

# **Examination of Mathematics Teacher Candidates' Reasoning Skills on Geometric Shapes in Terms of University and Class Level Variables**

**Aziz İLHAN**

Munzur Üniversitesi

**Recep ASLANER**

İnönü Üniversitesi

## **Abstract**

*In this study, mathematics teacher candidates' Reasoning Skills on Geometric Shapes are examined in terms of university and class level variables. For this reason, relational survey model was used in the study. The participants of the research are 266 mathematics teacher candidates who are studying at the two universities in Eastern and Southeastern Anatolia regions during the fall semester of 2015-2016. As a data collection instrument, the Reasoning Skill Test on Geometric Shapes (RSTGS) was developed by the researcher. Based on the class levels of the participants, Frequency (f), Percent (%) and Average ( $\bar{X}$ ) values, according to whether the data are homogenously distributed or not are compared to ANOVA, Tukey and t-tests. According to the obtained data, it was found that the reasoning skills of mathematics teacher candidates were moderate in geometrical shapes, this level was found to have a significant difference between some classes, and also the result of showing significant difference according to the university variable. As a result of the findings obtained from the research, it has been suggested that experimental studies involving teaching methods to improve reasoning skill levels on geometric shapes of mathematics teacher candidates can be performed.*

**Keywords:** Formal concept theory, geometric reasoning, geometry teaching.



İnönü University  
Journal of the Faculty of Education  
Vol 19, No 2, 2018  
pp. 82-97  
DOI: 10.17679/inuefd.332285

Received : 02.08.2017

Accepted : 28.02.2018

## **Suggested Citation**

İlhan, A., & Aslaner, R. (2018). Examination of Mathematics Teacher Candidates' Reasoning Skills on Geometric Shapes in Terms of University and Class Level Variables, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 19(2), 82-97. DOI: 10.17679/inuefd.332285

## EXTENDED ABSTRACT

### **Introduction**

Teachers' instructional material design, teaching material using appropriate methods and techniques in place and effective, visually edit the message you want to convey to the student, for example can do simple schema and drawings is affected by a high level of visual skills (Alpan, 2008). There are studies about other types of reasoning in Turkey. Akkuş Çıkla and Duatepe, (2002) proportionally reasoning, Umay, (2003), Altıparmak and Öz İş (2005) and Çoban (2010) mathematical reasoning, Yolcu and Kurtuluş (2010) spatial visualization and reasoning have worked in these areas. However, there are no direct studies on reasoning about geometric shapes. There are also several studies abroad on reasoning on geometric shapes. Clements and Battista (1992) geometry and spatial reasoning, Clark and Lesh (2003) proportional reasoning, Amsterlaw (2004) reasoning skills in daily life, Storey (2004) reasoning based on early childhood reasoning skills and Jadallah (2009) They have worked in executive skill areas. Furthermore, in the Ministry of Education secondary school mathematics curriculum, which was enacted in 2017, importance was given to visuals in other learning areas along with geometry learning area, and reasoning skills were also included among the basic skills aimed to be acquired in the curriculum. Giving information about the concept of reasoning on geometric shapes and developing reasoning skill test on geometric shapes for teacher candidates, it is thought that it will provide important contributions to increase the efficiency of programs, which can be perceived better. The lack of reasoning skills test on geometric shapes for mathematics teacher candidates in our country has been seen as a deficiency due to the existence of teachers of primary mathematics teaching program practitioners and other causes mentioned above.

### **Purpose**

The purpose of this examination, mathematics teacher candidates' Reasoning Skills on Geometric Shapes are examined in terms of university and class level variables. Smith (1998) has made in is a geometric idea that categorize work geometrical reasoning. In mathematics, the geometry field images are an area extremely rich in terms of. Success in this area on behalf of the geometric shapes reasoning level increase of needed to research.

### **Method**

The survey model was used in the study, for mathematics teacher candidates reasoning skill levels on geometric shapes were determine attempting (Kaptan 1995: 60-61). In addition, in the study relational survey types was preferred among the survey. Relational search models are research models that aim to determine the existence and degree of change between two or more variables (Karasar 1991: 81-82).

### **Findings**

The research first of all teacher candidates a reliable and valid reasoning skill test for improved, then this test data obtained from the descriptive statistics are given, according to the university and the class variables. Independent sample t-test results according to the university located in the South Eastern Anatolian region is more than the university located in the Eastern Anatolian Region successful and is a meaningful difference between them. Results are examined by type and Eastern Anatolian Region University and South Eastern Anatolian Region students have the skill to moderate reasoning. Another finding is South Eastern Anatolian Region university students according to the reasoning of Eastern Anatolian Region university students the skill to see more. According to results the levels of the class examined levels of all the classes the students have the skill to moderate reasoning. The study is also based on the answers given by the students' reasoning skills according to the class level of the whether significant difference in order to investigate the ANOVA and Tukey test. The data were examined in general terms according to the students' class level score averages differ significantly. The study finally has given the students answers according to the type of reasoning skills college in order to investigate whether there is a meaningful difference independent sample t-test. In short, it is seen in related studies and teaching programs that the concept of reasoning increases day by day in education-training environments, teaching activities and everyday life. For this reason, it is accepted that the concept of reasoning is important in terms of both teachers and teacher candidates.

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

In this study, firstly reasoning skill test on valid and reliable geometric shapes for mathematics teacher candidates was developed and then interpreted by investigating whether there is a meaningful difference between descriptive statistics, university and class level variables of the data obtained from this test. When the data are analysed according to the university variable, it is determined that the prospective teachers reading at both universities have moderate reasoning skills on geometric shapes. It has been seen that the candidate teachers who study at the university in the South Eastern Anatolian region have more reasoning ability than the prospective teachers who study at the university in the Eastern Anatolia region. When the results are examined according to the class level, it was determined that the teacher candidates at all class levels had moderate reasoning ability and reasoning skills did not increase in general terms in proportion to the class level. According to the answers given by the teacher candidates, it also appears that there is a significant difference in the reasoning ability according to the class level variable. However, when this difference was examined among the classes, it was seen that no class showed any significant difference from the other classes. For this reason, in the related universities, it can be thought that there is no lesson in the teaching process for the students with content that will give them reasoning skills about geometric shapes. Poçan, Yaşaroğlu and İlhan (2017) found that the mathematical reasoning skills of middle school 7th and 8th grade students did not show any significant difference according to class level variables in their studies. According to the answers given by the candidates of the mathematics teachers, it was researched whether the reasoning skills differ significantly from the university type. As a result of the findings, it is seen that the university in the South Eastern Anatolia region is more successful than the university in the Eastern Anatolia region and there is a meaningful difference between the universities. Çoban In her study (2010), she stated that mathematical reasoning skills differ according to the degree of scholarship and the Student Selection and Placement Center (SSPC) score. 2017 When the SSPC scores are examined, it is seen that the university selected from the South Eastern Anatolia region gets higher scores than the university selected from the Eastern Anatolia region (SSPC, 2017).

# Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometrik Şekiller Üzerine Akıl Yürütme Becerilerinin Üniversite ve Sınıf Düzeyi Değişkenleri Açısından İncelenmesi

**Aziz İLHAN**

Munzur Üniversitesi

**Recep ASLANER**

İnönü Üniversitesi

## Öz

Bu çalışmada, matematik öğretmeni adaylarının geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerileri üniversite ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından incelenmiştir. Bu nedenle çalışmada tarama türlerinden ilişkisel tarama deseni kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde bulunan iki üniversitede 2015-2016 güz döneminde öğrenim görmekte olan 266 matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan GŞAYB testi kullanılmıştır. Katılımcıların sınıf düzeyleri temel alınarak Frekans (f), Yüzde (%) ve Ortalama ( $\bar{X}$ ) değerlerinden, verilerin homojen dağılıp dağılmadıklarına göre; ANOVA, Tukey ve t-testlerinden yararlanılmıştır. Elde edilen verilere göre matematik öğretmeni adaylarının geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerilerinin orta düzeyde olduğu, bu düzeyin sınıflar arasında anlamlı farklılığa sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca üniversite değişkenine göre de anlamlı farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular neticesinde matematik öğretmeni adaylarının geometrik şekiller üzerine akıl yürütme beceri düzeylerini geliştirecek öğretim yöntemlerini içeren deneysel çalışmaların yapılabileceği tavsiye edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler** Şekilsel kavram kuramı, geometrik muhakeme, geometri öğretimi.



İnönü Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi Dergisi  
Cilt 19, Sayı 2, 2018  
ss. 82-97  
DOI: 10.17679/inuefd.332285

Gönderim Tarihi : 02.08.2017  
Kabul Tarihi : 28.02.2018

## Önerilen Atıf

İlhan A. ve Aslaner R. (2018). Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometrik Şekiller Üzerine Akıl Yürütme Becerilerinin Üniversite ve Sınıf Düzeyi Değişkenleri Açısından İncelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 82-97. DOI: 10.17679/inuefd.332285

## GİRİŞ

Bilimsel süreçlerin gelişimi şüphesiz akıl yürütme kavramının doğmasına neden olmuştur. Bu süreç bilim dallarına göre farklılık göstermiş olsa da özünde akıl yürütmenin yani zihinsel süreçleri kullanabilmenin kendisi yatmaktadır. Bilimi diğer disiplinlerden ayıran asıl özellik, belirli delillere dayanarak ortaya koyduğu düşünceler için bir takım gerekçeler sunması ve ikilemleri çözmek için bilimsel akıl yürütme ve argümantasyon gibi rasyonel yollar kullanmasıdır (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008). Akıl yürütme sürecinin gelişmesiyle yaratıcı düşünme, problem çözme ve değerlendirme yapabilme gibi birçok kavram literatüre katılmıştır. Yaratıcı düşünme, karar verme, problem çözme, değerlendirme yapabilme ve akıl yürütmeye ilişkin becerilerin etkin olduğu düşünme stillerinin birey tarafından ortaya çıkarılması ve geliştirilmesi kişinin düşünsel yapısının geliştirilmesi bakımından oldukça önemlidir (Çubukçu, 2004). Ellis ve Hunt (1993) akıl yürütme ve düşünme becerisi kazandırmanın herhangi bir derste öğretilen ve daha sonra unutulmuş bir şey olmadığını, yaşam boyu bir süreç olarak görülmesi gerektiğini ifade etmiştir (aktaran: Çubukçu, 2004).

Akıl yürütme becerisi kişilerin kavramsal çerçevelerinin büyüklüğü ve derinliği tarafından belirlenmektedir. Betimsel (tasvirî)bilginin üretilmesi için tümevarımsal (parçadan bütüne), işlevsel (işlevle ilgili) bilginin üretilmesi için tümdengelsel (bütünden parçaya) ve sistematik bilginin üretilmesi için ise indirgemeci akıl yürütme becerilerine ihtiyaç vardır. Bu bağlamda bilim alanı iki farklı boyuttan oluşur. Bu boyutlar akıl yürütme ve kavram geliştirme boyutudur (Gerald, 2002).

National Research Council [NRC] (1996), matematik eğitiminde asıl hedefin bilimsel düşünme becerilerini geliştirme olduğunu belirtmektedir. Bu kuruluşa göre eğitim ortamı, kişiye biyoloji, fizik ve matematiğin veya bilim ve teknolojinin tüm bilgilerini aktarmaya yönelik olmaktan ziyade, akıl yürütme becerileri kazandırmaya dönük olmalıdır. Otorite kaynaklı (öğretici merkezli) konu bilgisini öğretmeye yönelik eğitim ortamlarının, akıl yürütme becerisini geliştirmeye katkısının bulunmadığı; bilimsel sürece ilişkin bilgiyi kazandırmaya yönelik eğitim ortamlarının ise akıl yürütme becerileri üzerinde pozitif etkisinin bulunduğu belirtilmiştir (Lawson, Alkhoury, Benford, Clark ve Falconer, 2000). Oaksford (2005) insanların akıl yürütme süreçlerine oldukça bağımlı olduklarını ve bu nedenle bu süreci fark etmeme eğiliminde olduklarını belirtmiştir. Akıl yürütme sürecini bir bütün olarak düşündüğümüzde neredeyse bilimin bütün konu alanlarıyla ilişkili olduğunu görmekteyiz. Nitekim akıl yürütme kavramı matematikten fiziğe, kimyadan biyolojiye neredeyse tüm bilim alanlarıyla iç içe girmiştir. Bu kavram sadece bu alanlarla değil bu alanların içerdiği konularla da yakından ilişkilidir. Görüldüğü gibi akıl yürütme terimi, sayısız konu ve içeriğini kapsayan hem günlük hem resmi olarak geniş bir düşünme durumunu tarif etmek için kullanılmaktadır ve karmaşık bilişsel süreçlerden biridir. Akıl yürütme aynı zamanda bilinçli yapılan bir aktivitedir, bir hedefe yöneliktir ve bir dizi işlem yapmayı gerektirir (Amsterlaw, 2004). Akıl yürütme; bütün etmenleri dikkate alarak düşünüp mantıklı bir sonuca ulaşma sürecidir (Umay, 2003). Akıl yürütme, National Association for the Education of Young Children (NAEYC) tarafından çocuklara kazandırılması gereken bir beceri olarak görülmekte ve bunun erken yaşlardan itibaren verilmesi gerektiğini savunulmaktadır (Storey, 2004). Howes, Burchinal, Pianta, Bryant, Early, Clifford ve Barbarin (2008) çocukların öğretmenin onları iletişim ve akıl yürütme konusunda cesaretlendirdiği, onlarla iletişiminde duyarlı ve esnek olduğu ve ortamı onların öğrenmeleri için saygılı, cesaretlendirici ve heveslendirici bir şekilde yapılandığı sınıflarda akademik kazanımlar elde edebileceklerini belirtmektedirler. Bu tür öğretim süreçlerinde akıl yürütme kavramı etkin rol oynamaktadır. Umay (2003) öğretim sürecinde veya günlük hayatta bir konuda akıl yürütebilen birinin şu becerilere sahip olması gerektiğini belirtmiştir:

1. Yeterli düzeyde bilgi sahibidir.
2. Yeni karşılaştığı durumu tüm boyutlarıyla inceler ve keşfeder.
3. Mantıklı tahminlerde, varsayımlarda bulunur.
4. Düşüncelerini gerekçelendirir.
5. Bazı sonuçlara ulaşır ve ulaştığı sonucu açıklayabilir ve savunabilir.

MEB, 2017 yılında yayınlamış olduğu matematik öğretim programında akıl yürütme becerisinin uzamsal zekâ becerileri ile ilişkisine değinmiş, geometrik çizimler alt öğrenme alanının bulunduğu haliyle öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yardımcı olabilecek çalışmalar içerdiğini ifade etmiştir. Uzamsal akıl yürütme özellikle üç boyutlu uzayda cisimlerin hayali hareketlerini gösterme ve anlama şeklinde ifade edilmektedir (Clements ve Battista, 1992). National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)'ye (1989) göre okulda öğretilen matematik, öğrencilerin çevrelerini algılamaları için uzamsal akıl yürütme becerilerini geliştirmelerini sağlamalıdır. Matematik öğretiminin geometri alt öğrenme alanı uzamsal yetenek kavramı uzayın ve geometrik formun kullanımı ile ilgili becerileri içermektedir (Olkun, 2003). Uzamsal yetenek kavramının uzamsal ilişkiler ve uzamsal görselleştirme olmak üzere iki alt boyutunun olduğunu söylemek mümkündür (Battista, 1994). Bu becerileri ölçmek için kullanılan standart testler incelendiğinde uzamsal ilişkilerle ilgili sorularda öğrencinin kâğıt üzerinde verilen bir grup nesneden hangisinin ilk gösterilen şeklin döndürülmüş ya da yansıtılmış hali olduğuna karar vermesi gerekmektedir (Pellegrino, Alderton ve Shute,

1984). Uzamsal anlamda görselleştirmede ise bir ya da daha fazla parçadan oluşan iki ve üç boyutlu nesnelere ve bunların parçalarına ait görüntülerin üç boyutlu uzayda hareket ettirilmesi sonucu oluşacak yeni durumlarının zihinde canlandırılabilme becerileri olarak ele alınmaktadır (Olkun, 2003). Genel anlamda uzamsal düşünmenin ise matematiksel düşünme ile güçlü ve olumlu bir ilişki içinde olduğu iddia edilmektedir (Battista, 1994). Böylece sezgisel anlamda, uzamsal düşünmedeki bir gelişmenin matematiksel düşünmenin gelişmesine zemin oluşturacağı düşünülebilir.

Van Hiele (1986)'da uzamsal düşünme becerisinden hareketle geometrik akıl yürütme sürecini beş düzeyde ele almış ve bu düzeyleri sırasıyla şöyle tanımlamıştır:

"0. Düzeyde (Gözünde canlandırma) bulunan çocuklar geometrik şekil ve cisimleri bir bütün olarak algırlar. Çocuk için "kare karedir". Karenin tanımını ve özelliklerini kavrayamazlar. Örneğin karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu anlayamazlar. Çocuk bu safhada özellik ve ayrıtları bütüne yapışık olarak algılamaktadır. Köşe prizmanın köşesi olarak anlamlıdır. Çocuk şeklin duruşundan etkilenir ve tepesi aşağıda olan bir üçgene üçgen demekte tereddüt eder. Bu evredeki çocuklara geometri öğretiminde fiziksel gereçlerin sunulması, çocukların bunlarla oynamaları ve bunları kullanmaları gerekir. 0 düzeyi ilkokulun 1,2 ve 3. Sınıflarına tekabül eder. 1.Düzye (Analiz)'deki çocuklar şekillerin özelliklerini analiz etmeye başlarlar ve şekillerin özelliklerini tümüyle açıklayabilirler. "Yamuğun dörtkenarı vardır. Dört açısı vardır. İki kenarı birbirine paraleldir. Kapalı bir şekildir" gibi. Bir kavramın (örneğin kare) birtakım özellikler demeti, bu özelliklerin bir araya gelmesi hali olduğunu anlarlar. Bu evredeki çocuklar şekillerle ilgili bazı genellemelere ulaşabilirler. Örneğin "eşkenar dörtgenin kenarları eşittir ve karşılıklı ikişer kenarı paraleldir" gibi. Bunun yanında şekil sınıfları arasındaki ilişkileri göremezler. "Dikdörtgen aynı zamanda bir paralel kenardır" gibi. 1 düzeyi ilkokulun 3.ve 4. sınıflarına tekabül eder. 2. Düzey (Yaşantıya bağlı informal çıkarım) şekil sınıfları arasında bağ kurabilmenin geliştiği evredir. Örneğin "Yamuk iki kenarı paralel olan dörtgendir"; "Dikdörtgen açıları 90'ar derece olan paralel kenardır" gibi. Çocuklar bir şekli onun karakteristik özelliklerini kullanarak sınıflayabilirler, fakat aksiyomatik sistemi kullanamaz ve usule uygun çıkarım yapamazlar. Geometrik bir ispatı takip edebilir ama kendi kendilerine ispat yapamazlar. Bu safhada çocuklar özelliği veya ayrıtı bütünden ayrı olarak düşünemebilmektedirler. İlkokulun 5. Sınıfı için önerilen etkinliklerin bir kısmı bu safhaya uygundur. Bu basamak ortaokul sınıflarında da devam etmektedir. 3. Düzey (Çıkarım)'de bulunan çocuklar bu dönemde bir aksiyomatik yapıyı kullanabilirler ve bu sistem içinde kendi kendilerine ispat yapabilirler ve bir teoremin farklı uygulamalarını görebilirler. Bu düzeyde bir çocuk için şekillerin özellikleri şekil ve cisimden bağımsız bir obje haline gelir. Bu dönem lise yıllarına tekabül eder. 4. Düzeydeki öğrenciler farklı iki aksiyomatik sistem arasındaki ilişkileri ve ayrıtları görebilirler. Öğrenciler bu düzeyde geometriyi bir bilim olarak ele alıp çalışabilirler" (Van Hiele 1989, 267, aktaran Altun ve Kırçal, 1999).

Duval (1998)'e göre geometrik düşüncenin bilişsel süreçleri üç başlık altında toplanmıştır. Bu başlıklar sırasıyla görselleştirme, inşa etme(oluşum)ve akıl yürütme şeklindedir. Smith (1998) ise geometrik düşünceyi kanıtlama, doğrulama ve tartışma şeklinde üç başlık altında incelemiştir. Alpan, (2008) çalışmasında öğretmenlerin öğretim materyali tasarımlarının, öğretim materyalini uygun yöntem ve tekniklerle yerinde ve etkili kullanmalarının ve öğrenciye iletmek istediği mesajı görsel olarak düzenleyebilmelerinin görsel becerilerinden üst düzeyde etkilendiğini ifade etmiştir. Ülkemizde bazı akıl yürütme türleri ile ilgili yapılan çalışmalar mevcuttur. Akkuş Çıkla ve Duatepe, (2002)orantısal akıl yürütme, Umay, (2003), Altıparmak, ve Öz İş (2005) ve Çoban, (2010) matematiksel akıl yürütme, Yolcu ve Kurtuluş (2010) uzamsal görselleştirme ve akıl yürütme kavramlarıyla ilgili çalışmalar yapmışlardır. Yurt dışında geometrik şekiller üzerine akıl yürütme ile ilgili birkaç çalışma bulunmaktadır. Clements ve Battista (1992) geometri ve uzamsal akıl yürütme, Clark ve Lesh (2003) orantısal akıl yürütme, Amsterlaw (2004)günlük hayatta kullanılan akıl yürütme becerileri, Storey (2004) erken çocuklukta akıl yürütme becerisi ve Jadallah (2009) işbirliğine dayalı akıl yürütme becerisi alanlarında çalışmalar yapmışlardır. MEB 2017 ortaokul matematik öğretim programında geometri öğrenme alanıyla beraber diğer öğrenme alanlarında da görsellere önem verilmiş, öğretim programında kazandırılması hedeflenen temel beceriler arasına akıl yürütme becerisi de alınmıştır (MEB 2017, 31-32).

Öğrencilere bu becerileri kazandıracak olan kişilerin öğretmenler olduğu düşünüldüğünde öncelikle matematik öğretmenlerinin bu becerilere sahip olması gereklidir. Ancak ülkemizde matematik öğretmenlerinin veya öğretmen adaylarının geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerilerini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda çalışmada matematik öğretmeni adaylarının GŞAYB düzeylerinin belirlenerek üniversite ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

1. Matematik öğretmeni adaylarının üniversite ve sınıf değişkenlerine göre GŞAYB düzeyleri nedir?
2. Matematik öğretmeni adaylarının GŞAYB düzeyleri üniversite değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
3. Matematik öğretmeni adaylarının GŞAYB düzeyleri sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Araştırmada matematik öğretmeni adaylarının geometrik şekiller üzerine akıl yürütme beceri düzeylerinin belirlenmeye çalışıldığı için tarama türündedir (Kaptan 1995: 60-61). Ayrıca çalışmada tarama türlerinden, ilişkisel tarama deseni tercih edilmiştir. İlişkisel tarama modelleri, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasındaki değişimin varlığını ve derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir (Karasar, 1991: 81-82).

### Araştırma Grubu

Araştırmanın evrenini, Türkiye'nin Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde bulunan orta büyüklükteki iki farklı üniversitenin eğitim fakültelerinde 2015-2016 güz döneminde öğrenim görmekte olan 480 matematik öğretmeni adayı, örneklemini ise bu fakültelerden seçilen 266 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu öğretmen adayları seçilirken basit-seçkisiz örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Örneklemin evreni temsil derecesinin geçerliği için, Krejcie ve Morgan (1970) tarafından oluşturulan gerekli örneklem büyüklüğünü belirlemede kullanılan tablodan yararlanılmıştır. Bu tabloya göre yapılan hesaplamayla 480 kişilik evrende 214 kişilik örneklemin yeterli olacağı tespit edilmiştir. Ancak çalışmada yanlış ya da eksik doldurulma ihtimalleri göz önünde bulundurularak örneklem büyüklüğü sınır olarak kabul edilen değerden daha yüksek tutulup 266 kişiden oluşmuştur.

### Veri Toplama Aracı

#### GŞAYB Testi:

Testteki her bir madde literatür taraması yapılarak ve uzman görüşü alınarak oluşturulmuştur. Soruların yanıtları alan uzmanları tarafından değerlendirilmiş ve iki alan eğitimi uzmanı tarafından puanlama yapılmıştır. Puanlayıcılar arasındaki güvenilirliği değerlendirmek amacıyla KAPPA (Puanlayıcılar arası uyum) katsayısı hesaplanmış ve bu değer 0,792 olduğu görülmüştür. (Kappa>0,75) için uyumun mükemmel olduğu belirtilmektedir. Araştırmada kullanılan test çoktan seçmeli olup toplam 20 maddeden oluşmaktadır. Test maddeleri doğru cevaplar için 1 ve yanlış cevaplar için 0 olacak şekilde puanlanmıştır. Test oluşturulurken Türkiye'nin Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde bulunan orta büyüklükteki iki farklı üniversitenin eğitim fakültelerinin matematik öğretmenliği programında okuyan toplam 266 öğretmen adayına uygulanmıştır.

### Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi

Çalışmada veri toplamak için, kişisel bilgi formuyla beraber GŞAYB testi taslak formu uygulanmıştır. Taslak form oluşturma aşamasında literatürdeki çalışmalarda belirtilmiş olan ölçme araçlarının geliştirilmesinde kullanılan (a) test maddelerinin oluşturulması, (b) uzman görüşüne başvurulması, (c) ön deneme, (d) geçerlik ve güvenilirlik çalışması aşamaları takip edilmiştir.

#### a) Test Maddelerinin Oluşturulması

Test maddelerinin oluşturulmasında üniversitelerde okutulan Geometri Öğretimi dersi öğretim programının öğelerinden (kazanım, içerik, öğrenme-öğretme süreçleri, değerlendirme), literatürdeki benzer testlerden ve uluslararası alanda yapılmış olan akıl yürütme ve geometrik akıl yürütme çalışmaları verilerinden faydalanılmıştır. Bu aşamada test maddesi olabilecek ifadeler sistematik olarak seçilmiş ve literatürde yer alan diğer testlerin de incelenmesi sonucunda testte yer alabilecek geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerisi ile ilgili ifadeleri içeren 27 test maddesi taslak formda yer almıştır.

#### b) Uzman Görüşüne Başvurulması

Taslak form, matematik eğitimi alanında 2 ve Türk dili alanında uzman 1 akademisyenin görüşüne sunulmuştur. Akademisyenlerden form maddeleri için "Tamamen Ölçüyor", "Kısmen Ölçüyor" ve "Hiç Ölçmüyor" seçeneklerinden birisini tercih etmeleri istenmiştir. Bu süreçte akademisyenlerin her üçünün de "Hiç Ölçmüyor" diye işaretlediği 4 madde testten çıkarılmıştır.

### c) Ön Deneme

Bu aşamada, 23 maddelik taslak form, cevaplanabilme süresi ve anlaşılabilirliğinin belirlenmesi amacıyla çalışma grubunda yer almayan 26 matematik öğretmeni adayına uygulanmıştır. Uygulama sonunda öğretmen adayları tarafından anlaşılmayan veya eleştirilen 3 madde ölçekten çıkarılmıştır. Böylece 20 maddeden oluşan taslak forma son şekli verilmiştir. İzleyen süreçte taslak form çalışma kapsamına alınan matematik öğretmeni adaylarına uygulanmış ve test puanlarının dağılımına ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır.

### d) Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Geçerlik ve güvenirlik, bir ölçme aracıda bulunması gereken en önemli özelliklerdendir. Bu bağlamda taslak form çalışma kapsamındaki 274 öğretmen adayına uygulanmıştır. Puanlama aşamasında eksik ve hatalı işaretlendiği tespit edilen 8 katılımcı kapsam dışı tutulmuştur. Geçerli sayılan 266 ölçme aracından elde edilen veriler kullanılarak taslak formun geçerliği ve güvenirligi tespit edilmiştir.

### e) Geçerlik

GŞAYB testinin geçerliği için daha çok tercih edilen kapsam geçerliği ve yapı geçerliği sınamaları yapılmıştır. Seçer (2015) geçerlik kavramını "*Bir ölçme aracının ölçmek istediği niteliği ne ölçüde ölçebildiği ve ölçülmeye çalışılan niteliği diğer niteliklere karıştırmadan ölçebilme derecesi*" şeklinde tanımlamıştır. Büyükoztürk (2015) çalışmasında kapsam geçerliğini "*ölçme aracıda bulunan maddelerin, ölçülmek istenen özelliği ölçmede nicelik ve nitelik olarak yeterli olup olmadığının bir göstergesi*" şeklinde tanımlamıştır. GŞAYB testinin kapsam geçerliğinin belirlenmesinde, konu alanı ile ilgili uzman görüşlerinin alınması uygun ve yeterli sayılmıştır. Tavşancıl (2010)' a göre yapı geçerliği sonuçların ne ile bağlantılı olduğunun açıklanmasına olanak sağlar. Bu sebeple GŞAYB testinin yapı geçerliği, yani tek bir yapıyı ölçüp ölçmediği geometri öğretimi dersinin öğrenme çıktılarının analizi yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

### f) Güvenirlik

Bir ölçme aracıda tüm soruların birbirleriyle tutarlılığını, ele alınan oluşumu ölçmede türdeşliğini, yeterliliğini açığa çıkaran bir kavramdır. Testin güvenirligini belirlemek amacıyla birçok yöntem geliştirilmiştir. Bunlardan en çok kullanılanı KR-20 güvenirlilik katsayısıdır. Özdamar (2004)' a göre bu katsayı istatistik temelleri tutarlı ve tüm soruları dikkate alarak hesaplandığından, testin genel güvenirlilik yapısını diğer katsayılara göre en iyi yansıtan katsayıdır. GŞAYB testinin güvenirligini belirlemek amacıyla KR-20 güvenirlilik katsayısı 0,745 olarak hesaplanmıştır. Büyükoztürk (2015) bir testin güvenilir kabul edilebilmesi için Cronbach Alpha (KR-20 iç güvenirlilik katsayısı) değerinin 0,7 den büyük olması gerektiğini belirtmiştir. Bu bilgi doğrultusunda teste ait hesaplanan değer güvenirlilik için yeterli olduğunu söylemek mümkündür.

### Verilerin analizi

Elde edilen verilerin analizi için SPSS 23.0 paket programı kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri ve üniversite türleri temel alınarak frekans (f), yüzde (%), ortalama ( $\bar{X}$ ) değerleri hesaplanmıştır. Verilerin homojen dağılıp dağılmadıklarına göre, t-testinden ve çoklu karşılaştırma yöntemlerinden ANOVA ve Tukey testinden yararlanılmıştır. Ayrıca çalışmada ortalamanın bir standart sapma altında bulunan puanlar ( $\bar{X} < 4,988$ ) "düşük", ortalamanın bir standart sapma üstünde bulunan puanlar ( $\bar{X} > 12,838$ ) "yüksek" ve bu iki puan arasında bulunan puanlara sahip öğretmen adayları ise ( $4,988 < \bar{X} < 12,838$ ) "orta" düzeyde akıl yürütme becerisine sahip olacak şekilde belirlenmiştir (Delice ve Sevimli, 2010).

## BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan GŞAYB testinden elde edilen verilerin analiz sonuçları verilmiştir.

### GŞAYB testinden elde edilen verilerin betimleyici istatistik sonuçları

Bu bölümde GŞAYB testinden elde edilen verilerinin betimleyici istatistikleri öğretmen adaylarının okuduğu üniversite ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre yorumlanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular Tablo 1' de verilmiştir.



**Tablo 1.** Üniversite ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre GŞAYB testinin betimleyici istatistik değerleri

Üniversite	Sınıf	N	Madde Sayısı	$\bar{X}$	ss.	Beceri Düzeyi	$\bar{X}$	ss.
Doğu Anadolu	1	28	20	8,392	3,435	Orta	8,109	3,969
	2	32	20	8,343	3,980	Orta		
	3	33	20	7,060	3,807	Orta		
	4	26	20	8,846	4,610	Orta		
Güneydoğu Anadolu	1	31	20	8,032	3,936	Orta	9,564	3,778
	2	38	20	10,552	3,644	Orta		
	3	39	20	9,205	3,286	Orta		
	4	39	20	10,179	3,932	Orta		
Toplam		266	20	8,913	3,925	Orta		

Tablo 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının hem üniversite hem de okudukları sınıf düzeyine göre orta düzeyde akıl yürütme becerisine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca puan ortalamalarına bakıldığında doğu Anadolu bölgesinde bulunan üniversitede en yüksek akıl yürütme becerisine sahip öğretmen adaylarının 4.sınıf ( $\bar{X}=8,846$ ), en düşük akıl yürütme becerisine sahip olanların ise 3. sınıfların ( $\bar{X}=7,060$ ) olduğu görülmektedir. Bu sonucun elde edilmesinde bu üniversitede 4. sınıfta okutulan bir seçmeli Geometri Öğretimi dersinin olması, 3. sınıfların en düşük seviyede olması ise programın ağırlıklı derslerinin bu sınıfta okutulması olarak görülebilir. Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan üniversitede ise en yüksek akıl yürütme becerisine sahip öğretmen adaylarının 2.sınıf ( $\bar{X}=10,552$ ), en düşük akıl yürütme becerisine sahip öğretmen adaylarının ise 1.sınıflar olduğu ( $\bar{X}=8,032$ ) tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bir diğer bulgu ise Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan üniversiteden seçilen öğretmen adaylarının ( $\bar{X}=9,564$ ) Doğu Anadolu bölgesinde bulunan üniversiteden seçilen öğretmen adaylarına ( $\bar{X}=8,109$ ) göre daha fazla akıl yürütme becerisine sahip olduğudur.

Öğretmen adaylarının akıl yürütme becerilerinin sınıf düzeyine göre nasıl değişebileceği araştırılmış, yapılan analizler doğrultusunda elde edilen bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Sınıf düzeyi değişkenine göre GŞAYB testine ait betimleyici istatistikler

Sınıf	Madde Sayısı	N	$\bar{X}$	ss.	Beceri Düzeyi
1	20	59	8,203	3,680	Orta
2	20	70	9,542	3,933	Orta
3	20	72	8,222	3,670	Orta
4	20	65	9,646	4,233	Orta
Genel	20	266	8,913	3,925	Orta

Tablo 2 incelendiğinde tüm sınıf düzeylerindeki öğretmen adaylarının orta düzey akıl yürütme becerisine sahip olduğu görülmektedir. Sınıf bazında en düşük akıl yürütme becerisine 1. sınıfların ( $\bar{X}=8,203$ ), en yüksek akıl yürütme becerisine ise 4. sınıfların ( $\bar{X}=9,646$ ) sahip olduğu belirlenmiştir.

### GŞAYB testinden elde edilen verilerin varyans analizi sonuçları

Araştırmada matematik öğretmeni adaylarının vermiş olduğu cevaplara göre akıl yürütme becerilerinin üniversite türüne göre anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Gruplar arası farklılığın anlamlı olup olmadığı araştırılırken iki grup varsa bağımsız örneklem t-testi, ikiden fazla grup varsa ANOVA, hangi grupların birbirinden farklı olduğunu bulmak için ikili karşılaştırma testlerinden ANOVA ve Tukey testi tercih edilir (Büyüköztürk, 2015). Bu test sonucunda elde edilen bulgular Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3.** Üniversite değişkenine göre bağımsız örneklem t-testi analizi sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	ss.	Sd.	t	p
Doğu Anadolu	119	0,405	0,198	264	3,054	0,002
Güneydoğu Anadolu	147	0,478	0,188			

Tablo 3 incelendiğinde Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan üniversitede okuyan öğretmen adaylarının Doğu Anadolu bölgesinde bulunan üniversitede okuyan öğretmen adaylarına göre akıl yürütme becerisi yönünden daha başarılı olduğu ( $\bar{X}_{GA}=0,478$ ;  $\bar{X}_{DA}=0,405$ ) ve aralarında anlamlı bir farklılığın olduğu ( $t(264)=3,054$ ;  $p < 0,05$ ) görülmektedir.

Çalışmada öğretmen adaylarının GŞAYB testine vermiş olduğu cevaplara göre akıl yürütme becerilerinin sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığı ANOVA ve Tukey testi yardımı ile incelenmiştir. Bu testler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 4.** Sınıflara göre öğretmen adaylarının akıl yürütme puanlarına ilişkin ANOVA ve Tukey analizi sonuçları

		$\chi^2$	sd.	F	p	Sınıf	p
Geometrik Şekiller Üzerine Akıl yürütme	Gruplar Arası	0,317	3	2,799	0,041	1-2	0,210
						1-3	0,999
	Grup İçi	9,891	262			1-4	0,167
						2-3	0,182
	Toplam	10,208	265			2-4	0,999
						3-4	0,143

Tablo 4 incelendiğinde genel anlamda öğretmen adaylarının sınıf düzeyine göre puan ortalamalarının ANOVA testi sonuçlarında anlamlı farklılık gösterdiği ( $p < 0,05$ ) görülmektedir. Bu farklılığın hangi sınıflar arasında anlamlı olduğunu tespit etmek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Ancak hiçbir sınıfın diğer sınıflarla anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Araştırma bulguları neticesinde genel olarak öğretmen adaylarının hem üniversite hem de sınıf düzeyine göre orta düzeyde akıl yürütme becerisine sahip olduğunu, sınıf düzeyine göre puan ortalamalarının anlamlı farklılık gösterdiği, ancak bu farklılık sınıflar arasında ayrı ayrı incelendiğinde hiçbir sınıfın diğer sınıflarla anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür. Ayrıca Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan üniversitede okuyan adayların Doğu Anadolu bölgesinde bulunan üniversite okuyan adaylara göre akıl yürütme becerisi yönünden daha başarılı olduğu ve aralarında anlamlı bir farklılığın olduğunu söylemek mümkündür.

## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Akıl yürütme kavramına eğitim sistemimizde son dönemlerde daha fazla önem verilmeye başlanmıştır. Özellikle 2013 MEB matematik öğretim programıyla beraber bu kavram daha önemli görülmüş, akıl yürütme becerisi programın hedefleri arasında yer almıştır (MEB, 2013). 2017'de yapılan yeni MEB matematik öğretim programında da akıl yürütme becerisi kazandırılması gereken temel beceriler arasında yer almıştır. Milli Eğitim Bakanlığı yaptığı çalışmalarla okullarda kullanılan ders ve çalışma kitaplarına akıl yürütme ile ilgili etkinliklere yer vermiş, öğretim ortamındaki akıl yürütme etkinliklerinin önemine değinmiştir. Bu sebeple geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerisi ile ilgili çalışmaların yapılmasıyla hem matematik hem de geometri başarısında artış olacağı daha nitelikli ve etkili bir öğrenme ortamının gerçekleşeceği düşünülmektedir. Literatür taraması yapıldığında da akıl yürütme becerisinin matematikte ve geometride öğrenci başarısını artırdığını vurgulayan çalışmalara rastlamak mümkündür (Akkuş ve Duatepe, 2006; Umay, 2003; Altıparmak ve Öz İş 2005; Çoban, 2010).

Bu çalışmada ilk olarak matematik öğretmeni adaylarına yönelik geçerli ve güvenilir bir geometrik şekiller üzerine akıl yürütme beceri testi geliştirilmiş, daha sonra bu testten elde edilen verilerin betimleyici istatistikleri, üniversite ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığı araştırılarak yorumlanmıştır. Veriler üniversite değişkenine göre analiz edildiğinde her iki üniversitede okuyan öğretmen adaylarının geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerilerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Güneydoğu Anadolu bölgesindeki üniversitede okuyan öğretmen adaylarının Doğu Anadolu bölgesindeki üniversitede okuyan öğretmen adaylarına göre daha fazla akıl yürütme becerisine sahip olduğu görülmüştür. Sonuçlar sınıf düzeyine göre incelendiğinde tüm sınıf düzeylerindeki öğretmen adaylarının orta düzeyde akıl yürütme becerisine sahip olduğu ve akıl yürütme becerilerinin genel anlamda sınıf düzeyi ile orantılı bir şekilde artış göstermediği tespit edilmiştir. Araştırmada ayrıca öğretmen adaylarının vermiş

olduğu cevaplara göre akıl yürütme becerilerinde sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir. Ancak bu farklılık sınıflar arasında incelendiğinde hiçbir sınıfın diğer sınıflarla anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür. Bunun sebebi ilgili üniversitelerde öğretim sürecinde öğrencilere geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerisi kazandıracak içeriğe sahip bir dersin bulunmaması olarak düşünülebilir. Poçan, Yaşaroğlu ve İlhan (2017) yapmış oldukları çalışmalarında sınıf düzeyi değişkenine göre ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel akıl yürütme becerilerinin anlamlı bir farklılık göstermediğini tespit etmişlerdir. Şahin(2012) yapmış olduğu tez çalışmasında matematik öğretmeni adaylarının geometrik akıl yürütme alanındaki problem çözme becerilerinin sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit etmiştir. Araştırmada elde edilen bulgu ile örtüşen bu sonuçlar matematik adaylarının aldıkları eğitim neticesinde geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerilerinin anlamlı bir şekilde değişmediğini kanıtlar niteliktedir.

Araştırmada son olarak matematik öğretmeni adaylarının vermiş olduğu cevaplara göre akıl yürütme becerilerinin üniversite türüne göre anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığı araştırılmıştır. Bulgular neticesinde Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan üniversitenin Doğu Anadolu bölgesinde bulunan üniversiteye göre daha başarılı olduğu ve üniversiteler arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir. Çoban (2010) çalışmasında, matematiksel muhakeme becerilerinin öğrenim görülen bölüme ve ÖSYS puan türüne göre farklılık gösterdiğini belirtmiştir.2017 ÖSYM yerleştirme puanları incelendiğinde Güneydoğu Anadolu bölgesinden seçilen üniversitenin Doğu Anadolu bölgesinden seçilen üniversiteye göre daha yüksek puanla öğrenci aldığı görülmektedir (ÖSYM, 2017). Kavramsal bilgilerin daha çok matematiksel tanıma uygun olan geometrik görseller ile kazanıldığı düşünüldüğünde geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerilerinin kazandırılması gerekliliği bu sonucun sebebi olarak düşünülebilir. Akkuş, Çıkla ve Duatepe (2002)'de yapmış oldukları çalışmalarında öğretmen adaylarının soruların gerektirdiği işlemsel bilgilere sahip olduklarını, ancak kavramsal bilgilere tam olarak sahip olmadıklarını belirtmişlerdir.

Kısacası eğitim-öğretim ortamlarında, öğretim faaliyetlerinde ve gündelik hayatta akıl yürütme kavramının öneminin her geçen gün arttığı ilgili çalışmalarda ve öğretim programlarında görülmektedir. Bu sebeple hem öğreticiler hem de öğretmen adayları açısından akıl yürütme kavramının önemli olduğu kabul edilmektedir. Çalışmada elde edilen bulgular neticesinde ileride bu alanda çalışmak isteyen araştırmacılara şu önerilerde bulunulabilir;

- Daha geniş bir örneklem grubu seçilerek matematik öğretmeni adaylarının geometrik şekiller üzerine akıl yürütme beceri düzeyleri farklı değişkenler açısından incelenebilir.
- Matematik öğretmeni adaylarının geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerisi düzeylerini geliştirecek etkinlikleri ve öğretim yöntemlerini içeren deneysel çalışmalar yapılabilir.
- Matematik öğretmeni adayları yetiştirilirken geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerisi ile ilgili bilgiler ders müfredatlarına üniversiteler tarafından eklenerek verilebilir.
- Eğitim veren kurumlarda bulunan matematik öğretmenlerine geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerisi ile ilgili hizmet içi eğitimler verilebilir.

#### KAYNAKÇA/REFERENCES

- Akkuş Çıkla, O. ve Duatepe, A. (2002). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerileri üzerine niteliksel bir çalışma, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 32-40.
- Alpan, G.(2008). Görsel okuryazarlık ve öğretim teknolojisi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 74-102.
- Altıparmak, K. ve Öz İş, T. (2005). Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi üzerine bir inceleme, *Ege Eğitim Dergisi*, 21(1), 25-37.
- Altun M. ve Kırçal H. (1999). 3-7 Yaş çocuklarında geometrik düşünmenin gelişimi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 71-79.
- Amsterlaw, J. A. (2004). *Development of children's beliefs about everyday reasoning* (Doctoral Thesis, University of Michigan). Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI Microform 3138102).
- Battista, M. T. (1994). On Greene's Environmental/model view of conceptual domains: A spatial/geometric perspective. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(1), 86-99.

- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (10. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Clark, K. and Lesh, R. (2003). Who do it? Exploring proportional reasoning through the footprint problem. *School Science and Mathematics, 103(2)*, 92-98.
- Clements, D. and Battista, M. (1992). *Geometry and spatial reasoning*. In D. A. Grows (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* pp. 420-464, Toronto: Macmillan.
- Çoban, H. (2010). *Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Çubukçu, Z. (2004). Öğretmen adaylarının düşünme stillerinin öğrenme biçimlerini tercih etmelerindeki etkisi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(10)*,1-19.
- Delice ve Sevimli, (2010). Matematik öğretmeni adaylarının belirli integral konusunda kullanılan temsiller ile işlemsel ve kavramsal bilgi düzeyleri, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9(3)*, 581-605.
- Duatepe, A. (2000). *An investigation of the relationship between Van Hiele's geometric level of thinking and demographic variables for pre-service elementary school teachers*. Unpublished Master's Thesis, Ankara, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Gerald, L.M.(2002). An evolutionary theory of knowledge and conceptual evolution in science. *Global Bioethics Journal, 15(3)*, 73-80.
- Howes, C., Burchinal, M. Pianta, R., Bryant, D., Early, D., Clifford, R. and Barbarin, O. (2008). Ready to learn? Children's pre-academic achievement in pre-Kindergarten programs, *Early Childhood Research Quarterly, 23(1)*, 27-50.
- Jadallah, M. (2009). *Teacher scaffolding moves and children's talk in collaborative reasoning discussions*, Doctoral Thesis, University of Illinois, Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI Microform 3392077).
- Kaptan S, (1995). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Bilim Yayınevi.
- Karasar N, (1991). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Sanem Matbaacılık.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28(2)*, 221-237.
- Krejcie, R. V. & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement, 30(1)*, 607-610.
- Lawson, A.E., Alkhoury, S., Benford, R., Clark, B. R. and Falconer, K.A. (2000). What kinds of scientific concepts exist? Concept construction and intellectual development in college biology. *Journal of Research in Science Teaching, 37(9)*, 996-1018.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *İlköğretim Matematik Dersi 1-8. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- National Research Council [NRC].(1996). *National science education Standarts*. Washington DC: National Academy Pres Inc.
- NCTM (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Va.: NCTM.

- Oaksford, M. (2005). *Reasoning*. In Nick Braisby & Angus Gellatly, Cognitive psychology, New York: Oxford University, Press Inc.
- Olkun, S. (2003). *Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities*. International Journal of Mathematics Teaching and Learning (03.04.2017). [Online]: <http://www.ex.ac.uk/cimt/ijmtl/ijabout.htm>.
- Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (2017). TABLO-4 Merkezi Yerleştirme İle Öğrenci Alan Yükseköğretim Lisans Programları, 20.01.2018 tarihinde erişilmiştir. [https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2017/OSYS/YER/Tablo-4\_12082017.pdf].
- Özdamar, K. (2004). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi, (5. Baskı)*. Eskişehir: Kaan Kitapevi.
- Pellegrino, J. W; Alderton, D. L. and Shute, V. J. (1984). Understanding spatial ability. *Educational Psychologist*, 19(3), 239-253.
- Poçan, S., Yaşaroğlu, C. ve İlhan, A. (2017). Ortaokul 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel akıl yürütme beceri düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(52), 808-818.
- Seçer, İ. (2015). *Psikolojik test geliştirme ve uyarlama süreci SPSS ve Lisrel uygulamaları*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Smith, S., (1998). *An Introduction to Geometry Through Shape, Vision and Position*. Unpublished manuscript. University of Stellenbosch, Stellenbosch, South Africa.
- Storey, S. O. (2004). *Teacher questioning to improve early childhood reasoning*, Doctoral Thesis, The University of Arizona. Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI Microform 3132260).
- Şahin, Y. (2012). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik akıl yürütmelerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*, Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Umay, A., Duatepe, A, ve Akkuş Çıkla, O. (2005). *Sınıf öğretmeni adaylarının yeni matematik dersi öğretim programındaki içeriğe yönelik hazırbulunuşluk düzeyleri*, XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi. 28-30 Eylül, Denizli.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 234-243.
- Van Hiele, P.M. (1986). *Structure and Insight: a theory of mathematics education*. Orlando FL: Academic Press.
- Yolcu, B. ve Kurtuluş, M. (2010). 6. Sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yeteneklerini geliştirme üzerine bir çalışma. *Elementary Education Online*, 9(1), 256-274.

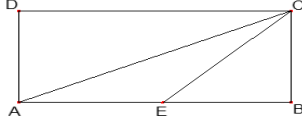
## EKLER

### Ek.1.Geometrik Şekiller üzerine Akıl Yürütme Beceri Testi

#### İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARINA YÖNELİK GEOMETRİK ŞEKİLLER ÜZERİNE AKIL YÜRÜTME BECERİSİ TESTİ

Bu test çalışması siz öğretmen adaylarının görüşleriyle matematik eğitimine katkıda bulunmak amacıyla hazırlanmıştır. Sonuçlar kesinlikle gizli tutulacak hiçbir şekilde okul durumunuza ya da ders notlarınıza etki etmeyecektir. Bilim alanında faydalı olabilmemiz adına soruları samimi bir şekilde çözeniz bizim için önemlidir. Verdiğiniz cevaplar için teşekkür ederiz.

1)



ABCD bir dikdörtgen E, [AB] üzerinde herhangi bir nokta olsun. ACE açısının bilinebilmesi için aşağıdaki şıklarda verilenlerden hangisinin daima bilinmesi gereklidir?

- a) E noktası sabit seçilerek DAC veya CEB açılarından birinin verilmesi  
b) E noktası hareketli bir nokta seçilerek DAC veya CEB açılarından birinin verilmesi  
c) E noktası sabit seçilerek DCA veya ECB açılarından birinin verilmesi  
d) E noktası sabit seçilerek DCA ve ECB açılarından birinin verilmesi  
e) E noktası hareketli seçilerek DCA veya ECB açılarından birinin verilmesi

2) Bir küpü bir düzlemlle kestiğinizde arakesit alanı en fazla kaç kenarlı şekil olabilir?

- a) 4 b) 5 c) 6 d) 7 e) 8

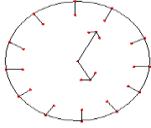
3) Bir üçgenler prizmasını bir düzlemlle kestiğimizde arakesit alanı en az kaç kenarlı şekil olabilir?

- a) 3 b) 4 c) 5 d) 6 e) 8

4) n kenarlı bir düzgün çokgeni bir köşesi etrafında en az kaç derece döndürmemiz gerekir ki tekrar aynı şekil elde edilsin?

- a)  $360/n$  b)  $360/(n-1)$  c)  $360n/(n-1)$  d)  $360(n-1)/ne$  Hiçbiri

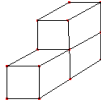
5)



Yandaki resimde çalışmayan bir saat görülmektedir. Bu saate gün içerisinde hava aydınlık iken normal şekilde, karanlık iken aynadan bakan bir kişinin saati doğru okuma durumu en fazla kaçtır?

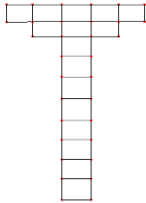
- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

6)

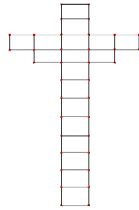


Yanda verilen eş küplerden oluşan geometrik şeklin açılımı aşağıdakilerden hangisidir?

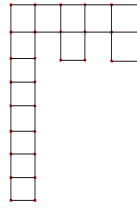
a)



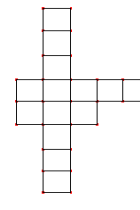
b)



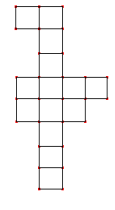
c)



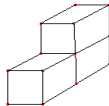
d)



e)



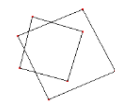
7)



Yanda verilen eş küplerden oluşan şekli küpe tamamlamak için en az kaç küpe ihtiyaç vardır?

- a) 1 b) 3 c) 5 d) 7 e) 9

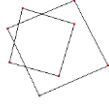
8)



Elinizde farklı büyüklükte iki kare çerçeve olduğunu hayal edin. Bu iki kare çerçeveyi kesiştirerek oluşturabileceğiniz düzlemsel şekil en az kaç kenarlı olabilir?

- a) 3 b) 4 c) 5 d) 6 e) 7

9)



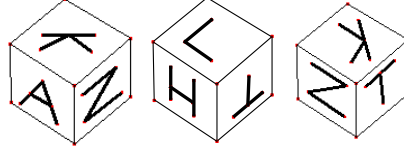
Elinizde farklı büyüklükte iki kare çerçeve olduğunu hayal edin. Bu iki kare çerçeveyi kesitirerek oluşturabileceğiniz düzlemsel şekil en fazla kaç kenarlı olabilir?

- a) 4                      b) 5                      c) 6                      d) 7                      e) 8

10) 9. soruda kare yerine dikdörtgen kullanmış olsaydık sonuç değişir miydi?

- a) Evet                      b) Hayır

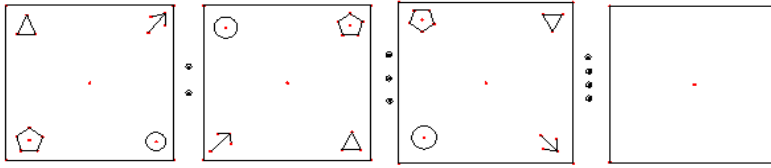
11)



Şekilde farklı açılardan görüşleri verilen küpe göre harflerin karşılıklı olma durumu hangi şıkta doğru verilmiştir?

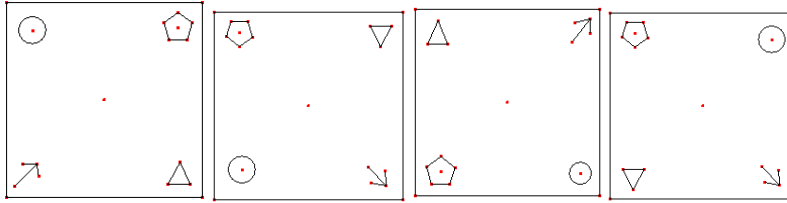
- a) A-K, H-Z-T-L                      b) A-T, H-L-K-Z                      c) A-T, H-Z-K-L                      d) A-H, T-Z-K-L                      e) A-L, H-Z-K-T

12)

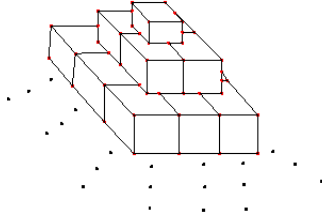


Verilen geometrik örüntü incelendiğinde boş kutuya ne getirilmelidir?

- a)                      b) c) d)                      e) Hiçbiri



13)



Pascal piramidi her basamağında bir üstteki basamağın kenarında bulunan küp sayısı birer artırılarak aşağıya doğru ilerler. Şekilde görüldüğü gibi birinci basamağında 1 birim küp, ikinci basamağında  $2 \times 2 = 4$  birim küp, üçüncü basamağında  $3 \times 3 = 9$  birim küp bulunmaktadır. Bu piramidin 60. basamağında 50. basamağından kaç fazla birim küp bulunur?

- a) 1000                      b) 1100                      c) 1200                      d) 2400                      e) 3600

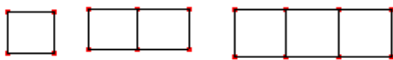
14) Yukarıdaki piramitte  $(n+1)$ ' inci basamakta  $n$ ' inci basamaktan kaç fazla birim küp bulunur?

- a)  $n^2$                       b)  $n$                       c)  $2n$                       d)  $2n+1$                       e)  $n^2+2n+1$

15) Üstten ve sağdan dikdörtgen, önden üçgen görünen bir geometrik yapı hangisi olabilir?

- a) Dikdörtgen piramit                      b) Üçgen piramit                      c) Dikdörtgen prizma  
d) Düzgün dört yüzlü                      e) Üçgen prizma

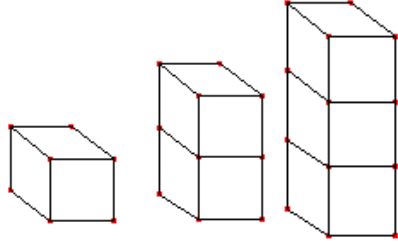
16)



Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi bir adet kare oluşturmak için dört adet kibrit çöpüne, iki adet kare oluşturmak için 7 adet kibrit çöpüne, üç adet kare oluşturmak için 10 adet kibrit çöpüne ihtiyaç vardır. Aynı düzenle sağdan eklemeli şekilde devam edilirse 100 adet kare oluşturmak için kaç adet kibrit çöpüne ihtiyaç olur?

- a) 299                      b) 301                      c) 399                      d) 400                      e) 403

17)



Şekilde görüldüğü gibi bir adet küp oluşturmak için 12 adet eşit uzunluktaki çubuğa ihtiyaç vardır. İki adet üst üste yapışık küp oluşturmak için 20 adet eşit uzunluktaki çubuğa ihtiyaç vardır. Aynı şekilde üç adet üst üste yapışık küp oluşturmak için 28 adet eşit uzunluktaki çubuğa ihtiyaç vardır. Buna göre 200 adet küp oluşturmak için kaç adet çubuğa ihtiyaç vardır?

a) 1212

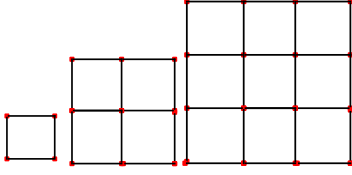
b) 1600

c) 1604

d) 1612

e) 1620

18)

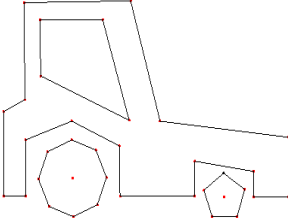


1.adım, 2.adım, 3.adım, ...

Yukarıda verilen kare örüntüsünde n'inci adımdaki kare sayısını veren genel terim nedir?

a)  $n^2$  b)  $n^2+1$  c)  $\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$  d)  $n^2+2n+1$  e)hiçbiri

19)



Yandaki şekilde verilen traktörün, ayrıtları aynı uzunlukta olan ön tekerleri beşgen, arka tekerlekleri sekizgen şeklindedir. Bu traktörün tekerlekleri toplamda 5200 tur attığında 8 km yol almaktadır. Buna göre ön tekerlerden biri kaç tur atmıştır?

a) 100 b) 200 c) 400 d) 800 e) 1600

20) 19. sorudaki traktörün tekerlerinin bir ayrıtı kaç metredir?

a) 1

b) 2

c) 3

d) 4 e) 5

### CEVAP ANAHTARI

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

**İletişim/Correspondence**

**Öğr. Gör. Aziz İLHAN**

Munzur Üniversitesi, Çemişgezek MYO, Tunceli, Türkiye, ailhan@munzur.edu.tr

**Prof. Dr. Recep ASLANER**

İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Malatya, Türkiye,

[recep.aslaner@inonu.edu.tr](mailto:recep.aslaner@inonu.edu.tr)