği ve su hacmi ile ilişkili doğru grafiği seçin ("Annenberg Learner", 2017c)



Geride kalan üç grafiğe ait şişeleri çiziniz.

1) 2) 3)

### 3. İçerik odaklı açık uçlu görev II:

Bir evde yaşayan beş kişinin yaş ortalaması 25'tir. Beş kişiden biri 7 yaşında bir öğrencidir. Diğer dört kişinin yaşları ne olabilir ve evdeki beş kişi arasında nasıl bir akrabalık ilişkisi olabilir? Cevabınızı açıklayan bir paragraf yazın (Clarke ve Chan, 2017).

## **İletişim/Correspondence**

Öğretmen. Güzde ÜNAL

[unalggozde@gmail.com](mailto:unalggozde@gmail.com)

Dr. Öğr. Ü. Yasemin SAĞLAM-KAYA

[ysaglam@hacettepe.edu.tr](mailto:ysaglam@hacettepe.edu.tr)