



**T. C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GEOMETRİ MADDELERİNİN ŞEKLİ VE ŞEKİLSİZ
SUNULMASININ TESTİN PSİKOMETRİK ÖZELLİKLERİNE
VE ÖĞRENCİLERİN TEST PUANLARINA ETKİSİ**

İSLİM ATÇI

**MAYIS-2024
DİYARBAKIR**

**T. C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GEOMETRİ MADDELERİNİN ŞEKLİ VE ŞEKİLSİZ
SUNULMASININ TESTİN PSİKOMETRİK ÖZELLİKLERİNE
VE ÖĞRENCİLERİN TEST PUANLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HAZIRLAYAN
İSLİM ATÇI**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. MUSTAFA İLHAN**

**MAYIS-2024
DİYARBAKIR**

KABUL VE ONAY

T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
DİYARBAKIR

İslim ATÇI tarafından hazırlanan “Geometri Maddelerinin Şekli ve Şekilsiz Sunulmasının Testin Psikometrik Özelliklerine ve Öğrencilerin Test Puanlarına Etkisi” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesinin;

Unvanı	Adı ve Soyadı	İmza
Başkan:	Doç. Dr. Erkan Hasan ATALMIŞ	
Üye:	Doç. Dr. Mustafa İLHAN	
Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan MUT	

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 10/05/2024

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../.../2024

Prof. Dr. Bahar BURTAN DOĞAN

ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

(MÜHÜR)

BİLDİRİM

Tezimin içerdığı yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi DÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

İmza:

İslim ATÇI

10/05/2024

ÖN SÖZ

Bu tez geometri testlerinde maddelerin şekilli ve şekilsiz sunulmasının testin psikometrik özelliklerine ve öğrencilerin test puanlarına etkisini konu edinmektedir. Ulaşılan sonuçların gerek matematik eğitimi gerekse ölçme ve değerlendirme alanından eğitimciler ile araştırmacılara katkı sağlayacağını umduğum bu çalışma birçok kişinin katkısıyla şekillenmiştir. Öncelikle danışmanım Doç. Dr. Mustafa İLHAN'a tez konusunun belirlenmesinden testlerin oluşturulmasına, verilerin analizinden yorumlanmasına ve tezin içeriğinden biçimsel düzeltmelerine kadar sürecin her aşamasında gösterdiği destekten dolayı teşekkürü borç bilirim. Ayrıca jüri üyesi olarak görüş ve önerileriyle tezime sağladıkları katkılardan dolayı Doç. Dr. Erkan Hasan ATALMIŞ ile Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan MUT'a teşekkürlerimi sunarım. En önemlisi de kendime inanmadığım zamanlarda dahi bana inanıp yüreklendirdikleri için eşime ve çocuklarıma teşekkür ederim.

ÖZET

Geometri Maddelerinin Şekli ve Şekilsiz Sunulmasının Testin Psikometrik Özelliklerine ve Öğrencilerin Test Puanlarına Etkisi

ATÇI, İslim

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mustafa İLHAN

Mayıs-2024, 13 + 46 sayfa

Bu çalışmada geometri maddelerinin şekilli ve şekilsiz sunulmasının testin psikometrik özelliklerine ve öğrencilerin test puanlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma 2023–2024 Eğitim Öğretim Yılı’nda Mardin ilinde toplam 480 sekizinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışma kapsamında biri şekil içeren ve diğeri şekil içermeyip sadece sözel ifadelerden oluşan iki geometri testi hazırlanmış, her iki test de çoktan seçmeli 15 maddeden oluşmuştur. Veri toplama sürecinde karşıt dengelenmiş desen takip edilmiş, iki test öğrencilere üç hafta arayla uygulanmıştır. Analizler her iki uygulamaya da katılan ve cevapladığı test formları eşleştirilebilen 405 öğrenci üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Faktör analizinde ulaşılan sonuçlar, maddelerin faktör yüklerinin ve beraberinde açıklanan varyans oranının şekilli formda şekilsiz forma kıyasla daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Şekli teste ait Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı şekilsiz form için hesaplanandan anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Madde güçlüklerine göre şekilli soruların şekil içermeyen sorulara kıyasla öğrencilere daha kolay geldiği belirlenmiştir. Nokta çift serili korelasyon katsayısı ile %27’lik alt-üst grup karşılaştırmalarına dayalı ayırt edicilik indeksleri açısından neredeyse maddelerin tamamında şekilli test lehine fark gözlenmiştir. Buna paralel olarak testin geneline ilişkin bir ayırt edicilik ölçüsü olan Ferguson delta istatistiği de şekilli testte daha yüksek çıkmıştır. Korelasyon analizinde iki testteki öğrenci puanları arasında pozitif yönde, güçlü ve istatistiki bakımdan anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, bağımlı gruplar *t*-testi sonucunda öğrencilerin şekilli ve şekilsiz testten aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, şekilli sorulardan oluşan geometri testi ile soruların şekilsiz sunulduğu testin hem psikometrik özellikler hem de öğrenci puanları açısından farklılaştığını, dolayısıyla aynı kazanımı yoklamaya dönük olsalar bile bu testlerin paralel formlar olarak nitelendirilemeyeceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Geometri testi, şekilli geometri maddeleri, şekilsiz geometri maddeleri, psikometrik özellikler

ABSTRACT

The Effect of Presenting Geometry Items with and without Shapes on the Psychometric Properties of the Test and Students' Test Scores

In this research, the effects of presenting geometry items with and without shapes on the psychometric properties of the test and students' test scores were examined. The study was conducted with a total of 480 eighth grade students in Mardin province in the 2023–2024 academic year. Within the scope of the study, two geometry tests were crafted, one with shapes and the other without shapes but only verbal expressions, and both tests consisted of 15 multiple-choice items. In the data collection process, a counterbalanced design was followed and the two tests were administered to the students three weeks apart. Analyses were performed on 405 students who participated in both applications and whose test forms could be matched.

The results of the factor analysis revealed that the factor loadings of the items and the ratio of extracted variance were higher for the test with shapes compared to the shape-free form. The Cronbach's alpha internal consistency coefficient of the test containing shapes was found to be significantly higher than that calculated for the shape-free test. According to item difficulties, it was determined that the questions with shapes were easier for the students than the questions without shapes. In terms of discrimination indices based on the point-biserial correlation coefficient and 27% lower-upper group comparisons, a difference in favor of the shape-containing test was observed in almost all items. In parallel to this, the Ferguson delta statistic, which is a measure of discrimination for the entire test, was higher in the test with shapes. Correlation analysis denoted a strong, positive and statistically significant relationship between students' scores on the two tests. In addition, the paired sample *t*-test proved that there was a statistically significant difference between students' scores on tests with and without shapes. These results indicate that the geometry tests with and without shapes differ in terms of both psychometric properties and students' scores; therefore, these tests cannot be characterized as parallel forms even if they are intended to test the same objectives.

Keywords: Geometry test, shape-containing geometry items, geometry items without shapes, psychometric properties

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖN SÖZ.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
EKLER LİSTESİ.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. PROBLEM DURUMU	1
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	2
1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	2
1.4. SAYILTILAR	4
1.5. SINIRLILIKLAR.....	4
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	5
2.1. KURAMSAL ÇERÇEVE	5
2.1.1. Geometri ve Geometri Öğretimi	5
2.1.2. Geometri Başarısının Değerlendirilmesi	8
2.2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	10
3. YÖNTEM.....	13
3.1. ARAŞTIRMA DESENİ	13
3.2. KATILIMCILAR.....	13
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	13
3.4. VERİLERİN TOPLANMASI.....	15
3.5. VERİLERİN ANALİZİ	16
3.5.1. Ön Analizler.....	16
3.5.2. Geçerlik ve Güvenirlik Analizleri	17
3.5.3. Öğrencilerin İki Testteki Puanlarını Karşılaştırmaya Yönelik Analizler	18
4. BULGULAR	19
5. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	23

6. ÖNERİLER	27
7. KAYNAKLAR.....	28
8. EKLER	36



ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1.	Yamuk ve Bardak	5
Şekil 1.2.a.	Prototip Üçgen.....	6
Şekil 1.2.b.	Prototip Olmayan Üçgen.....	6
Şekil 1.3.	Şekilli ve Şekilsiz Geometri Maddesine İlişkin Örnek	8
Şekil 3.1.	Verilerin Toplanmasında İzlenen Süreç	16



TABLÖLAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1.	Uzman Görüşlerinden Hareketle Maddelerde Yapılan Biçimsel Değişikliklere İlişkin Örnekler	14
Tablo 3.2.	Tek ve Çok Değişkenlik Normallik Testine ilişkin Sonuçlar	17
Tablo 4.1.	Şekli ve Şekilsiz Testte Faktör Sayısı İçin Paralel Analizden Elde Edilen Sonuçlar	19
Tablo 4.2.	Şekli ve Şekilsiz Test İçin AFA'da Ulaşılan Faktör Çözümlemesi	20
Tablo 4.3.	Şekli ve Şekilsiz Test İçin Madde Analizinden Elde Edilen Sonuçlar	20
Tablo 4.4.	Şekli ve Şekilsiz Test İçin Hesaplanan Ferguson Delta Katsayısı.....	21
Tablo 4.5.	Şekli ve Şekilsiz Test İçin Hesaplanan İç Tutarlık Katsayıları.....	22
Tablo 4.6.	Şekli ve Şekilsiz Test Puanları İçin Korelasyon Analizi İle Bağımlı Gruplar <i>t</i> -Testine İlişkin Sonuçlar.....	22

EKLER LİSTESİ

EK 1: Etik Kurul İzni

EK 2: Araştırma Uygulama İzni

EK 3: Şekilli ve Şekilsiz Geometri Testleri

EK 4: Öğrencilerin Şekilsiz Teste Yazdıkları Görüşler



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AFA: Açımlayıcı faktör analizi

KMO: Kaiser–Meyer–Olkin

δ : Ferguson delta istatistiği

p: Madde güçlük indeksi

r_{jx} : %27’lik alt-üst grup karşılaştırmalarına dayalı madde ayırt edicilik indeksi

$r_{nç}$: Madde ayırt ediciliğine ilişkin nokta çift serili korelasyon katsayısı



1.GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, sayıtlar ve sınırlılıklar ele alınacaktır.

1.1. PROBLEM DURUMU

Başarı doğrudan gözlenemeyen soyut bir yapıdır, ancak geliştirilen testler aracılığıyla dolaylı olarak ölçülebilir. Bu nedenle bireylerin başarıları hakkında doğru kestirimlere ulaşılabilmesi her şeyden önce hazırlanan testin niteliğine bağlıdır. Test geliştirirken üzerinde durulması gereken iki temel soru vardır: (1) neyi ölçeceğiz, (2) hedeflenen bu özelliği nasıl ölçebiliriz (Lindquist, 1936)? Neyin ölçüleceğini netleştirmek için genellikle belirtke tablosundan yararlanılarak bir test planı hazırlanır. Öte yandan hedeflenen özelliğin nasıl ölçüleceği sorusuna gelindiğinde çeşitli ikilemler ortaya çıkar (Rodriguez, 2002). Bu ikilemler madde formatı, seçeneklerin hazırlanması veya madde kökünün yapısı ile ilgili olabilmektedir.

Madde formatına ilişkin ikilemlerde; ölçülen yapı, yoklanan hedefin bilişsel düzeyi, uygulama yapılacak grubun büyüklüğü ve zaman gibi olanaklar dikkate alınarak en uygun madde türünün (çoktan seçmeli, doğru yanlış, açık uçlu vb.) hangisi olacağına karar verilir. Bu karar sürecinde test geliştiricilere/araştırmacılara yardımcı olmak amacıyla madde formatının geçerlik, güvenilirlik, madde güçlüğü ve ayırt ediciliği, maddeyi yanıtlama süresi ve bireylerin yetenek puanlarını nasıl etkilediğini ortaya koymaya dönük çok sayıda çalışma yapılmıştır (Bacon, 2003; Cheng, 2004; Gültekin ve Çıkrıkçı Demirtaşlı, 2012; Öksüz ve Güven Demir, 2019; Temizkan ve Sallabaş, 2015; Zulaiha vd., 2021). Seçenekler hakkındaki ikilemlerin odağında en uygun seçenek sayısının ne olduğu (Atalmış, 2018; Baghaei ve Amrahi, 2011; Haladyna ve Downing, 1993; Nwadinigwe ve Naibi, 2013; Raymond vd., 2019; Rodriguez, 2005; Vegada vd., 2016), seçeneklerin veriliş sırası (Cizek, 1994; Hohensinn ve Baghaei, 2017; Karanfil ve Neufeld, 2020; Lions vd., 2021; Lions vd., 2023; Shin vd., 2019) ve homojenliği (Ascalon, 2007; Atalmış ve Kingston, 2018) ile hepsi ve hiçbirisi gibi seçeneklerin ölçme sonuçları üzerindeki etkisi (Atalmış ve Kingston, 2017; Bishara ve Lanzo, 2014; Crehan vd., 1993; Jonsdottir vd., 2021) yer alır. Madde kökü söz konusu olduğunda ise madde kökünün uzunluğunun (Abd El-Mohsen, 2008; Koepf, 2018), eksik cümle tipinde olmasının (Ascalon vd., 2007; Schaefer, 2009; Violato, 1991; Violato ve Harasym, 1987; Violato ve Marini, 1989) ya da olumsuz yargı içermesinin (Harasym vd.,

1992; Harasym vd., 1993) psikometrik nitelikler üzerindeki etkisi gibi tüm disiplinleri ilgilendiren konuların yanı sıra alana özgü ikilemler de ortaya çıkar. Madde kökünü yazarken farklı ikilemlerin baş gösterdiği disiplinlerden biri matematiktir.

Matematik testlerinde madde kökü yazımında yaşanan ikilemlerden biri maddeyi matematiksel bir dille mi yoksa sözel olarak mı ifade etmenin daha uygun olacağı, madde kökündeki böyle bir değişikliğin ölçme sonuçlarında farklılık yaratıp yaratmayacağıdır (Kan vd., 2019). Bir diğer önemli ikilem ise matematiğin bir alt dalı olan geometride karşımıza çıkar. Geometride test maddelerini yazarken (a) şekiller gerçek değerlerine uygun mu yoksa gerçek değerlerinden farklı mı sunulmalı (Çetin ve Türkan, 2013), (b) geometrik şeklin en bilindik modeline karşılık gelen prototip çizimler mi yoksa prototip olmayan çizimler mi kullanılmalı türünde ikilimler kendini gösterebilmektedir. Tabi bunlar kadar önemli belki de bunlardan önce yanıtlanması gereken problem, maddenin şekilli veya şekil olmadan yalnızca sözel ifadelerle sunulmasının ölçme sonuçlarını nasıl etkileyeceğidir. Ancak alanyazın incelendiğinde bu konuda yapılan çalışma sayısının oldukça sınırlı olduğu görülmektedir.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmada geometri maddelerinin şekilli ve şekilsiz sunulmasının testin psikometrik özelliklerine ve öğrencilerin test puanlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada aşağıdaki problemlere yanıt aranmıştır.

1. Geometri sorularının şekilli ve şekilsiz olarak sunulduğu test formları (a) faktör yapıları, (b) madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri ile (c) iç tutarlık katsayıları açısından farklılık göstermekte midir?
2. Öğrencilerin şekilli ve şekilsiz sorular içeren geometri testlerindeki puanları arasında (a) nasıl bir ilişki vardır?, (b) anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Madde formatının geçerlik ve güvenirlik ile öğrencilerin yetenek puanlarını nasıl etkilediği matematik eğitimi alanında yapılan ölçme ve değerlendirme çalışmalarındaki önemli araştırma konularından biridir. Nitekim alanyazına bakıldığında farklı madde türlerinin ve formatlarının testin psikometrik özelliklerine ve öğrencilerin test puanlarına etkisini belirlemeye yönelik birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Söz gelimi matematik testlerinde maddenin güçlük indeksi ile yanıtlanma süresinin türüne (açık uçlu-çoktan seçmeli) ve bilişsel düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiş (Demir,

2010; İlhan vd., 2020; Koğar ve Soysal, 2023; Özer Özkan ve Özasan, 2018), madde kökünün sözel ya da matematiksel bir dille sunulmasının boyutluluğa etkisini (Kan vd., 2019) saptamaya dönük araştırmalar yapılmıştır. Ek olarak, Beller ve Gafni (2000) öğrencilerin çoktan seçmeli ve açık uçlu matematik sorularındaki performansındaki farklılığı araştırırken cinsiyet değişkenini de çalışmasına dâhil etmiştir. Bu kapsamda matematik başarısı açısından kız ve erkek öğrenciler arasında gözlenen farkın büyüklüğünün madde türüne göre değişip değişmediğini incelemiştir. Çalışmaların bir kısmında ise matematik kapsamındaki belirli bir konu alanına odaklanılmıştır. Örneğin Atçı ve İlhan (2023) cebirsel ifadeler konusunda kesin doğru yanıtı ve yanıtı gizlenmiş maddelerden oluşan çoktan seçmeli iki testi psikometrik açıdan karşılaştırmıştır. Çetin ve Türkan (2013) ise geometri öğrenme alanına odaklanmıştır. Bu kapsamda geometri sorularının gerçek değerleriyle uyumlu ve gerçek değerlerinden farklı çizildiği çoktan seçmeli iki test hazırlamış, bu testleri maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri, iç tutarlık katsayıları ve öğrencilerin test puanları açısından karşılaştırmıştır.

Geometri sorularında şekillerin gerçek değerleriyle uyumlu olup olmamasının yanı sıra önemli bir diğer husus sorunun şekilli mi yoksa şekilsiz mi sunulduğudur. Daha açık bir anlatımla aynı hedefi yoklamaya dönük geometri sorularının şekilli ya da şekil olmadan yalnızca sözel olarak sunulmasının öğrenci puanlarında ve testin psikometrik özelliklerinde farklılık yaratıp yaratmayacağı yanıtlanması gereken araştırma problemlerinden biridir. Fakat literatürde bu konuda sadece iki çalışmaya rastlanmıştır. Bunlardan biri Aydın vd. (2006) tarafından gerçekleştirilmiş olup geometri sorularında görsel anlamda sunulan bağlamsal desteğin etkisi öğrenci ve soru seviyesi açısından incelenmiştir. Karpuz vd. (2014) ise öğrencilerin şekilli ve şekilsiz geometri sorularına verdikleri yanıtları karşılaştırmalı biçimde ve nitel olarak analiz etmiştir. Alanyazında geometri maddelerinin şekilli ve şekilsiz sunulmasının testin psikometrik özelliklerine etkisini ve öğrencilerin test puanlarında anlamlı farklılık yaratıp yaratmadığını incelemeye yönelik bir çalışmaya ise rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın özgün değer taşıdığı ve hem matematik eğitimi hem de ölçme değerlendirme literatürüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırmada ulaşılabilecek sonuçların geometri testlerinin hazırlanması konusunda öğretmenlere, matematik eğitimi ve ölçme-değerlendirme uzmanlarına fayda sağlayacağı umulmakta, ayrıca dolaylı olarak geometri öğretim süreçlerinde dikkate alınması gereken noktalara da ışık tutması beklenmektedir.

1.4. SAYILTILAR

Öğrenciler uygulanan geometri testlerindeki soruları gerçek bilgilerini yansıtacak şekilde cevaplamıştır.

1.5. SINIRLILIKLAR

Araştırma, geometri öğrenme alanında 8. sınıf düzeyine yönelik olarak hazırlanan, biri şekilli ve diğeri şekilsiz sorulardan oluşan 15'er maddelik iki testten elde edilen veriler ile sınırlıdır.



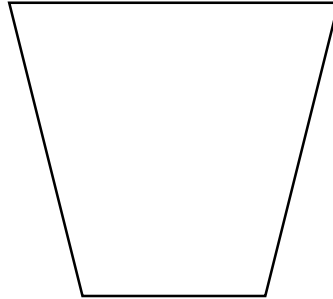
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde önce araştırmanın temelini oluşturan kuramsal çerçeve sunulmuş, daha sonra araştırma konusu hakkında alanyazındaki mevcut çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1.1. Geometri ve Geometri Öğretimi

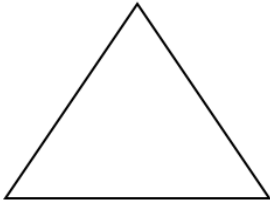
Geometri bilimi, uzayı ve uzayda tasarlanabilen şekilleri ve bunların birbiri ile ilişkilerini inceleyen matematiğin bir alt dalıdır. Geometri adı Yunanca geo: yer ve metr: ölçüm sözcüklerinden türemiştir. Günlük hayatımızda geometriyi sanatta, mimaride, bilimde, doğada ve daha sayamadığımız pek çok alanda görürüz. Dolayısıyla çocukların çevrelerindeki fiziksel dünyayı görmeye, bilmeye ve anlamaya başlamalarıyla beraber geometrik muhakeme süreci de başlar. Bu süreçte bireylerin geometrik şekillere yükledikleri anlamlar geometri bilgilerine bağlı olarak değişir. Diğer bir deyişle bir geometrik şekil kişinin matematik bilgisine göre zihninde farklı imgelenebilir. Örneğin Şekil 1.1'deki görseli geometrik bilgisi olan bir öğrenci yamuk olarak yorumlayabilirken bununla ilgili kavramsal bilgiye sahip olmayan bir başka öğrenci vazo veya bardak biçiminde görebilir (Tapan-Broutin, 2014). Hiele ve Hiele bu durumu geometrik düşünme teorisi ile açıklar (Usiskin, 1982). Görsel, analitik, informal tümdengelim, formal tümdengelim ve en ileri düzey şeklinde beş evreden oluşan geometrik düşünme teorisine göre görsel düzeydeki kişiler şekilleri görünüşlerine göre belirler (Duarte-Paksu, 2016) ve günlük hayatta karşılaştıkları örneklerle ilişkilendirerek tanırlar. Geometrik şekillerin tanımlarına bağlı olarak kavranması, özelliklerine göre adlandırılması ve sınıflandırılması ise ancak analitik düzeyde mümkün olur (Pesen, 2008).



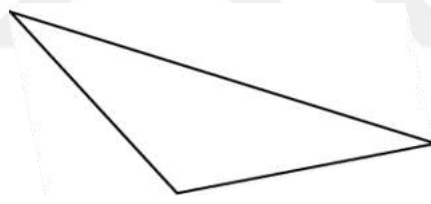
Şekil 1.1. Yamuk- Bardak (Tapan-Broutin, 2014)

Yapılan çalışmalar öğrencilerin geometrik bilgi düzeyleri ile görselleştirme becerileri bakımından yeterli başarıya sahip olmadıklarına ve çeşitli yanlış kavrayışlar geliştirdiklerine işaret etmektedir. Bunun altında yatan nedenlerden biri olarak sınıf ortamında üçgenler, dörtgenler ve diğer geometrik şekilleri çizerken genelde tek tip (prototip) örnekler üzerinden ilerlenmesi gösterilebilir (Lezgi, 2023). Çünkü prototip şekiller öğrencilerin bu şekilleri model almalarına ve kalıplaştırmalarına neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak da öğrenciler esnek düşünememekte, öğrendikleri herhangi bir kavramı standart olmayan şekiller üzerinde kullanamamaktadır (Güven, 2002).

Prototip çizimler bir geometrik şeklin en alışlagelmiş, ilk akla gelen ve cisimlerle özdeşleşen modeli olarak tanımlanır (Tapan-Broutin, 2014). Prototip olmayan şekil ise kavrama ait formal tanımla uyumlu ama alışıldık/standart çizimlerden farklı olan temsil biçimlerini ifade eder (Türnüklü ve Ergin, 2016). Örneğin, prototip olarak çizilen bir üçgen genelde dar açılı üçgen şeklindedir ve üçgenin kenarlarından biri bulunduğu sayfanın kenarlarından birine (çoğunlukla tabanına) paraleldir (Şekil 1.2-a). Hiçbir kenarı bulunduğu sayfanın enine ya da boyuna paralel olmayan, görüntüsü dar açılı veya eşkenar üçgeni andırmayan bir üçgen çizimi ise prototip olmayan üçgene örnek teşkil eder (Şekil 1.2-b).



Şekil 1.2-a. Prototip Üçgen



Şekil 1.2-b. Prototip Olmayan Üçgen

Derslerde sadece prototip örneklerle yer verilmesi hatalı/eksik öğrenmelerle ve aşırı özelleştirmelerle sonuçlanabilmektedir (Yurtyapan ve Karataş, 2020). Mesela öğretmenin ders ortamında dar açılı üçgene yakın olan prototip üçgen çizimini örnek vermesi geniş açılı üçgenlerin tanımlanmasında ve bu üçgenle çalışılması durumunda yanlış genellemelere sebep olabilmektedir (Tapan, 2014). Kâğıdı ekonomik kullanma, sayfa düzeni, fiziksel alan gibi faktörler öğretmenleri ve ders kitaplarını prototip şekillere öncelik vermeye itebilmekte (Mesquita, 1998), prototip örneklerden ibaret bir öğretim ise kavramın görüntüsü ile tanımlı arasındaki bağın oluşmasını engelleyebilmektedir (İnan vd., 2015). Bayram ve Duatepe Paksu (2019) prototip örneklerle fazlaca maruz kalmanın öğrencilerin kavramlara ilişkin fikirlerinin gelişmesini engelleyebileceğine dair çalışmalar bulunduğuna dikkat çekmiştir.

Kavramsal bilginin yetersiz ve/veya yanlış olması halinde kavramın kontrolünde gerçekleşmesi gereken muhakeme süreci şeklin kontrolünde gerçekleşmeye başlamaktadır. Bu süreçte şeklin görüntüsü akıl yürütme sürecini yönlendiren temel unsur haline gelmektedir (Karpuz vd. 2014). Öyle ki Bozkurt vd. (2019) matematik öğretmen adaylarının açı kavramıyla ilgili tanımlarını ve çizimlerini analiz etikleri çalışmada katılımcıların büyük çoğunluğunun açı tanımında geçen ışın yerine doğru, doğru parçası veya kenar terimini kullandıklarını saptamıştır. Bu gibi durumların yaşanmaması için şeklin kavramı değil; kavramın şekli yönettiği bir öğrenme sağlanmalıdır. Çünkü şeklin kavramı yönetmesi halinde çözüm adımlarının mantıksal tutarlılığını ve sonucun genellenebilirliğini sağlayan geometrinin tümdengelimli yapısı eksik kalır ve bu eksiklik problem durumlarında sezgileri ön plana çıkararak muhakeme sürecindeki hatalara kaynaklık eder (Karpuz vd., 2014). Bu tür hataların önüne geçmek ve öğrencilerin geometrik kavramları içselleştirdiği anlamlı bir öğrenme gerçekleştirebilmek için şekiller kavramlar tarafından kapsamlı bir şekilde kontrol edilmeli (Fischbein, 1993), ders kitapları ile sınıf ortamında prototip şekillerin dışına çıkılmalı ve öğretmen tanımlı verilen bir geometrik kavrama ait şekli öğrencilerin oluşturmalarına fırsat tanınmalıdır.

Geometride kavramların şekiller üzerinde sunulması ve soruların şekiller üzerinde sorulması öğrencilere görsel anlamda bağlamsal bir destek niteliğindedir (Aydın vd., 2006). Türkiye’de kullanılan matematik ders kitapları incelendiğinde şekil ağırlıklı bir anlatım gözlenmektedir. Bir geometrik kavramın şekillerle öğretilmesi Van Hiele geometrik düşünme düzeyine uygun bir yaklaşımdır (Duartepe-Paksu, 2016). Ancak bir geometrik şeklin tanımlı yapılırken şekli verip öğrenciye tanımlı yazdırmak öğrencinin uzamsal düşünme becerisine ket vurabilmektedir. Hazır biçimde sunulan şekil öğrencinin zihnini harekete geçirmekten ziyade verilen görseli ezberlemeye sebebiyet verebilmektedir. Fishbein’e (1993) göre öğrenci tanımdan haberdar edilmeli, öğrencilerden görüne göre değil tanıma göre görevi doğru bir şekilde yerine getirmeleri istenmelidir. Ayrıca geometrik akıl yürütmede şekil ve kavramın yeterli entegrasyonunu üretmek için biçimsel kısıtlamaların baskınlığı ile çelişkili durumlar kullanılmalıdır. Geometrideki kavramlar için öğrencilerin tanım geliştirmelerini sağlamak, kavramsal ve uzamsal anlamalarını destekleyecektir (Aydın vd. 2006). Geometri öğretiminde görsel desteğin sağlanması öğretmenin işini kolaylaştırmaktadır. Diğer taraftan sadece görsele odaklanmak kavramsal öğrenmeye mani olabilmektedir. Unutulmamalıdır ki öğrenciler ancak geometrik şekillerin kavramsal yönünü de dikkate aldığı anda geometrik düşünme açısından informal tümdengelim

(yaşanyıta bağılı çıkarım) gibi daha üst basamaklara çıkabilecek ve “Her kare aynı zamanda bir dikdörtgendir.” şeklindeki ilişkilere ulaşabilecektir (Duartepe-Paksu, 2016). Öğrencinin kendi tanımını zihninde oluşturmaları anlamlı öğrenmeyi sağlayacak ve öğrenci öğrendiği geometri kavramlarını şekillerle somutlaştırabilecektir.

2.1.2. Geometri Başarısının Değerlendirilmesi

Ölçme ve değerlendirme öğretim sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır. Öğretimin verimliliği ve kullanılan öğretim programının etkililiği ölçme ve değerlendirme süreçleriyle mümkün olur. Yine öğrencilerin programda belirlenen hedeflere ne düzeyde ulaşabildiği ancak ölçme ve değerlendirme çalışmalarıyla ortaya konulabilir. Bu süreçte hedeflerin gerçekleşme düzeyi hakkında doğru kararlar alınabilmesi kazanıma uygun ölçme aracının ve maddelerin kullanılmasına bağlıdır. Madde yazımında gözetilmesi gereken temel noktalardan biri madde kökünün yapısıdır. Geometri başarısını ölçmek amacıyla geliştirilen testlerde madde kökü çeşitli biçimlerde yapılandırılabilir. Nasıl ki cebir ve aritmetik testlerindeki maddeler sözel bir dille ya da matematiksel ifadelerle yazılabiliyorsa geometri maddeleri de şekilli veya şekil içermeyen sadece sözel ifadelerle oluşturulabilmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı’nın 2018 yılında Liselere Giriş Sınavı sayısal yetenek testinde yer verdiği Şekil 1.3’teki iki madde bunu örneklendirmektedir.

	21 m ²	14 m ²
24 m ²		
10 m ²		35 m ²

Yukarıda her bir bölümü dikdörtgen şeklinde olan dikdörtgen biçimindeki kat planı üzerinde bazı bölümlerin alanları verilmiştir.

Bu dikdörtgenlerin her birinin kenar uzunlukları metre cinsinden birer doğal sayı olduğuna göre alanı verilmeyen bölümlerin alanları toplamı en az kaç metrekaredir?

- A) 36 B) 54 C) 64 D) 76

Bir kenarının uzunluğu 10 m olan kare şeklindeki bir bahçenin sadece köşelerinde birer sulama sistemi vardır. Her bir sulama sistemi, bulunduğu köşeye uzaklığı en fazla 4 m olan kısma kadar sulama yapabilmektedir. Bu bahçenin sulama yapılamayan kısmında tabanı kare şeklinde olan bir çardak bulunmaktadır. Bu çardağın tabanının köşegeni ile bahçenin köşegeni çakışıktır.

Taban köşegeninin uzunluğu metre cinsinden bir doğal sayı olan bu çardağın taban alanı en fazla kaç metrekaredir?

- A) 18 B) 48 C) 52 D) 72

Şekil 1.3. Şekilli ve Şekilsiz Geometri Maddesine ilişkin Örnekler

Şekil 1.3’de görüldüğü üzere sol taraftaki maddenin kökünde geometrik bir şekil sunulmuş ve soruyla ilgili temel bilgiler bu şekil üzerinde açıklanmıştır. Sağdaki soruda ise tüm bilgiler sözel olarak verilmiş, herhangi bir geometrik şekil kullanılmamıştır. Madde kökündeki bu tür farklılıklar maddeyi doğru yanıtlamak için işe koşulması gereken bilişsel süreçleri etkileyebilmektedir (Kan vd., 2019). Söz gelimi şekil içeren bir geometri sorusu ile şekil içermeyen bir maddeyi çözebilmek için ihtiyaç duyulan görsel-uzamsal beceriler farklılaşabilmektedir. Şekil içermeyip sadece sözel ifadelerden oluşan bir geometri sorusunun doğru cevaplanabilmesi daha yoğun sözel yetenek gerektirebilmektedir. Amaca uygun testler hazırlayabilmek ve ölçme sonuçlarını daha doğru okuyabilmek için madde kökündeki böylesi farklılıkların ölçümler üzerindeki etkisini bilmek gerekir. Bu anlamda aynı kazanımı ölçmeye yönelik şekilli ve şekilsiz geometri sorularının ne kadar denk olduğunu, psikometrik nitelikler ile yetenek kestirimi açısından farklı sonuçlar üretip üretmeyeceğini ampirik olarak ortaya koymak önemlidir.

2. 2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Alanyazın incelendiğinde madde türü ile formatının psikometrik özellikler ve öğrenci başarıları üzerindeki etkisine ilişkin birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda çoğunlukla çoktan seçmeli ve açık uçlu maddeler karşılaştırılmıştır (Beller ve Gafni 2000; Demir, 2010; İlhan vd., 2020; Öksüz ve Güven Demir, 2019; Özer Özkan ve Özaslan, 2018). Çalışmalardaki genel eğilimin aksine Bağcan Büyükturan ve Çıkrıkçı Demirtaşlı (2013) çoktan seçmeli testleri yapılandırılmış grid ile karşılaştırma yoluna gitmiş, Atçı ve İlhan (2023) cebirsel ifadeler konusunda kesin doğru yanıt ve yanıt gizlenmiş çoktan seçmeli testlerin psikometrik açıdan farklı sonuçlar üretip üretmediği sorusuna cevap aramıştır. Özsu ve Can (2020) ise İngilizce dersi kapsamında çoktan seçmeli maddelerin köküne eklenen ve madde kökünü açıklayan resimlerin testin psikometrik özelliklerine etkisini araştırmıştır. Sıralanan çalışmalar farklı madde türlerini ve yapılarını karşılaştırmalı biçimde ele alması yönüyle bu araştırma ile benzerlik taşımaktadır. Fakat direkt olarak bu tezin odağındaki problem ile bağlantılı değildir. Alanyazında doğrudan bu araştırmanın konusuyla ilişkilendirilebilecek sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmış, bu çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Aydın vd. (2006) geometride şekillere ve temsillere bağlılığın geometri öğretiminin hedefleri arasında yer alan uzamsal düşünme becerisini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Çalışma ortaöğretim 12. sınıf öğrencileriyle yürütülmüş, aynı sınıftaki öğrenciler tesadüfi olarak ikiye ayrılmıştır. İki gruba aynı özelliği ölçmeye yönelik beş soru farklı tarzda yöneltilmiştir. Birinci gruptaki öğrenciler sözel ifadeler ile şekillerin bir arada sunulduğu testi cevaplamıştır. Diğer gruba ise şekil içermeyip sadece sözel ifadelerden oluşan test uygulanmıştır. Uygulama sonucunda her bir madde için gruptaki öğrencilerin aldığı puanların ortalaması hesaplanmıştır. Maddelerin tamamında şekilli testin uygulandığı gruptaki ortalamaların daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin iki boyutlu kavramlara ait şekilleri çizemediği ama üç boyutlu uzayda düşünülmesi gereken sorularda şekil çizerken zorluk yaşadığı gözlenmiştir. Bu da öğrencilerin geometri sorularını çözerken bağlamsal desteğe ihtiyaç duyduğu şeklinde yorumlanmıştır. Araştırmacılar ulaştıkları sonuçlardan yola çıkarak öğretmenlerin görsel desteği çok yoğun kullanmalarının öğrencilerin temsil uzayında kalmasına sebep olduğu değerlendirmesini yapmışlardır.

Çetin ve Türkan (2013) çoktan seçmeli geometri sorularında şekillerin gerçek değerleriyle uyumlu ve gerçek değerlerinden farklı çizilmesinin testin psikometrik özelliklerini nasıl etkilediği sorusuna cevap aramışlardır. Çalışmayı sekizinci sınıfa devam eden 145 öğrenci ile yürütmüşlerdir. Öğrencileri geometri başarıları açısından birbirine denk olduğunu kanıtladıkları iki gruba ayırdıktan sonra bir gruba şekillerin gerçek değerleriyle uyumlu olduğu, diğerine ise gerçek değerlerinden farklı çizildiği testi uygulamışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin şekillerin gerçek değerlerinden farklı çizildiği testte daha çok zorlandığı belirlenmiştir. Ayrıca bu testin ayırt ediciliği ile iç tutarlık güvenirliğinin şekillerin gerçek değerlerine uygun çizildiği forma kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Karpuz vd. (2014) öğrencilerin geometrik şekil ve kavram bilgilerini kullanımını araştırmışlardır. Nitel yorumlayıcı paradigmaya sahip özel durum desenindeki çalışmada her ikisi de sekiz açık uçlu madde içeren iki tür veri toplama aracı geliştirmişlerdir. Bu araçların birinde şekil ve kavram birlikte verilirken diğerinde sadece kavram verilip şekil sunulmamıştır. Hazırlanan veri toplama araçları 9. ve 11. sınıfta okuyan 120 öğrenciye önce şekilsiz, daha sonra şekilli form olacak tarzda bir ay ara ile uygulanmıştır. Toplanan veriler içerik analizine tabi tutulup verileri açıklayabilecek kavram ve ilişkiler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin şekilli soruları çözerken daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Cevap kâğıtları incelendiğinde öğrencilerin kavramı temsil eden şekli ya hiç çizemediği ya da yanlış çizdiği gözlenmiştir. Öte yandan şeklin kavramla birlikte verildiği sorularda öğrenciler kolayca çözüme ulaşmışlardır. Öğrenciler şekilsiz soruları çözerken soru içindeki kavramın şekilsel temsilini geneli kapsayacak biçimde çizememiştir. Gerek şekilli gerekse şekilsiz sorularda öğrencilerin çözüm yaparken prototip şekillerin etkisinde kaldığı saptanmıştır.

Kan vd. (2019) madde kökünün sözel ya da matematiksel bir dille sunulmasının boyutluluğa etkisi test etmeye dönük ampirik bir araştırma yapmışlardır. Çalışma altıncı sınıf öğrencilerinden oluşan 671 kişilik bir grup ile yürütülmüştür. Araştırmada her ikisi de çoktan seçmeli 25 sorudan oluşan iki test hazırlanmıştır. Testlerden birinde maddeler matematiksel dille sunulmuş (Örneğin, “ $9k - k = 96$ ise k kaçtır?”), diğerinde ise sözel ifadelerle yazılmıştır (Örneğin, “*Tom ve erkek kardeşinin bir çanta dolusu kalemi vardır. Tom’un kalemlerinin sayısı kardeşinin kalemlerinin sayısının 9 katıdır. Tom’un kalem sayısı kardeşininkinden 96 fazlaysa kardeşinin kaç kalemi vardır?*”). İki test karşıt dengelenmiş desene göre öğrencilere dört hafta arayla uygulanmıştır. Elde edilen veriler tek ve çok boyutlu madde tepki kuramı modellerine göre analiz edilmiş, ulaşılan sonuçlar matematiksel

dille ve sözel ifadelerle yazılan maddelerin soruları yanıtlamak için gereken temel yetenekler açısından farklılaştığını göstermiştir. Her iki test için de tek boyutlu modellere kıyasla çok boyutlu madde tepki kuramı modellerinin verilere daha iyi uyum sağladığı tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına dayanarak matematik başarısının daha doğru ölçülebilmesi için öğrencilerin okuma ve matematiksel dil becerilerinin değerlendirme sürecinde dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir.

Özetlenen bu çalışmalar şekilli ve şekilsiz geometri testlerinin karşılaştırmasına yönelik çalışmalar açısından literatürdeki boşluğu gözler önüne sermektedir. Konu hakkında sadece iki çalışma yapılmış olup bunlardan biri nitel desene göre yürütülmüştür. Nicel desendeki çalışmada ise analizler öğrencilerin şekilli ve şekilsiz testteki madde puanlarının karşılaştırılması ile sınırlı tutulmuştur. Alanyazında şekilli ve şekilsiz geometri testlerini hem psikometrik nitelikler hem de öğrencilerin test puanları açısından karşılaştıran kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, katılımcılar, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizinde kullanılan istatistiksel teknikler hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1. ARAŞTIRMA DESENİ

Bu araştırma şekilli ve şekilsiz geometri testlerini karşılaştırmaya dönük tanımlayıcı bir çalışmadır. Tanımlayıcı-karşılaştırmalı (descriptive-comparative) çalışmalarda araştırmacı iki değişken üzerinde durur, müdahale içermeyen ama iyi planlanmış bir süreç takip ederek bu değişkenleri karşılaştırır ve karşılaştırma sonucunda ele alınan iki değişkenden/durumdan hangisinin daha iyi olduğunu ortaya koymayı hedefler (Paler-Calmorin ve Calmorin, 2007).

3.2. KATILIMCILAR

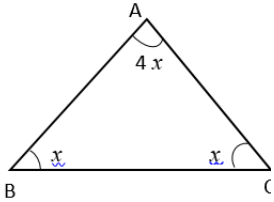
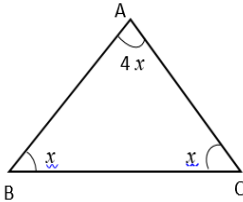
Araştırma Mardin ilindeki üç farklı ortaokuldan 480 sekizinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Bununla beraber, şekilli ve şekilsiz test uygulamalarından birine katılıp diğerine katılmayan 46 öğrenci ile testlerin başında sunulan kişisel bilgileri eksik yanıtlaması nedeniyle cevapladığı iki test formu arasında eşleştirme yapılamayan 29 öğrenci analiz dışında tutulmuştur. Dolayısıyla analizler her iki teste de katılan ve cevapladığı test formları eşleştirilebilen 218'i (%53.83) kız, 187'si (%46.17) erkek toplam 405 öğrenci üzerinden gerçekleştirilmiştir.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırma verileri, matematik dersi öğretim programı geometri öğrenme alanının 7. sınıf ile önceki dönemlerine ait kazanımlarını kapsayacak şekilde hazırlanmış iki başarı testi aracılığıyla toplanmıştır. Her iki testte de çoktan seçmeli 15 madde bulunmaktadır. İlk test şekilli geometri sorularından oluşurken ikinci testte maddeler şekil olmadan sadece sözel ifadelerle sunulmuştur. Birinin şekilli, diğerinin şekil içermeden yalnızca sözel ifadelerden oluşacak biçimde hazırlanması dışında iki test formu paraleldir. Testlerin ikisinde de maddeler dört seçeneklidir. Maddelerin ve seçeneklerin sırası ile doğru cevaba karşılık gelen seçenek iki test için özdeştir.

Testlere ilişkin taslak form hazırlandıktan sonra iki alan uzmanından görüş alınmıştır. Uzmanlardan ilki çalışma konuları arasında geometri öğretimi bulunan, lisans düzeyinde geometri öğretimiyle ilgili dersler veren ve matematik eğitimi alanında doktor unvanına sahip bir öğretim üyesidir. İkinci uzman ise 10 yıllık mesleki deneyime sahip bir matematik öğretmenidir. Bu iki uzman maddeleri araştırmanın amacına uygunluğu ve bilimsel doğruluğu açısından gözden geçirmiştir. Uzmanlar maddelerde biçimsel düzeltmelere ihtiyaç olduğu yönünde görüş bildirmiştir. Örneğin; hazırlanan testlerde bir maddeden diğerine yazı tipi ve punto açısından farklılıklar bulunduğu ve test formlarında bu konuda bir standart olması gerektiğine dikkat çekilmiştir. Ayrıca aç ya da uzunluğu belirtmek amacıyla kullanılan “x” sembolünün bazı sorularda büyük, bazı sorularda küçük harfle yazıldığına vurgu yapılmış, tüm sorularda küçük harfin kullanılması önerilmiştir. Bunun yanında uzman görüşlerinden hareketle bazı sorularda ifade değişikliğine gidilmiştir. Gelen görüşler doğrultusunda şekilli ve şekilsiz geometri testinde ne tür değişikliklerin yapıldığı Tablo 3.1’de örneklendirilmiştir.

Tablo 3.1. Uzman Görüşlerinden Hareketle Maddelerde Yapılan Biçimsel Değişikliklere İlişkin Örnekler

	Maddenin İlk Hali	Uzman Görüşleri Doğrultusunda Düzenlenmiş Hali
Şekilli Maddelerden Oluşan Test	 Yanda verilen ikizkenar üçgende $m(\widehat{BAC})=4x$, kaç derecedir? A) 90 B) 100 C) 110 D) 120	 Yanda verilen ikizkenar üçgende $AB = AC$ ise $m(\widehat{BAC})=4x$, kaç derecedir? A) 90 B) 100 C) 100 D) 120
Maddelerin Şekilsiz Sunulduğu Test	Kenar uzunlukları 5m ve 6m olan dikdörtgen şeklindeki bir odanın tabanına tüm kenarlardan 1’er metre boşluk kalacak şekilde bir halı serilecektir. Buna göre odada halı serili <u>olmayan</u> alan kaç m^2’dir? A) 10 B) 18 C) 20 D) 30	Eni 5 m ve boyu 6 m olan dikdörtgen şeklindeki bir odanın tabanına odanın tüm duvarlarından 1’er metre boşluk kalacak şekilde dikdörtgen biçiminde bir halı serilecektir. Buna göre odada halı serili <u>olmayan</u> alan kaç m^2’dir? A) 10 B) 18 C) 20 E) 30

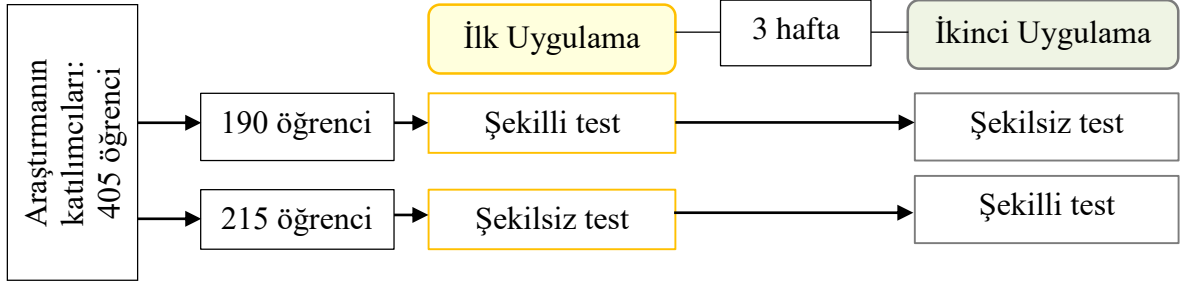
Ek olarak alan uzmanlarından biri “Birinci madde ister şekilli ister şekilsiz sunulsun çoğunlukla doğru çözülecektir” diyerek bu maddenin testlerden çıkarılmasını tavsiye etmiştir. Ancak testlerin 7. sınıf ile daha önceki yılların kazanımlarına göre hazırlandığı ve öğrencilerin konuları unutmuş olabileceği göz önünde bulundurularak ilk maddenin kolay

olmasının öğrencilerin teste yönelik motivasyonlarını arttıracakı düşünülmüştür. Bundan dolayı ilgili maddenin testte kalmasına karar verilmiştir. Alan uzmanlarının görüşlerine dayanarak gerçekleştirilen değişikliklerden sonra ölçme ve değerlendirme alanında doçent unvanına sahip bir uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Lisans eğitimini ilköğretim matematik öğretmenliği alanında tamamlayan bu uzman her iki testi de gözden geçirmiş ve maddelerin; (a) olumsuz ifadelerin vurgulanması, (b) seçeneklerin büyükten küçüğe ya da küçükten büyüğe doğru sıralanması ve (c) doğru cevabın seçeneklere dağılımının dengeli olması gibi ölçme ilkelerine uygun biçimde yazıldığını belirtmiştir. Son olarak bir Türkçe öğretmeni testleri yazım ve noktalama kuralları açısından incelemiş ve ilettiği görüşler doğrultusunda maddelerde gereken düzeltmeler yapılmıştır. Bu aşamalardan sonra 12 öğrenciden oluşan ve matematik başarısı açısından heterojen olan bir grup üzerinde ön deneme uygulaması yapılmıştır. Testi cevapladıktan sonra öğrencilerle görüşülmüş, öğrencilerin maddelerde veya test yönergesinde anlamakta güçlük çektikleri herhangi bir ifadeye rastlanmamıştır. Böylece testlerin uygulamaya hazır olduğu sonucuna varılmıştır.

3.4.VERİLERİN TOPLANMASI

Veri toplama süreci iki aşamada tamamlanmıştır. Farklı iki ölçme aracının aynı gruba belli aralıklarla birden fazla kez uygulandığı çalışmalarda ölçme araçlarının uygulanma sırasından kaynaklanan etkiler söz konusu olabilmekte ve bu durum iç geçerliği tehdit edebilmektedir (Corriero, 2017). Bunun önüne geçmek, yani testlerin uygulanma sırasından kaynaklanabilecek olası etkileri bertaraf etmek için karşıt dengelenmiş desen (counterbalanced design) kullanılması önerilmektedir (Graveter ve Forzano, 2018). Bu kapsamda araştırma verileri Şekil 3.1’de özetlenen desene göre toplanmış; grubun yarısına önce şekilli sonra şekilsiz test uygulanırken diğer yarısında tersi bir sıra izlenmiştir.

Tekrarlı ölçümlerin olduğu araştırmalarda bir diğer önemli husus da iki uygulama arasında geçen süredir. Bu süre öğrencilerin verdiği cevapları hatırlamayacağı kadar uzun ve katılımcılarda olgunlaşmaya/öğrenmeye bağlı değişikliklerin yaşanmayacağı kadar kısa olmalıdır (Crocker ve Algina, 1986; Goldfarb, 2021). Bunu sağlayacak süre katılımcı grubun gelişim özelliklerine ve ölçülen özelliğin doğasına göre değişeceğinden (Mitchell vd., 2000) iki uygulama arasında ne kadar zaman olmasına gerektiğine dair net bir görüş yoktur. Bununa birlikte başarı testleri için genellikle 2-3 haftalık bir zaman dilimi yeterli kabul edilir. Dolayısıyla çalışmada iki test formu öğrencilere 3 hafta ara ile uygulanmıştır.



Şekil 3.1. Verilerin Toplanmasında İzlenen Süreç

Veri toplama süreci öncesinde Dicle Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurul Başkanlığından çalışmanın bilimsel etik ilkelere uygunluğuna dair onay alınmıştır (bkz. Ek-1). Etik kurul olurunun alınmasını takiben Milli Eğitim Bakanlığı sayfasından Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik izni için ön başvuruda bulunulmuştur. Başvuru sonrasında Mardin/Artuklu Kaymakamlığı ve valilik onayı için dilekçe verilmiştir. Gereken tüm izinlerin alınmasının ardından (bkz. Ek-2) Mardin ili Artuklu ilçesinde bulunan ortaokullarda verilerin toplanmasına başlanmış, uygulamalar 2023 Aralık ve 2024 Ocak ayı içerisinde sınıf ortamında, kâğıt-kalem formunda ve gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesinde öğrencilere çalışmanın amacı hakkında bilgilendirme yapılmış, verilerin sadece bilimsel amaçla kullanılacağı hiçbir kişi veya kurumla paylaşılmayacağı vurgulanmıştır. Ayrıca test formlarına isim yazmalarına gerek olmadığı öğrencilere hatırlatılmış fakat cevaplayacakları iki test formunun birbiriyle eşleştirilebilmesi için testlerin başında ayrılan alana unutmayacakları bir takma ad (rumuz) yazmaları gerektiği ifade edilmiştir. Uygulamanın yapıldığı hiçbir sınıfta çalışmaya katılmayı reddeden bir öğrenciye rastlanmamıştır.

3.5. VERİLERİN ANALİZİ

Veri analizine yönelik işlemler ön analizler, geçerlik ve güvenirlik analizleri ile iki testteki öğrenci puanlarının karşılaştırılmasına dönük analizler olmak üzere üç başlıkta sunulmuştur.

3.5.1. Ön Analizler

Bu başlık, veri setlerinin analize hazırlanması için yapılan işlemler ile verilerin dağılımını test etmek için uygulanan analizlere ait sonuçları içermektedir. Söz konusu analizleri yaparken JASP 0.18.1.0 ile Aybek (2021) tarafından geliştirilen ve arka planında R yazılımı çalışan web aracından yararlanılmıştır. Öncelikle çalışmada veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli başarı testleri kullanıldığından doğru cevaplar 1, yanlış cevaplar ve

boş bırakılan maddeler 0 olarak puanlanmıştır. Dolayısıyla veri dosyasında kayıp veri bulunmamaktadır. Ayrıca veri setinde tek ve çok değişkenli uç değere rastlanmamıştır. Bu tespit sonrasında tek değişkenli normallik için çarpıklık ve basıklık katsayıları, çok değişkenli normallik için ise Henze-Zirkler istatistiği incelenmiştir. Normallik testine ilişkin sonuçlar Tablo 3.2’de sunulmuştur.

Tablo 3.2. Tek ve Çok Değişkenlik Normallik Testine ilişkin Sonuçlar

Test	Çarpıklık		Basıklık		Henze–Zirkler
	İstatistik	Std. Hata	İstatistik	Std. Hata	
Şekli	.14	.12	-1.15	.24	4.45*
Şekilsiz	.76	.12	.02	.24	2.22*

* $p < .01$

Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1.5 aralığı içinde kalması tek değişkenli normallik kanıtı olarak yorumlanmaktadır (Tabachnick ve Fidell, 2013). Buna göre, araştırma verilerinin tek değişkenli normallik varsayımını karşıladığı anlaşılmaktadır. Öte yandan Henze-Zirkler testinin istatistiksel açıdan anlamlı olması çok değişkenli normalliğin ihlal edildiğini göstermektedir.

3.5.2. Geçerlik ve Güvenirlik Analizleri

Araştırmada testlerin faktör yapısını saptamak amacıyla Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) uygulanmıştır. AFA’da Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) değeri şekilli form için .781 ve şekilsiz form için .541 olarak bulunmuştur. Ayrıca Bartlett küresellik testi sonuçları her iki test için de anlamlı çıkmıştır [$\chi^2_{\text{şekli}}=3634.221$, $\chi^2_{\text{şekilsiz}}=2386.016$; $sd = 105$; $p < .001$]. KMO değerinin .50 alt sınırını geçmesi ve Bartlett testi sonucunun istatistiki bakımdan anlamlı çıkması örneklemin yeterli ve korelasyon matrisinin güvenilir faktörler elde etmek için uygun olduğunu yansıtmaktadır (Field, 2013). Bu tespit sonrasında analize devam edilmiş ve çok değişkenli normallik varsayımı ihlal edildiğinden AFA’da kestirim yöntemi olarak verilerin dağılımı hakkında herhangi bir önkoşul gerektirmeyen temel eksen faktörleştirme (principal axis factors) tekniği (Şahin, 2022) kullanılmıştır. Faktör sayısına karar verirken paralel analiz yönteminden yararlanılmış, veriler iki kategorili (1-0) bir yapıya sahip olduğundan analizler tetrakorik korelasyon matrisine dayalı olarak yürütülmüştür.

AFA’nın ardından iki test formu madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri ile güvenirlilik açısından karşılaştırılmıştır. Madde ayırt edicilikleri için nokta çift serili korelasyon katsayısı (r_{nc}) ile %27’lik alt-üst grup karşılaştırmalarına dayalı ayırt edicilik indeksi (r_{jx}) hesaplanmıştır. Ayrıca testin geneline ait bir ayırt edicilik indeksi elde etmek

amacıyla Eşitlik 3.1'den yararlanılarak Ferguson delta (δ) katsayısı (Ferguson, 1949) hesaplanmıştır. Ferguson delta, bireylerin ölçme aracından aldıkları puanların ne kadar heterojen olduğuna dair bilgi vermekte (Zhang ve Lidbury, 2013) ve 0 ile 1 arasında değişen değerler alabilmektedir (Hernandez ve Zalava, 2017). Normal dağılımda .93'e karşılık gelen bu istatistik için .90 değerinin ölçüt olarak alınması önerilmektedir (Kline, 1993).

$$\delta = \frac{(k+1)(n^2 - \sum f^2)}{kn^2}$$

Eşitlik 3.1

k = Testteki madde sayısı
 n = Örneklemdenki kişi sayısı
 f = Her bir puana ilişkin frekans değeri

Güvenirlik analizi kapsamında ise Cronbach alfa iç tutarlılık katsayıları incelenmiş ve Feldt (1987) tarafından önerilen yöntem kullanılarak iki test formuna ait Cronbach alfa değerleri arasındaki farkın anlamlılığı test edilmiştir. Psikometrik analizlerde, AFA için JASP 0.18.1.0 programı kullanılırken güvenilirlik katsayıları ile madde istatistikleri TAP (Test Analysis Program) yazılımında (Brooks ve Johanson, 2003) ve Ferguson delta istatistiği Microsoft Excel'de hesaplanmıştır. Cronbach alfa katsayılarını istatistiksel açıdan karşılaştırmak için ise Diedenhofen ve Musch'ın (2016) arka planında R yazılımındaki cocron paketi çalışacak şekilde geliştirdiği web uygulamasından yararlanılmıştır.

3.5.3. Öğrencilerin İki Testteki Puanlarını Karşılaştırmaya Yönelik Analizler

Araştırma verileri tek değişkenlik normallik şartını sağladığından şekilli ve şekilsiz testteki öğrenci puanları arasındaki ilişki Pearson momentler çarpımı korelasyonu ile incelenmiştir. Korelasyon katsayısı yorumlanırken Salkind'in (2010) önerdiği aralıklar referans alınmıştır. Bu doğrultuda mutlak değerce .00 ile .20 arasındaki katsayılar çok zayıf, .20 ile .40 arasındaki katsayılar zayıf, .40 ile .60 arasındaki katsayılar orta düzey, .60 ile .80 arasındaki katsayılar güçlü ve .80 ile 1.00 arasındaki katsayılar çok güçlü ilişki olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin iki testten aldıkları puanlar arasındaki farkın anlamlılığını sınamak için ise bağımlı gruplar t -testi uygulanmıştır. t -testi sonucunda gözlenen anlamlı farkın büyüklüğüne karar vermek amacıyla etki değerine bakılmış, bunun için Cohen d istatistiğine başvurulmuştur. Cohen (1977) küçük, orta düzey ve büyük etki için kesme noktalarını sırasıyla .20, .50 ve .80 olarak tanımlamıştır. Bu aralıklar dikkate alınarak çalışma kapsamında $d < .20$ ise fark ihmal edilebilir düzeyde, $.20 < d < .50$ ise fark küçük, $.50 < d < .80$ ise fark orta düzeyde ve $d > .80$ ise fark büyük yorumları yapılmıştır. İki testteki öğrenci puanlarını karşılaştırmaya yönelik analizler JAPS 0.18.1.0 programında yürütülmüştür.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmada ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. İlk başta şekilli ve şekilsiz formlar için AFA uygulanmış, AFA’da faktör sayısı için paralel analizde rapor edilen sonuçlar Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Şekilli ve Şekilsiz Testte Faktör Sayısı için Paralel Analizden Elde Edilen Sonuçlar

	Şekilli Test		Şekilsiz Test	
	Gerçek veriye ilişkin özdeğerler	Simülatif veriye ilişkin özdeğerler	Gerçek veriye ilişkin özdeğerler	Simülatif veriye ilişkin özdeğerler
Faktör1	7.076*	1.348	4.720*	1.348
Faktör2	1.201	1.264	1.672*	1.264
Faktör3	0.967	1.204	1.418*	1.204
Faktör4	0.873	1.158	1.208*	1.158
Faktör5	0.853	1.113	0.973	1.113
Faktör6	0.758	1.066	0.873	1.066
Faktör7	0.715	1.025	0.735	1.025
Faktör8	0.539	0.990	0.725	0.990
Faktör9	0.475	0.945	0.658	0.945
Faktör10	0.438	0.912	0.585	0.912
Faktör11	0.355	0.876	0.384	0.876
Faktör12	0.307	0.845	0.359	0.845
Faktör13	0.224	0.803	0.346	0.803
Faktör14	0.124	0.754	0.259	0.754
Faktör15	0.097	0.696	0.086	0.696

Tablo 4.1’e göre gerçek veriye ait özdeğerin random (simülatif) veriye ilişkin öz değerdan büyük olduğu faktör sayısı şekilli testte 1 iken şekilsiz testte 4’tür. Yani şekilli testte tek faktörlü, şekilsiz testte ise dört faktörlü bir yapı söz konusudur. Bununla birlikte şekilsiz testte maddelerin faktörlere dağılımı incelendiğinde yorumlanabilir bir yapı gözlenmemiş, oluşan dört faktör ne maddelerin ölçtüğü kazanımlar gibi teorik çerçeveye ne de maddelere ait güçlük indeksleri gibi istatistiksel özelliklerle ilişkilendirilebilmiştir. Bu sebeple, tüm maddelerin aynı öğrenme alanına yönelik kazanımları yoklayacak biçimde yazıldığı da göz önünde bulundurularak şekilsiz test için faktör sayısı 1 ile sınırlandırılıp AFA yinelenmiştir. Yinelenen AFA sonrasında şekilli ve şekilsiz test için elde edilen faktör çözümlemesi Tablo 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2. Şekilli ve Şekilsiz Test için AFA’da Ulaşılan Faktör Çözümlemesi

Maddeler	Faktör Yükleri	
	Şekilli Test	Şekilsiz Test
M1	.676	.397
M2	.595	.474
M3	.527	.589
M4	.495	.549
M5	.767	.494
M6	.624	.432
M7	.499	.382
M8	.781	.262
M9	.599	.511
M10	.715	.605
M11	.686	.687
M12	.730	.592
M13	.796	.566
M14	.595	.358
M15	.715	.681
Açıklanan Varyans	%43.60	%26.90

Tablo 4.2’de görüldüğü üzere şekilsiz test formundaki M8 hariç diğer tüm maddelerin faktör yükü .30 eşik değerinin (Büyüköztürk, 2010) üzerindedir. Ayrıca genel itibariyle maddelerin faktör yüklerinin şekilli testte şekilsiz teste kıyasla daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Faktör yüklerine paralel olarak açıklanan varyans oranı da şekilli testte şekilsiz olandan daha yüksek çıkmıştır. Faktör analizinin ardından madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri incelenmiş, madde istatistiklerine ilişkin bulgular Tablo 4.3’te sunulmuştur.

Tablo 4.3. Şekilli ve Şekilsiz Test için Madde Analizinden Elde Edilen Sonuçlar

Maddeler	Şekilli Test			Şekilsiz Test		
	p	r_{jx}	$r_{nç}$	p	r_{jx}	$r_{nç}$
M1	.85	.37	.48	.85	.26	.30
M2	.54	.58	.53	.34	.46	.45
M3	.33	.52	.47	.38	.48	.51
M4	.64	.56	.46	.43	.53	.49
M5	.53	.78	.66	.32	.46	.48
M6	.48	.67	.56	.51	.52	.43
M7	.64	.53	.46	.54	.45	.39
M8	.66	.74	.64	.32	.23	.31
M9	.64	.63	.53	.46	.61	.50
M10	.59	.73	.62	.57	.64	.53
M11	.37	.69	.58	.30	.58	.56
M12	.47	.79	.63	.33	.52	.50
M13	.51	.81	.67	.28	.54	.49
M14	.44	.69	.54	.28	.37	.38
M15	.51	.75	.62	.38	.66	.56
Ortalama	.547	.563	.655	.413	.490	.458

Tablo 4.3'teki bulgular, şekilsiz test ile karşılaştırıldığında şekilli testte güçlük indekslerinin (p) çoğu maddede 1'e daha yakın olduğunu ortaya koymaktadır. Buna göre aynı hedefi yoklamaya yönelik geometri sorularından şekilsiz olanların şekil içerenlere kıyasla öğrencilere daha zor geldiği anlaşılmaktadır. Bu durum testler için hesaplanan ortalama güçlüklerde daha net biçimde görülebilmektedir. Tablo 4.3'e göre, %27'lik alt-üst grup karşılaştırmalarına dayalı ayırt edicilik indeksleri (r_{jx}) şekilsiz testteki M1 ve M8 hariç diğer tüm maddelerde .30 sınır değerini (Ebel ve Frisbie, 1991; Erkuş, 2012) aşmıştır. Nokta çift serili korelasyona dayalı ayırt edicilik değerleri (r_{nc}) ise iki test formunda da maddelerin tamamı için .30 ölçütünü karşılamaktadır. Bu bulgular hem şekilli hem de şekilsiz testin kabul edilebilir ayırt edicilikte olduğunu yansıtmaktadır. Bununla birlikte gerek madde bazındaki ayırt edicilik indeksleri gerekse de testin ortalama ayırt edicilik değerleri şekilli testin şekilsiz olana kıyasla farklı başarı düzeyindeki öğrencileri birbirinden daha iyi ayırabildiğine işaret etmektedir. Araştırmada testlerin ayırt edicilikleri arasındaki farka dair ek kanıt elde etmek amacıyla Ferguson delta (δ) istatistiği de incelenmiştir. Ulaşılan Ferguson delta katsayıları, bu istatistiğin hesaplanmasında kullanılan frekanslar ile birlikte Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4. Şekilli ve Şekilsiz Test için Hesaplanan Ferguson Delta Katsayısı

Şekilli Test			Şekilsiz Test		
Puan	f	f^2	Puan	f	f^2
0	3	9	0	2	4
1	4	16	1	8	64
2	19	361	2	23	529
3	27	729	3	51	2601
4	35	1225	4	59	3481
5	51	2601	5	65	4225
6	23	529	6	41	1681
7	26	676	7	39	1521
8	33	1089	8	23	529
9	35	1225	9	21	441
10	15	225	10	27	729
11	24	576	11	14	196
12	28	784	12	11	121
13	26	676	13	10	100
14	23	529	14	2	4
15	33	1089	15	9	81
Toplam	405	12339	Toplam	405	16307
$\sum f^2 = 12339, k = 15 \text{ ve } n = 405$			$\sum f^2 = 16307, k = 15 \text{ ve } n = 405$		
$\delta = \frac{(15+1)(405^2 - 12339)}{15 \times 405^2} = .986$			$\delta = \frac{(15+1)(405^2 - 16307)}{15 \times 405^2} = .961$		

Tablo 4.4'teki bulgular iki test için de Ferguson delta istatistiğinin .90 eşik değerini aştığını göstermektedir. Buna göre hem şekilli hem de şekilsiz teste ait puanlar ölçme aracının ayırt edici olduğunu söyleyebilecek kadar heterojendir. Bununla beraber, şekilli teste ilişkin Ferguson delta istatistiğinin daha büyük olması, bu testin şekil içermeyen teste kıyasla daha ayırt edici olduğunu simgelemektedir. Testlerin ayırt ediciliğine ilişkin analizlerin ardından iki testten elde edilen ölçümlerin iç tutarlığı incelenmiştir. Şekilli ve şekilsiz test için hesaplanan Cronbach alfa katsayıları, bu katsayılar arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin Ki-Kare değeri ile birlikte Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Şekilli ve Şekilsiz Test için Hesaplanan İç Tutarlık Katsayıları

Test	Cronbach alfa	n	sd	χ^2
Şekilli	.847 (%95 GA [.825, .867])	405	1	12.459*
Şekilsiz	.734 (%95 GA [.696, .770])			

* $p < .001$

Tablo 4.5'e göre Cronbach alfa katsayıları her iki test için de güvenilirliğe ilişkin en sık kabul edilen alt sınır olan .70'in (Pallant, 2005) üzerindedir. Şekilli teste ilişkin Cronbach alfa değeri şekilsiz teste kıyasla daha yüksek çıkmış olup Ki-Kare testi sonuçları iç tutarlık katsayıları arasında gözlenen farkın anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Son olarak öğrencilerin iki testten aldığı puanlar arasındaki ilişkiye bakılmış ve puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı incelenmiştir. Tablo 4.6 bu amaçla uygulanan korelasyon analizi ile bağımlı gruplar t -testine ilişkin sonuçları içermektedir.

Tablo 4.6. Şekilli ve Şekilsiz Test Puanları için Korelasyon Analizi ile Bağımlı Gruplar t -Testine ilişkin Sonuçlar

Test	Ortalama	SS	Pearson r	Bağımlı gruplar t -testi		
				t	sd	Cohen d
Şekilli	8.202	4.079	.648* (%95 GA [.588, .701])	12.78*	404	.635
Şekilsiz	6.195	3.236				

* $p < .001$

Tablo 4.6'da görüldüğü gibi öğrencilerin şekilli testteki puanları şekilsiz teste kıyasla daha yüksektir. Hesaplanan korelasyon katsayısı iki testteki öğrenci puanları arasında pozitif yönlü, güçlü ve istatistiki bakımdan anlamlı bir ilişki olduğunu yansıtmaktadır. Bağımlı gruplar t -testinin anlamlı çıkması ise öğrencilerin şekilli ve şekilsiz testten aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Farka ilişkin Cohen d istatistiği orta büyüklükte bir farkı temsil etmekte, dolayısıyla saptanan farkın pratikte de önemli olduğunu bildirmektedir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada geometri maddelerinin şekilli ve şekilsiz sunulmasının testin psikometrik özelliklerine ve öğrencilerin test puanlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmada önce, şekilli ve şekilsiz olarak sunulan testler faktör yapıları açısından karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar şekilsiz form ile karşılaştırıldığında şekilli testte ait faktör yüklerinin ve açıklanan varyans oranının daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu sonuç şekilli testin amaca daha çok hizmet ettiğini, diğer bir deyişle daha geçerli ölçümler ürettiğini yansıtmaktadır. Şekilsiz formda öğrenciye görsel bir destek sunulmadığından dil becerisi ve okuduğunu anlama yeteneği gibi değişkenler bu testte şekilli teste kıyasla öğrencinin performansı üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olabilmektedir. Ölçme sonuçlarına geometri bilgisi dışında bu tür değişkenlik kaynaklarının karışması ölçümlerin geçerliğini düşürmüş olabilir. Şekilsiz testte faktör sayısına ilişkin bir sınırlama uygulanmadığı durumda dört boyutlu bir faktör çözümlemesi ortaya çıkması da bu görüşü destekler niteliktedir. Nitekim Kan vd. (2019) madde kökünün matematiksel ifadelerle ve sözel biçimde sunulduğu test formlarını boyutluluk açısından karşılaştırmışlar ve araştırma sonucunda iki madde türünün soruyu doğru yanıtlayabilmek için gereken beceriler açısından farklılaştığını ortaya koymuşlardır.

İki form madde güçlük indeksleri açısından karşılaştırıldığında şekil içeren testin şekilsiz olana kıyasla öğrencilere daha kolay geldiği tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle öğrenciler şekilli formda daha yüksek başarı gösterirken aynı maddeler şekil olmadan sözel ifadelerle sunulduğunda soruları çözmekte zorlanmışlardır. Bu bulgu Karpuz vd. (2014) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile paraleldir. Karpuz vd. (2014) birinde kavram ve şeklin beraber verildiği, ikincisinde kavramın verilip şeklin sunulmadığı iki test hazırlamışlar ve her ikisi de açık uçlu sekiz soru içeren bu testleri liseye devam eden 120 öğrenciye önce şekilsiz form olacak biçimde bir ay arayla uygulamışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin şekilli soruların çözümünde daha başarılı olduklarını rapor etmişlerdir. Genellenebilirlik koşulunu sağlamayan yanlış şekiller çizmeleri, çözüm yaparken çoğunlukla prototip şekillerin etkisinde kalmaları ya da maddedeki kavramsal bilgiye karşılık gelecek hiçbir şekil oluşturmamaları öğrencilerin şekilsiz soruların çözümünde daha çok zorlanmalarına kaynaklık eden faktörler olarak sıralanmıştır. Aydın vd. (2006) tarafından yapılan çalışmada da benzer bir sonuç elde edilmiştir. Söz konusu araştırmada açık uçlu beş geometri sorusu üzerinden uygulama yapılmış ve sınıf ortamında öğrenciler rastgele iki gruba ayrılmıştır. Birinci gruptaki öğrencilere sorular hem sözel

ifadelerle hem de şekillerle sunulmuştur. İkinci gruptaki öğrencilere ise aynı sorular şekil olmadan yalnızca sözel ifadelerle verilmiştir. Araştırma sonucunda madde yalnızca sözel ifadelerle sunulduğunda öğrencilerin sorudaki ifadeyi şekle aktarmada güçlük çektiği ve buna bağlı olarak bu sorularda daha fazla zorlandığı gözlenmiştir. Dolayısıyla şekilli ve şekilsiz testler için bu çalışmada hesaplanan madde güçlüklerinin literatürdeki çalışmaların sonuçlarıyla aynı eksende olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin şekilsiz geometri sorularında daha fazla zorlanmaları bu sorularla nadiren karşılaşmalarıyla da açıklanabilir. Çünkü sınavlarda belli soru tiplerinin dışına çıkmadığında, bir başka deyişle öğrenciler hep benzer tarzda maddeler gördüklerinde yöneltilen farklı tipteki sorularda güçlük yaşayabilmektedir (Yılmaz, 2007). Bu durum öğrencilerin şekilsiz testteki soruların altına yazdıkları görüşlerde net bir biçimde ortaya çıkmıştır. Araştırmada öğrencilere herhangi bir görüş formu uygulanmadığı halde uygulama sırasında bazı öğrenciler şekilsiz sorularda ne yapacaklarını bilemediklerini dile getirmiş ve sınav kâğıtlarına *‘şekilsiz anlamıyorum’*, *‘bir cebirsel ifademiz eksikti’*, *‘bu nasıl geometri sorusu’* şeklinde notlar yazmışlardır (bkz. Ek-4). Bu görüşlere dayanarak şekilsiz geometri sorularına aşina olmamaları öğrencilerin bu sorularda daha fazla zorlanmalarına kaynaklık etmiştir denilebilir.

Madde güçlüklerine ilişkin dikkat çeken bir diğer sonuç da şudur: Araştırmada birinci madde için şekilli ve şekilsiz testte hesaplanan güçlük indeksleri birbirine eşit çıkmıştır. Gerçekten de testler hakkında görüşüne başvuru alan uzmanlarından biri bu madde için: “İster şekille isterse şekil olmadan sunulsun, çoğunlukla doğru çözülecektir.” demiştir. Bu anlamda ilgili madde için hesaplanan güçlük indeksi uzman görüşünü doğrulamıştır. Buna göre geometri sorularında şeklin gerekliliği ya da hangi sorularda şeklin çıkarılmasının güçlük indeksinde farklılık yaratıp yaratmayacağına dair uygulama öncesinde uzmanlardan görüş almak faydalı olabilir.

İki test formu için hesaplanan madde ayırt edicilikleri karşılaştırıldığında şekilli test lehine bir fark gözlenmiştir. Bu sonuç, geometri soruları şekille sunulduğunda ölçülen özelliğe farklı düzeylerde sahip öğrencilerin birbirinden etkili biçimde iyi ayırt edilebildiğini, oysa aynı sorular şekil olmadan sadece sözel ifadelerle sunulunca farklı başarı düzeyindeki öğrencileri ayırt etmenin güçleştiğini yansıtmaktadır. Buna bağlı olarak grubun test puanları bakımından ne kadar heterojen olduğuna dair bilgi veren Ferguson delta istatistiği de şekilli test için daha yüksek bulunmuştur. Testlerin ayırt edicilikleri arasındaki bu fark Cronbach alfa katsayılarına da yansımış, şekilsiz testle karşılaştırıldığında şekilli

testte daha yüksek bir iç tutarlık katsayısı kestirilmiştir. Ayrıca iki formun iç tutarlık katsayıları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Buna göre, şekilli test maddeleri arasında daha yüksek bir tutarlılığın bulunduğu, şekilsiz testin şekil içerene kıyasla tesadüfi hatalara daha açık olduğu çıkarımına varmak mümkündür. Alanyazında doğrudan şekilli ve şekilsiz geometri testlerini ayırt edicilik ve iç tutarlılık yönüyle karşılaştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak geometrik şekillerin gerçek değerlerine uyumlu ve gerçek değerlerinden farklı sunulması halinde bile testlerin ayırt edicilikleri ve iç tutarlılık katsayıları arasında fark olduğu (Çetin ve Türkan, 2013) dikkate alındığında soruların şekilsiz sunulmasının bu istatistiklere daha belirgin biçimde etki edeceği düşünülmektedir. Bundan dolayı Çetin ve Türkan (2013) tarafından yapılan çalışmaya ait sonuçların doğrudan olmasa da dolaylı olarak araştırma bulgularını desteklediği söylenebilir.

Araştırmanın ikinci alt probleminde öğrencilerin şekilli ve şekilsiz testteki puanları karşılaştırılmıştır. Elde edilen korelasyon katsayısı iki testteki öğrenci puanları arasında pozitif yönlü güçlü bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç, iki testin geometri başarıları açısından öğrencileri büyük ölçüde benzer biçimde sıraya koyduğuna işaret etmektedir. Yani şekilli ve şekilsiz geometri testinden elde edilen başarı puanları arasında yüksek bir göreceli uyum saptanmıştır. Öte yandan öğrencilerin şekilli ve şekilsiz testteki puanları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu da iki teste ait puanlar arasında mutlak bir uyum olmadığını bildirmektedir. Buna paralel şekilde Aydın vd. (2006) yaptıkları çalışmada öğrencilerin şekilli testteki madde puanlarının şekilsiz forma kıyasla daha yüksek olduğunu rapor etmiştir.

Şekil içermeyen testte ait puanların anlamlı derecede daha düşük çıkması öğrencilerin kavramsal bilgilerini şekilsiz sorularda kullanamadığı, sözel ifadelerin görsel temsilini oluşturmada sıkıntı yaşadığı ve beraberinde şekilsiz sorularla karşılaştıklarında zihinlerindeki bilgiyi harekete geçiremediği anlamına gelmektedir. Gerçekten de Çiftçi ve İşleyen (2022) öğrencilerin geometri problemlerini şekil odaklı kavradıklarını, sözel olarak sunulan ifadeleri şekle aktaramadıklarını ya da yanlış aktardıklarını hatta kimi öğrencilerin yalnızca sözel biçimde sunulan soruları hiç okumadan geçtiğini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin geometrik kavramları tam olarak öğrenmeden direkt şekiller üzerinden ilerlemesinin sözel ifadeleri görselleştirmedeki eksikler ile gün yüzüne çıktığına vurgu yapmıştır. Yine Barut ve Retnawati (2020) ortaöğretim öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada görselleştirme yeteneğindeki eksikliği geometri dersinde yaşadığı güçlüklerden biri olarak

göstermiştir. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin şekil içermeyen testten daha düşük puanlar almasına kaynaklık eden ana faktörlerden birinin Duval'ın (1998) geometri öğretiminin üç temel bilişsel sürecinden biri olarak tanımladığı görselleştirme becerisindeki (akt. Çiftçi ve İşleyen, 2022) eksiklik olduğu iddia edilebilir.



6. ÖNERİLER

Araştırmada ulaşılan bulgular maddelerin şekilli ve şekilsiz olarak sunulduğu geometri testlerinin hem psikometrik özellikleri hem öğrencilerin test puanları açısından farklılaştığını ortaya koymuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda uygulamaya yönelik şu önerileri sunmak mümkündür: Öncelikle, matematik eğitimi ve ölçme-değerlendirme alanındaki uzmanlar bir geometri testinin paralel formlarını hazırlamaları gerektiğinde aynı kazanımı yoklamaya dönük şekilli ve şekilsiz soruların birbirine denk olmayacağını göz önünde bulundurmalıdır. Öğrencilerin şekilsiz geometri maddelerindeki performansının daha düşük olduğu dikkate alındığında öğretmenler derste kavramsal öğrenme üzerinde daha çok durmalı, öğrencilere tanımlanan bir geometrik terimin şeklini çizebilecekleri fırsatlar sunmalıdır. Çünkü kavram ve şekil arasındaki etkileşimin etkinliklerle desteklenmesi öğrencilerin görselleştirme ve uzamsal düşünme becerilerini geliştirerek şekilsiz geometri sorularındaki performanslarını destekleyebilir (Tortop ve Bahadır, 2023). Benzer durum ders kitapları için de geçerlidir. Ders kitaplarının şekilli geometri sorularının yanında şekilsiz maddeler de içermesi öğrencilerin görselleştirme becerilerini destekleyeceği gibi şekilsiz sorularla karşılaştıklarında bocalamalarının önüne geçebilir. Yine öğrencilerin sözel olarak sunulan ifadeleri geometrik şekillere aktarma becerilerini destekleyebilmek için ders kitaplarında ve öğrenme-öğretme sürecinde geometrik şekillerin alışlagelmiş formları dışında kalan örnekler sunmaya özen gösterilmelidir.

Araştırma sonuçlarını ve bu sonuçlara dayalı önerileri yorumlarken çalışmanın bazı sınırlılıklarının bulunduğu ve bu sınırlılıkların aşılabilmesi için ileri araştırmalara ihtiyaç duyulduğu unutulmamalıdır. İlk olarak, bu araştırma 8. sınıf düzeyine yönelik biri şekilli, diğeri şekilsiz sorulardan oluşan 15'şer maddelik iki testten elde edilen verilerle sınırlıdır. Dolayısıyla benzer bir çalışmanın farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerle yapılması önerilebilir. Ayrıca bu çalışmada hazırlanan maddelerde şeklin gerekli olup olmayacağı hakkında alan uzmanlarından ayrıca bir görüş talep edilmemiştir. İleri araştırmalarda uzmanlardan görüş alınıp şekilli ve şekilsiz sorulara ait madde istatistikleri arasında saptanan farklılıkların uzmanların şeklin gerekliliği hakkındaki görüşleriyle uyumlu olup olmadığı test edilebilir. Son olarak, sorudaki şeklin prototip ve alışılmışın dışında olmasına göre şekilli ve şekilsiz soruların madde istatistikleri arasındaki farkın değişip değişmediği sınıanabilir.

7. KAYNAKÇA

- Abd El-Mohsen, M. M. (2008). *The effect of stem length in multiple choice questions on item difficulty in syllabus-based vocabulary test items* [Unpublished Master Theses, The American University in Cairo]. Retrieved from https://fount.aucegypt.edu/retro_etds/2195/
- Ascalon, M. E., Meyers, L. S., Davis, B. W., & Smits, N. (2007). Distractor similarity and item-stem structure: Effects on item difficulty. *Applied Measurement in Education*, 20(2), 153–170. <https://doi.org/10.1080/08957340701301272>
- Atalmış, E. H. (2018). The use of three-option multiple choice items for classroom assessment. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 5(2), 314–324. <https://doi.org/10.21449/ijate.421167>
- Atalmış, E. H., & Kingston, N. (2017). Three, four, and none of the above options in multiple-choice items. *Turkish Journal of Education*, 6(4), 143–157. <https://doi.org/10.19128/turje.333687>
- Atalmış, E. H., & Kingston, N. M. (2018). The impact of homogeneity of answer choices on item difficulty and discrimination. *Sage Open*, 8(1). <https://doi.org/10.1177/2158244018758147>
- Atçıl, İ., & İlhan, M. (2023, 9–10 Aralık). *Cebirsel ifadelerde kesin doğru yanıt ve yanıt gizlenmiş çoktan seçmeli testlerin geçerlik ve güvenirliklerinin karşılaştırılması* [Tam metin sözlü bildiri]. 15. Uluslararası Sosyal Beşeri ve Eğitim Bilimleri Kongresi, İstanbul, Türkiye.
- Aydın, E., Kertil, M., Yılmaz, K., & Topçu, T. (2006, Eylül). *Geometri öğreniminde bağlamsal desteğin öğrenci ve soru seviyesi açısından incelenmesi* [Tam metin sözlü bildiri]. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Aybek, E. C. (2021). *Data preparation for factor analysis*. URL: <https://shiny.eptlab.com/dp2fa/>
- Bacon, D. R. (2003). Assessing learning outcomes: A comparison of multiple-choice and short-answer questions in a marketing context. *Journal of Marketing Education*, 25(1), 31–36. <https://doi.org/10.1177/0273475302250570>

- Baghaei, P., & Amrahi, N. (2011). The effects of the number of options on the psychometric characteristics of multiple choice items. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 53(2), 192–211.
- Bağcan Büyükturan, E., & Çıkrıkçı Demirtaşlı, N., (2013). Çoktan seçmeli testler ile yapılandırılmış gridlerin psikometrik özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 46(1), 395–415. https://doi.org/10.1501/Egifak_00000001289
- Barut, M. E. O., & Retnawati, H. (2020). Geometry learning in vocational high school: Investigating the students' difficulties and levels of thinking. *Journal of Physics: Conference Series* 1613(1), 012058. <https://doi.org/10.1088/17426596/1613/1/012058>
- Bayram, G., & Duatepe Paksu A. (2019). Altıncı sınıf öğrencilerinin paralel ve dik doğru/doğru parçalarını belirleme ve çizme durumları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 115–145. <https://doi.org/10.17152/gefad.346360>
- Beller, M., & Gafni, N. (2000). Can item format (multiple choice vs. open-ended) account for gender differences in mathematics achievement? *Sex Roles: A Journal of Research*, 42(1-2), 1–21. <https://doi.org/10.1023/A:1007051109754>
- Bishara, A. J., & Lanzo, L. A. (2014). All of the above: When multiple correct response options enhance the testing effect. *Memory*, 23(7), 1013–1028. <https://doi.org/10.1080/09658211.2014.946425>
- Bozkurt, A., Koç, Y., & Cilavdaroğlu, A. K. (2019). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının aç kavramına dair bilgilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(3), 949–958. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.807>
- Brooks, G. P., & Johanson, G. A. (2003). TAP: Test analysis program. *Applied Psychological Measurement*, 27(4), 303–304. <https://doi.org/10.1177/0146621603027004007>
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (11. baskı). Pegem Akademi.
- Cheng, H. (2004). A comparison of multiple-choice and open-ended response formats for the assessment of listening proficiency in English. *Foreign Language Annals*, 37(4), 544–553. <https://doi.org/10.1111/j.1944-9720.2004.tb02421.x>
- Cizek, G. J. (1994). The effect of altering the position of options in a multiple-choice examination. *Educational and Psychological Measurement*, 54(1), 8–20. <https://doi.org/10.1177/0013164494054001002>
- Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Academic.

- Corriero, E. (2017). Counterbalancing. In *The SAGE Encyclopedia of Communication Research Methods* (Vol. 4, pp. 278–281). Sage.
<https://doi.org/10.4135/9781483381411>
- Crehan, K. D., Haladyna, T. M., & Brewer, B. W. (1993). Use of an inclusive option and the optimal number of options for multiple-choice items. *Educational and Psychological Measurement*, 53(1), 241–247. <https://doi.org/10.1177/0013164493053001027>
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Harcourt Brace Jovanovich.
- Çetin, B., & Türkan A., (2013). İlköğretim 8. sınıf geometri testi sorularında şekillerin gerçek değerlerine uygun çizilmesiyle, farklı çizilmesinin testin psikometrik özelliklerine etkisi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*. 4(2), 52–63. <https://doi.org/10.21031/epod.77190>
- Çiftçi, O., & İşleyen, T. (2022). Üçgenin açıortayları ve kenarortayları konusunda öğrencilerin karşılaştıkları öğrenme güçlükleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(Özel Sayı), 509–560. <https://doi.org/10.29299/kefad.943663>
- Demir, E. (2010). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA) bilişsel alan testlerinde yer alan soru tiplerine göre Türkiye’de öğrenci başarıları* (Tez No. 257803) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Duatepe-Paksu, A. (2016). Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri. E. Bingölbalı, S. Arslan & İ. Ö. Zembat (Eds.), *Matematik eğitiminde teoriler içinde* (s. 265–276). Pegem Akademi.
- Diedenhofen, B., & Musch, J. (2016). cocron: Aweb interface and R package for the statistical comparison of Cronbach’s alpha coefficients. *International Journal of Internet Science*, 11(1), 51–60.
- Ebel, R. L., & Frisbie, D. A. (1991). *Essentials of educational measurement* (5th ed.). Prentice Hall.
- Erkuş, A. (2012). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme-1: Temel kavramlar ve işlemler*. Pegem Akademi.
- Fischbein, E. (1993). The theory of figural concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 24(2), 139–162. <https://www.jstor.org/stable/3482943>
- Ferguson, G. A. (1949). On the theory of test discrimination. *Psychometrika*, 14(1), 61–68. <https://doi.org/10.1007/bf02290141>
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using SPSS* (3rd ed.). Sage.

- Goldfarb, R. (2021). *Consuming and producing research in communication sciences and disorders: Developing power of professor*. Plural.
- Graveter, F. J., & Forzano, L. B. (2018). *Research methods for the behavioral sciences* (6th ed.). Cengage.
- Gültekin, S., & Demirtaşlı, N. Ç. (2012). Çoktan seçmeli, açık uçlu ve karma testlerden sağlanan bilginin madde tepki kuramına dayalı olarak karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 11(1), 251–263.
- Güven, B. (2002). *Dinamik geometri yazılımı cabri ile keşfederek geometri öğrenme* (Tez No. 127496) [Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Haladyna, T. M., & Downing, S. M. (1993). How many options is enough for a multiple-choice test item? *Educational and Psychological Measurement*, 53(4), 999–1010. <https://doi.org/10.1177/0013164493053004013>
- Harasym, P. H., Doran, M.L., & Brant, R., & Lorscheider, F.L. (1993). Negation in stems of single-response multiple-choice items: An overestimation of student ability. *Evaluation & the Health Professions*, 16(3), 342–357. <https://doi.org/10.1177/016327879301600307>
- Harasym, P. H., Price, P. G., Brant, R., Violato, C., Lorscheider, F. L. (1992). Evaluation of negation in stems of multiple-choice items. *Evaluation & the Health Professions*, 15(2), 198–220. <https://doi.org/10.1177/016327879201500205>
- Hernandez, E., & Zalava, G. (2017). Accurate items for inaccurate in undergraduate physics students. In M.S. Ramírez- Montoya (Eds.), *Handbook of research on driving STEM learning with educational technologies* (pp. 315-340). IGI Global.
- Hohensinn, C., & Baghaei, P. (2017). Does the position of response options in multiple-choice tests matter? *Psicológica*, 38(1), 93–109.
- İlhan, M., Boztunç Öztürk, N., & Şahin, M. G. (2020). The effect of the item's type and cognitive level on its difficulty index: The sample of TIMSS 2015. *Participatory Educational Research*, 7(2), 47–59. <https://doi.org/10.17275/per.20.19.7.2>
- İnan, M., Ulusoy, F., & Çakıroğlu, E., (2015, 16–18 Mayıs). *Ortaokul öğrencilerinin üçgende yükseklik ile ilgili sahip oldukları kavram imajları* [Sözlü sunum]. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, Adıyaman, Türkiye. <https://hdl.handle.net/11511/86563>
- JASP Team (2022). *JASP (Version 0.18.1.0)* [Computer software]. <https://jasp-stats.org/>

- Jonsdottir, A. H., Jonmundsson, T., Armann, I. H., Gunnarsdottir, B. B., & Stefansson, G. (2021, 8-9 March). *The effect of the number of distractors and the “none of the above” – “all of the above” options in multiple choice questions* [Conference presentation]. 5th International Technology, Education and Development Conference. <https://doi.org/10.21125/inted.2021.1540>
- Kan, A., Bulut, O., & Cormier, D. C. (2019). The impact of item stem format on the dimensional structure of mathematics assessments. *Educational Assessment*, 24(1), 13–32. <https://doi.org/10.1080/10627197.2018.1545569>
- Karanfil, T., & Neufeld, S. (2020). The role of order and sequence of options in multiple-choice questions for high-stakes tests of English language proficiency. *International Journal of Applied Linguistics and English Literature*, 9(6), 110–129. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijalel.v.9n.6p.110>
- Karpuz, Y., Koparan, T., & Güven, B. (2014). Geometride öğrencilerin şekil ve kavram bilgisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 108–118. <https://dergipark.org.tr/en/pub/turkbilmat/issue/21573/231505>
- Kline, P. (1993). *Handbook of psychological testing* (2nd ed.). Routledge.
- Koepf, T. M. (2018). *The effect of item stem and response option length on the item analysis outcomes of a career and technical education multiple choice assessment* [Unpublished Doctoral Dissertation, Western Michigan University]. Retrieved from <https://scholarworks.wmich.edu/dissertations/3366/>
- Lezgi, M. (2023). *Türkiye’de geometri öğrenme alanındaki kavram yanlışları üzerine yapılmış bilimsel çalışmaların analizi* (Tez No. 839984) [Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Lindquist, E. F. (1936). The theory of test construction. In H. W. Hawkes, E. F. Linquist & C. R. Mann (Eds.), *The construction and use of achievement examinations: A manual for secondary school teachers* (pp. 17–106). Houghton Mifflin.
- Lions, S., Dartnell, P., Toledo, G., Godoy, M. I., Córdova, N., Jiménez, D., & Lemarié, J. (2023). Position of correct option and distractors impacts responses to multiple-choice items: Evidence from a national test. *Educational and Psychological Measurement*, 83(5), 861–884. <https://doi.org/10.1177/00131644221132335>
- Lions, S., Monsalve, C., Dartnell, P., Godoy, M. I., Córdova, N., Jiménez, D., Blanco, M. P., Ortega, G., & Lemarié, J. (2021). The position of distractors in multiple-choice test items: The strongest precede the weakest. *Frontiers in Educiton*, 6, 731763. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.731763>

- Mesquita, A. L. (1998). On conceptual obstacles linked with external representation in geometry. *The Journal of Mathematical Behavior*, 17(2), 183–195. [https://doi.org/10.1016/S0364-0213\(99\)80058-5](https://doi.org/10.1016/S0364-0213(99)80058-5)
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav: Sayısal bölüm*. https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_06/03153730_SAYISAL_BYLY_M_A_kitapYY.pdf adresinden alınmıştır.
- Mitchell, J. E., Crosby, R. D., Wonderlich, S., & Adson, D. E. (2000). *Elements of clinical research in psychiatry*. American Psychiatric.
- Nwadinigwe, P. I., & Naibi, L. (2013). The number of options in a multiple-choice test item and the psychometric characteristics. *Journal of Education and Practice*, 4(28), 189–196. Retrieved from <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/view/9944>
- Öksüz, Y., & Güven Demir, E. (2019). Açık uçlu ve çoktan seçmeli başarı testlerinin psikometrik özellikleri ve öğrenci performansı açısından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 259–282. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2018040550>
- Özer Özkan, Y., & Özaslan, N. (2018). Student achievement in Turkey, according to question types used in PISA 2003-2012 mathematic literacy tests. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 7(1), 57–64. <https://pdfs.semanticscholar.org/7e84/37899e70c78f8be2dde7ab179ccca7eb6a0a0.pdf>
- Özsu, M., & Can, N. (2020). İngilizce dersi test maddelerinde resim kullanımının test ve madde psikometrik özelliklerine etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 85–103. <https://doi.org/10.33437/ksusbd.693800>
- Paler-Calmorin, L., & Calmorin, M. A. (2007). *Research methods and thesis writing* (2nd ed.). Rex Book Store.
- Pallant, J. (2005). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows (Version 12)*. Allen & Unwin.
- Pesen, C. (2008). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik eğitimi* (4. baskı). Pegem Akademi.
- Raymond, M. R., Stevens, C., & Bucak, S. D. (2019). The optimal number of options for multiple-choice questions on high-stakes tests: Application of a revised index for detecting nonfunctional distractors. *Advances in Health Science Education*, 24, 141–150. <https://doi.org/10.1007/s10459-018-9855-9>

- Rodriguez, M. C. (2002). Choosing an item format. In G. Tindal & T. M. Haladyna (Eds.), *Large-scale assessment programs for all students: Validity, technical adequacy, and implementation* (pp. 213–231). Lawrence Erlbaum Associates.
- Rodriguez, M. C. (2005). Three options are optimal for multiple-choice items: A meta-analysis of 80 years of research. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 24(2), 3–13. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.2005.00006.x>
- Salkind, N. J. (2010). *Statistics for people who (think they) hate statistics* (3rd ed.). Sage.
- Schaefer, J. M. L. (2009). *The effects of stem completeness and stem orientation on multiple-choice item difficulty and discrimination* [Unpublished Master Theses, California State University]. Retrieved from <https://hdl.handle.net/10211.9/162>
- Shin, J., Bulut, O., & Gierl, M. J. (2020). The effect of the most-attractive-distractor location on multiple-choice item difficulty. *The Journal of Experimental Education*, 88(4), 643–659. <https://doi.org/10.1080/00220973.2019.1629577>
- Şahin, M. D. (2022). Açıklayıcı faktör analizi. S. Göçer Şahin & M. Buluş (Eds.), *Adım adım uygulamalı istatistik içinde* (s. 309–342) Pegem Akademi.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.
- Tapan-BROUTIN, M. S. (2014). Matematiksel nesnelerin yapısı ve temsiller: Klasik semiyotik üçgenin geometri öğretimine yansımalarının analizi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 255–281. <https://doi.org/10.19171/uuefd.49474>
- Temizkan, M., & Sallabaş, M. E. (2015). Okuduğunu anlama becerisinin değerlendirilmesinde çoktan seçmeli testlerle açık uçlu yazılı yoklamaların karşılaştırılması. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30, 207–220.
- Tortop, F., & Bahadır, E. (2023). *Geometrik çizim inşa etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri, öz yeterlik inançları, çizim-inşa bilgi ve becerilerine etkilerinin araştırılması* (Tez No. 814425) [Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Türnüklü, E., & Ergin, A. S. (2016). 8. sınıf öğrencilerinin cisimleri görsel tanıma ve tanımlamaları: Cisim imgeleri. *İlköğretim Online*, 15(1), 40–52. <http://dx.doi.org/10.17051/io.2016.33489>
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry*. Retrieved from https://ucsm.uchicago.edu/resources/van_hiele_levels.pdf

- Vegada, B., Shukla, A., Khilnani, A., Charan, J., & Desai, C. (2016). Comparison between three option, four option and five option multiple choice question tests for quality parameters: A randomized study. *Indian Journal of Pharmacology*, 48(5), 571–575. <https://doi.org/10.4103/0253-7613.190757>
- Violato, C. (1991). Item difficulty and discrimination as a function of stem completeness. *Psychological Reports*, 69(3), 739–743. <https://doi.org/10.2466/pr0.1991.69.3.739>
- Violato, C., & Harasym, P. H. (1987). Effects of structural characteristics of stem format of multiple-choice items on item difficulty and discrimination. *Psychological Reports*, 60(3_part_2), 1259–1262. <https://doi.org/10.1177/0033294187060003-251.1>
- Violato, C., & Marini, A. E. (1989). Effects of stem orientation and completeness of multiple-choice items on item difficulty and discrimination. *Educational and Psychological Measurement*, 49(1), 287–295. <https://doi.org/10.1177/0013164489491032>
- Yağcı, Z. N. (2018). *Ortaokul Öğrencilerinin bazı geometri sembollerine geometri problemleri içerisinde yükledikleri anlamla*. (Tez No. 511088) [Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Yılmaz Koğar, E., & Soysal, S. (2023). Examination of response time effort in TIMSS 2019: Comparison of Singapore and Türkiye. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 10(Special Issue), 174–193. <https://doi.org/10.21449/ijate.1343248>
- Yılmaz, S. (2007). *İlköğretim II. kademe öğrencilerinin problem çözmedeki kavram yanlışları* (Tez No. 200688) [Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Yurtyapan, M. İ., & Karataş, İ. (2020). Ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(1), 53–90. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.443825>
- Zhang, F., & Lidbury, B. A. (2013). Evaluating a genetics concepts inventory. In F. Zhang (Eds.), *Sustainable language support practices in science education: Technologies and solutions* (pp. 116–128). Medical Information Science Reference.
- Zulaiha, R., Dian Rahdiani, F., Rahman, A., & Al Anfal, M. F. (2021). Analysis of difficulty level and discriminating power between multiple choices and essay items on math test. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 545, 62–68. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210423.065>

8. EKLER

EK 1: ETİK KURUL İZNİ

Evrak Tarih ve Sayısı: 10/11/2023-598100



T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği



Sayı : E-14679147-663.05-598100
Konu : İnceleme (Projenin Değerlendirilmesi)

10/11/2023

Sayın İSLİM ATÇI

"Geometri Maddelerinin Şekilli ve Şekilsiz Sunulmasının Testin Psikometrik Özelliklerine ve Öğrencilerin Test Puanlarına Etkisi" başlıklı çalışmanız Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Çalışma ve Yayın Etiği Yönergesi uyarınca Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı tarafından değerlendirilmiş olup söz konusu çalışmanın bilimsel etik açısından uygun olduğuna ilişkin Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı kararı Üniversitemiz Rektörlük Makamının 09.11.2023 tarih ve 597359 sayılı Olur'u ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi rica ederim.

Av. Rengin AVCI
Hukuk Müşaviri V.

Ek: İSLİM ATÇI

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSL0LYBB02 Pin Kodu :89342 Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5539&eD=BSL0LYBB02&eS=598100>
Adres:Dicle Üniversitesi Rektörlüğü, 21280-Diyarbakır
Telefon:+90 412 241 10 00 Faks:+90 412 241 10 56
e-Posta:gensek@dicle.edu.tr Elektronik Ağ:http://www.dicle.edu.tr
Kep Adresi: dicleuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Erkan Seyrek
Unvanı: Büro Personeli



Tel No: 2237

Evrak Tarih ve Sayısı: 10/11/2023-598100

Evrak Tarih ve Sayısı: 08/11/2023-594199

	DİCLE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU PROJE ONAY BELGESİ FORMU (EK 4)
---	---

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda tezli yüksek lisans yapmakta olan İslim ATÇI'nın "Geometri Maddelerinin Şekli ve Şekilsiz Sunulmasının Testin Psikometrik Özelliklerine ve Öğrencilerin Test Puanlarına Etkisi" başlıklı çalışması, Dicle Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Yönergesi uyarınca değerlendirilmiştir.

SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU KARARI (Etik Kurul tarafından doldurulacaktır)	
Başvuru formunun Etik Kurula ulaştığı tarih	20/10/2023-586202
Etik Kurul Karar toplantı tarihi ve karar sayısı	02.11.2023—257
☒ Proje etik açısından uygun bulunmuştur.	
☐ Proje etik açısından geliştirilmesi gerekmektedir.	
Açıklama:	
☐ Proje etik açısından uygun bulunmamıştır.	
Açıklama:	

Prof. Dr. H. Musa BAĞCI
BAŞKAN

Prof. Dr. Hasan TANRIVERDİ
ÜYE

Prof. Dr. Mehmet Mesut ERGİN
ÜYE

Prof. Dr. Kemal ÖZGEN
ÜYE

Prof. Dr. Mehmet Halis ÖZER
ÜYE

Prof. Dr. Bahar BURTAN DOĞAN
ÜYE

Prof. Dr. Oktay BOZAN
ÜYE

ASLI GİBİDİR

HKM-FRM-499/00

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK- 2: ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ



T.C.
MARDİN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-63050228-605.01-92153792
Konu : Araştırma Uygulama İzinleri

15.12.2023

ARTUKLU KAYMAKAMLIĞINA
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 21.01.2020 tarihli ve 81576613-10.06.02-E.1563890 sayılı yazısı (Genelge No: 2020/2).
b) Dicle Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 22.11.2023 tarih ve E-68508712-100-603266 sayılı yazısı.

e) Valilik Makamının 14.12.2023 tarihli ve E-63050228-605.01-92114758 sayılı Oluru.

İlgi (b) yazıya istinaden; Dicle Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Bilim Dalı 22978029 numaralı yüksek lisans öğrencisi İslim ATÇI' nın "*Geometri Maddelerinin Şekli ve Şekilsiz Sunulmasının Testin Psikometrik Özelliklerine ve Öğrencilerin Test Puanlarına Etkisi*" başlıklı 2023-2024 Eğitim ve Öğretim yılının 18/12/2023-30/04/2024 tarihleri arasında Mardin İli Artuklu İlçesinde bulunan tüm resmi Ortaokullarda öğrenim görmektedir olan öğrencilere toplama aracı Anketi uygulama yapma talebi ile ilgili evrakları incelenmiştir.

İlgi (b,c,d) yazılar ilgi (a) Genelgeye göre incelenmiş olup; Türkiye Cumhuriyeti Anayasası Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa, yürürlükteki diğer tüm düzenlemelerde belirtilen hüküm esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili ilçe millî eğitim müdürlükleri ve okul/kurum idaresinde olmak üzere, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına dayalı olarak yapması ilgi (e) yazıda uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Murat DEMİR
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Ekler :
-İlgi a, (b, c, d) yazılar (... Sayfa)
-İlgi (e) Olur (1 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Mardin İl Millî Eğitim Müdürlüğü Yenişehir Mahallesi 34.Sokak
No:9 47100 Artuklu/Mardin
Telefon No : 0 (482) 212 12 58
E-Posta: stratejigelistirme47@meb.gov.tr
Kep Adresi : mebi@hs01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için: Muazzez SALGİT
Unvan : Memur
Faks:482212136

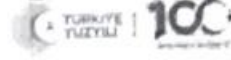
İnternet Adresi: www.mardin.meb.gov.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden ff99-91e2-364c-9393-0770 kodu ile teyit edilebilir.





T.C.
MARDİN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-63050228-605.01-92114758
Konu : Araştırma Uygulama İzinleri

14.12.2023

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarih ve 81576613-10.06.02-E.1563890 sayılı yazısı (Genelge No: 2020/2).
b) Dicle Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 22.11.2023 tarih ve E-68508712-100-603266 sayılı yazısı.

İlgi (b) yazıya istinaden; Dicle Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Bilim Dalı 22978029 numaralı yüksek lisans öğrencisi İslim ATÇI' nın "Geometri Maddelerinin Şekli ve Şekilsiz Sunulmasının Testin Psikometrik Özelliklerine ve Öğrencilerin Test Puanlarına Etkisi" başlıklı 2023-2024 Eğitim ve Öğretim yılının 18/12/2023-30/04/2024 tarihleri arasında Mardin İli Artuklu İlçesinde bulunan tüm resmi Ortaokullarda öğrenim görmekte olan öğrencilere toplama aracı Anketi uygulama yapma talebi ile ilgili evrakları incelenmiş olup;

İlgi (a) Genelge doğrultusunda, Türkiye Cumhuriyeti Anayasası Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa, yürürlükteki diğer tüm düzenlemelerde belirtilen hüküm esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili ilçe millî eğitim müdürlükleri ve okul/kurum idaresinde olmak üzere, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına dayalı olarak yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Selim KARAHANLI
Müdür a.
İl Millî Eğitim Şube Müdürü

OLUR
Murat DEMİR
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Mardin İl Millî Eğitim Müdürlüğü Yenişehir Mahallesi 34 Sokak
No:9 47100 Artuklu/Mardin
Telefon No : 0 (482) 212 12 58
E-Posta: stratejigelistirme47@meh.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için: Muazzez SALGİT
Unvan : Memur
Faks:4822121236
İnternet Adresi: www.mardin.meb.gov.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden cb36-4d6b-3d8e-ab51-5fff kodu ile teyit edilebilir.





T.C.
MARDİN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-63050228-605.01-92276142
Konu : Anket (İslim ATÇİ)

18.12.2023

DİCLE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

- İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarih ve 81576613-10.06.02-E.1563890 sayılı yazısı (Genelge No: 2020/2).
b) 22/11/2023 tarih ve E-68508712-100-603266 sayılı yazınız.
c) Valilik Makamının 14/12/2023 tarihli ve E-63050228-605.01-92114758 sayılı Oluru.

İlgi (b) yazınıza istinaden; Üniversiteniz Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Bilim Dalı 22978029 numaralı yüksek lisans öğrencisi İslim ATÇİ' nin "*Geometri Maddelerinin Şekilli ve Şekilsiz Sunulmasının Testin Psikometrik Özelliklerine ve Öğrencilerin Test Puanlarına Etkisi*" başlıklı 2023-2024 Eğitim ve Öğretim yılının 18/12/2023-30/04/2024 tarihleri arasında Mardin İli Artuklu İlçesinde bulunan tüm resmi Ortaokullarda öğrenim görmekte olan öğrencilere toplama aracı Anketi uygulama yapma talebi ile ilgili evrakları incelemiştir.

İlgi (a) Genelgeye göre incelenmiş olup; Türkiye Cumhuriyeti Anayasası Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa, yürürlükteki diğer tüm düzenlemelerde belirtilen hüküm esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili ilçe millî eğitim müdürlükleri ve okul/kurum idaresinde olmak üzere; kurum faaliyetlerini aksatmadan ve gönüllülük esasına dayalı olarak yapması ilgi (c) yazıda uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi arz ederim.

Murat DEMİR
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

- Ek :
-İlgi (a ve b) Yazı ve ekleri (... Sayfa)
-İlgi (c) Olur (1 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Mardin İl Millî Eğitim Müdürlüğü Yenisehir Mahallesi 34.Sokak
No:9 47100 Artuklu/Mardin
Telefon No : 0 (482) 212 12 58
E-Posta: stratejigelistirme47@meb.gov.tr
Kep Adresi : mebihs01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için: MURAT DEMİR
Unvan : Memur
Faks: 4822121236

İnternet Adresi: www.mardin.meb.gov.tr

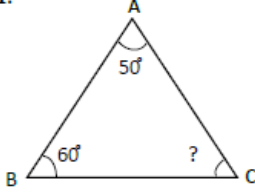
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 89a3-c660-3634-ab97-ca4c koda ile teyit edilebilir.



EK-3: ŞEKLİ VE ŞEKİLSİZ GEOMETRİ TESTLERİ

Şekli Maddelerden Oluşan Test

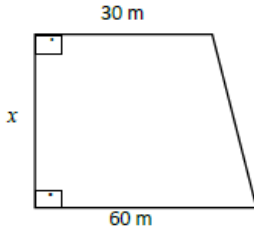
1.



Yanda verilen ABC üçgeninde $m(\hat{A})=50^\circ$ ve $m(\hat{B})=60^\circ$ olduğuna göre $m(\hat{C})$ açısı kaç derecedir?

- A) 80° B) 70° C) 60° D) 50°

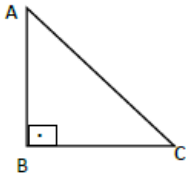
2.



Dik yamuk şeklinde verilen bahçenin alanı $1800 m^2$ olduğuna göre, bahçenin dik kenarının uzunluğu kaç m'dir?

- A) 40 B) 50 C) 60 D) 70

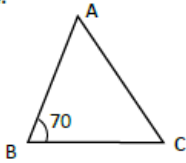
3.



Yandaki ABC dik üçgeni ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yükseklikler üçgenin iç bölgesinde kesişir.
B) Kenarortay üçgenin iç bölgesinde kesişir.
C) [BC] bir kenara ait yüksekliktir.
D) İç açılardan açıortayları üçgenin iç bölgesinde kesişir.

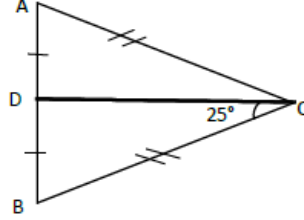
4.



Yandaki ABC ikizkenar üçgeninde $|AB| = |CB|$ ve $m(\hat{B})=70^\circ$ olduğuna göre $m(\hat{A})$ açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 110° B) 60° C) 55° D) 50°

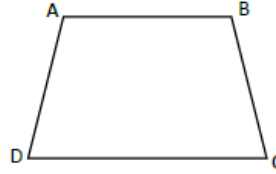
5.



$|AC|=|BC|$, $|AD|=|DB|$ ve $m(\widehat{BCD})=25^\circ$ dir. Buna göre $m(\widehat{ABC})$ kaç derecedir?

- A) 50° B) 55° C) 60° D) 65°

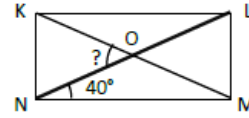
6.



Yukarıda verilen dörtgene göre $m(\hat{B})+m(\hat{D})=150^\circ$ olduğuna göre $m(\hat{A})+m(\hat{C})$ kaç derecedir?

- A) 150° B) 160° C) 200° D) 210°

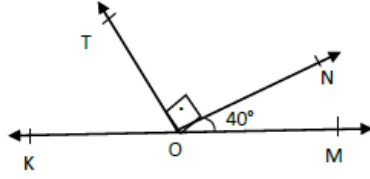
7.



KLMN Dikdörtgeninde köşegenler O noktasında kesişmektedir. $m(\widehat{LNM})=40^\circ$ olduğuna göre, $m(\widehat{KON})$ açısı kaç derecedir?

- A) 70° B) 80° C) 90° D) 100°

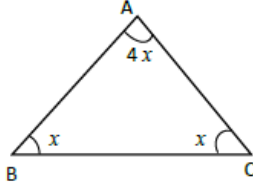
8.



K, O ve M noktaları doğrudur. $[OT] \perp [ON]$ ve $m(\widehat{NOM}) = 40^\circ$ olduğuna göre, $\widehat{MOT}$ 'nin bütünlerinin ölçüsü kaç derecedir?

- A) 50° B) 60° C) 70° D) 80°

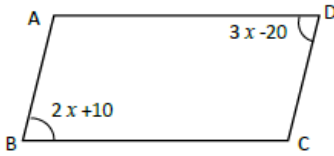
9.



Yanda verilen ikizkenar üçgeninde $|AB| = |AC|$ ise $m(\widehat{BAC}) = 4x$, kaç derecedir?

- A) 90° B) 100° C) 110° D) 120°

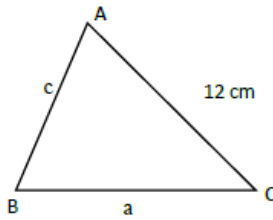
10.



ABCD paralelkenarında verilmeyen x değerini bulunuz.

- A) 50 B) 40 C) 30 D) 20

11.



$m(\widehat{B}) > m(\widehat{A}) > m(\widehat{C})$, $|AC| = 12$ cm olduğuna göre $|BC|$ 'nin alabileceği **en büyük** doğal sayı değeri kaçtır?

- A) 13 B) 12 C) 11 D) 10

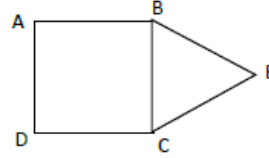
12.



Her birinin çevre uzunluğu 8 cm olan dikdörtgen biçimindeki üç eş fayansın oluşmuş karesel bölgenin alanı kaç cm^2 'dir?

- A) 9 B) 10 C) 11 D) 12

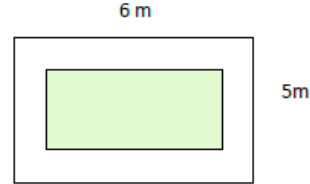
13.



ABCD bir kare ve BEC bir eşkenar üçgendir. Buna göre, $m(\widehat{DCE})$ kaç derecedir?

- A) 120° B) 130° C) 140° D) 150°

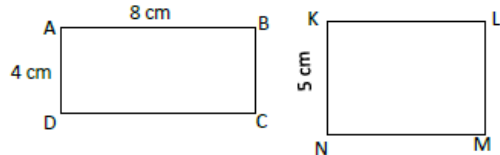
14.



Eni 5 m ve boyu 6 m olan dikdörtgen şeklindeki bir odanın tabanına odanın tüm duvarlarından 1'er metre uzaklıkta boşluk kalacak şekilde dikdörtgen biçiminde bir halı serilecektir. Buna göre odada halı serili **olmayan** alan kaç m^2 'dir?

- A) 10 B) 18 C) 20 D) 30

15.



ABCD dikdörtgeninde $|AB| = 4$ cm, $|AD| = 8$ cm ve KLMN dikdörtgeninde $|KN| = 5$ cm'dir. ABCD ve KLMN dikdörtgenlerinin çevre uzunlukları eşit olduğuna göre KLMN dikdörtgeninin alanı kaç cm^2 'dir.

- A) 24 B) 30 C) 35 D) 40

Şekilsiz Maddelerden Oluşan Test

1. Bir ABC üçgeninde, $m(\hat{A})=50^\circ$ ve $m(\hat{B})=60^\circ$ olduğuna göre $m(\hat{C})$ açısı kaç derecedir?

- A) 80° B) 70° C) 60° D) 50°

2. Dik yamuk şeklindeki bir bahçenin taban uzunlukları 30 m ve 60 m dir. Bu bahçenin alanı $1800 m^2$ olduğuna göre, bahçenin dik kenarının uzunluğu kaç m' dir?

- A) 40 B) 50 C) 60 D) 70

3. Bir ABC dik üçgeninde $|AB| \perp |BC|$ ' dir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yükseklikler üçgenin iç bölgesinde kesişir.
B) Kenarortay üçgenin iç bölgesinde kesişir.
C) $[BC]$ bir kenara ait yüksekliktir.
D) İç açılarn açıortayları üçgenin iç bölgesinde kesişir.

4. Bir ABC ikizkenar üçgeninde $m(\hat{B})=70^\circ$ ' dir. $|AB|=|BC|$ olduğuna göre $m(\hat{A})$ açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 110° B) 60° C) 55° D) 50°

5. ABC bir ikizkenar üçgeninde, D noktası $|AB|$ kenarının orta noktasıdır.

- $|AC|=|BC|$ ve $|AD|=|DB|$,
- $m(\hat{BCD})=25^\circ$ ' dir.

Buna göre $m(\hat{ABC})$ kaç derecedir?

- A) 50° B) 55° C) 60° D) 65°

6. Verilen bir ABCD dörtgeninde $m(\hat{B})+m(\hat{D})=150^\circ$ olduğuna göre $m(\hat{A})+m(\hat{C})$ kaç derecedir?

- A) 150° B) 160° C) 200° D) 210°

7. Bir KLMN dikdörtgeninde köşegenler O noktasında kesişmektedir. $m(\hat{LNM})=40^\circ$ olduğuna göre, $m(\hat{KON})$ açısı kaç derecedir?

- A) 70° B) 80° C) 90° D) 100°

8. K, O ve M noktaları doğrudadır. O noktası K ve M noktalarının arasındadır. $[OT]$ ve $[ON]$ ışınları başlangıç noktaları O olacak şekilde çizilmiştir.

- $[OT] \perp [ON]$ ve
- $m(\hat{NOM})=40^\circ$ olduğuna göre,

$\widehat{MOT}$ ' nin bütünlerinin ölçüsü kaç derecedir?

- A) 50° B) 60° C) 70° D) 80°

9. İkizkenar bir üçgende,

- $m(\widehat{BAC})=4x$,
- $m(\widehat{ABC})=m(\widehat{ACB})=x$

Olduğuna göre, $m(\widehat{BAC})=4x$ kaç derecedir?

- A) 90° B) 100° C) 110° D) 120°

10. ABCD paralelkenarında; B ve D paralelkenarın komşu olmayan iki köşesidir.

- $m(\widehat{B})=2x+10$
- $m(\widehat{D})=3x-20$

olduğuna göre; verilmeyen x değerini bulunuz.

- A) 50 B) 40 C) 30 D) 20

11. Bir ABC üçgeninde,

- $m(\widehat{B})>m(\widehat{A})>m(\widehat{C})$ ve
- $|AC|=12$ cm
- $|AB|=c$, $|BC|=a$ olduğuna göre,

$|BC|$ 'nin alabileceği **en büyük** doğal sayı değeri kaçtır?

- A) 13 B) 12 C) 11 D) 10

12. Her birinin çevre uzunluğu 8 cm olan dikdörtgen biçimindeki üç eş fayanstan oluşmuş **karesel** bölgenin alanı kaç cm^2 'dir?

- A) 9 B) 10 C) 11 D) 12

13. ABCD bir kare ve BEC bir eşkenar üçgendir.

ABCD karesi ile BEC eşkenar üçgeninde [BC] kenarı ortaktır. Buna göre, $(\widehat{DCE})$ açısı kaç derecedir?

- A) 120° B) 130° C) 140° D) 150°

14. Eni 5 m ve boyu 6 m olan dikdörtgen şeklindeki bir odanın tabanına odanın tüm duvarlarından 1'er metre uzaklıkta boşluk kalacak şekilde dikdörtgen biçiminde bir halı serilecektir.

Buna göre odada halı serili **olmayan** alan kaç m^2 'dir?

- A) 10 B) 18 C) 20 D) 30

15. ABCD ve KLMN çevre uzunlukları eşit iki farklı dikdörtgendir. ABCD dikdörtgeninin boyu 8 cm, eni ise 4 cm'dir. KLMN dikdörtgeninin eni 5 cm'dir.

Buna göre **KLMN** dikdörtgeninin alanı kaç cm^2 'dir.

- A) 24 B) 30 C) 35 D) 40

EK-4: ÖĞRENCİLERİN ŞEKİLSİZ TESTE YAZDIKLARI GÖRÜŞLER

9. İkizkenar bir üçgende,

- $m(\widehat{BAC})=4x$,
- $m(\widehat{ABC})=m(\widehat{ACB})=x$

Olduğuna göre, $m(\widehat{BAC})=4x$ kaç derecedir?

A) 90° B) 100° C) 110° D) 120°

Bi cebirsel ifade ile çözümler.

9. İkizkenar bir üçgende,

- $m(\widehat{BAC})=4x$,
- $m(\widehat{ABC})=m(\widehat{ACB})=x$

Olduğuna göre, $m(\widehat{BAC})=4x$ kaç derecedir?

A) 90° B) 100° C) 110° D) 120°

*bu/21
hiç yurttan
x'i mtl
ya da yurttan*

12. Her birinin çevre uzunluğu 8 cm olan dikdörtgen biçimindeki üç eş fayanstan oluşmuş karesel bölgenin alanı kaç cm^2 'dir?

A) 9 B) 10 C) 11 D) 12

Anlamıyorum *sebil-verin bana yav*

13. ABCD bir kare ve BEC bir eşkenar üçgendir. ABCD karesi ile BEC eşkenar üçgeninde [BC] kenarı ortaktır. Buna göre, (DCE) açısı kaç derecedir?

A) 120° B) 130° C) 140° D) 150°

Abi bence nasıl sorular. Daha temelinde yok!

180 oluyor

11. Bir ABC üçgeninde,

- $m(\widehat{B}) > m(\widehat{A}) > m(\widehat{C})$ ve
- $|AC|=12$ cm
- $|AB|=c$, $|BC|=a$ olduğuna göre,

$|BC|$ 'nin alabileceği en büyük doğal sayı değeri

Abi bence bi te bi elatır onlara bi soruları