

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME
BİLİM DALI**

**KARMA TESTLERDE MADDE TÜRÜ
SIRALAMASININ TEST VE MADDE
İSTATİSTİKLERİNE ETKİSİNİN İNCELEMESİ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Öner KÜÇÜK

KOCAELİ, 2025

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME
BİLİM DALI**

**KARMA TESTLERDE MADDE TÜRÜ
SIRALAMASININ TEST VE MADDE
İSTATİSTİKLERİNE ETKİSİNİN İNCELEMESİ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Öner KÜÇÜK

Dr. Öğr. Üyesi Neslihan Tuğçe ÖZYETER

KOCAELİ, 2025

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME
BİLİM DALI**

**KARMA TESTLERDE MADDE TÜRÜ
SIRALAMASININ TEST VE MADDE
İSTATİSTİKLERİNE ETKİSİNİN İNCELEMESİ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Tezi Hazırlayan: Öner KÜÇÜK

**Tezin Kabul Edildiği Enstitü Yönetim Kurulu Karar ve No:
16.05.2025 / 20**

KOCAELİ, 2025

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BİLDİRİMİ

Yapmış olduğum araştırmanın içerisinde yer alan bütün bilgi ve belgeleri etik davranışlar ve akademik kurallar çerçevesinde elde ederek sunduğumu, şahsıma ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı, çalışmamın tamamını etik ilkelere uygun bir biçimde hazırladığımı beyan ederim.

Öner KÜÇÜK

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez sürecimin her aşamasında bilgi ve birikimiyle yol gösteren, rehberliği, sabrı ve akademik desteğiyle çalışmama değer katan çok kıymetli tez danışmanım Dr. Neslihan Tuğçe ÖZYETER'e en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Eğitim sürecim boyunca bilgi ve deneyimlerini paylaşarak akademik gelişimime önemli katkılarda bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. Satılmış Tekindal ve Doç. Dr. Fatih Kezer'e teşekkür ederim.

Bu süreçte her zaman yanımda olan, sevgisi, anlayışı ve desteğiyle bana güç veren canım eşim Meryem KÜÇÜK'e; hayatıma neşe ve anlam katan, en kıymetli varlıklarım sevgili kızlarım Öykü Tanem KÜÇÜK ve Masal Deniz KÜÇÜK'e minnettarım.

Hayatım boyunca bana destek olan, sevgileriyle her zaman arkamda duran çok değerli annem Nejla KÜÇÜK ve babam Mehmet KÜÇÜK'e gönülden teşekkür ederim.

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında doğrudan ya da dolaylı emeği geçen herkese en içten duygularımla teşekkür ederim.

Öner KÜÇÜK

İÇİNDEKİLER

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BİLDİRİMİ	I
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET.....	V
ABSTRACT	VI
KISALTMALAR.....	VII
TABLO LİSTESİ	VIII
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
1.GİRİŞ	1
1.1. PROBLEM DURUMU	1
1.2. AMAÇ	6
1.3. ÖNEM	7
1.4. SAYILTILAR.....	9
1.5. SINIRLILIKLAR.....	9
İKİNCİ BÖLÜM	10
2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	10
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	15
3.YÖNTEM.....	15
3.1. ARAŞTIRMA MODELİ	15
3.2. ÇALIŞMA GRUBU	15
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	16
3.4. VERİLERİN TOPLANMASI.....	20
3.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ	21
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	31
4.BULGULAR	31
4.1 ALT PROBLEM AİT BULGULAR.....	31
4.2. ALT PROBLEM AİT BULGULAR.....	32
4.3. ALT PROBLEM AİT BULGULAR.....	35
4.4. ALT PROBLEM AİT BULGULAR.....	45
4.5. ALT PROBLEM AİT BULGULAR.....	46
BEŞİNCİ BÖLÜM	49
5.TARTIŞMA VE SONUÇ.....	49

ALTINCI BÖLÜM.....	60
6. ÖNERİLER	60
KAYNAKÇA	62
1. Kitaplar	62
2. Makaleler, Bildiriler, Diğer Basılı Yayınlar	63
EKLER.....	66
EK-1. BELİRTKE TABLOSU.....	66
EK-2 MADDE HAVUZU VE UZMAN GÖRÜŞ FORMU	67
EK-3 DİL UZMANI İÇİN UZMAN GÖRÜŞ FORMU	80
EK-4 BAŞARI TESTİ NİHAİ FORM.....	87
EK-5 PUANLAMA ANAHTARI.....	89
EK-6 ETİK KURUL İZNİ.....	91
EK-7 MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI UYGULAMA İZNİ	92
EK-8 ÖZGEÇMİŞ.....	94

KARMA TESTLERDE MADDE TÜRÜ SIRALAMASININ TEST VE MADDE İSTATİSTİKLERİNE ETKİSİNİN İNCELEMESİ

ÖZET

Bu araştırmada, açık uçlu ve çoktan seçmeli madde türlerinden oluşan karma testlerin psikometrik özelliklerinin, madde türü sıralamasına göre nasıl değiştiği incelenmiştir. Araştırmada, aynı 18 maddeden (6 açık uçlu, 12 çoktan seçmeli) oluşan üç farklı test formu (Açık Uçlu Maddeler Öncelikli, Çoktan Seçmeli Maddeler Öncelikli, Karışık Madde Sıralamalı) hazırlanarak aynı öğrenci grubuna farklı zamanlarda uygulanmıştır. Araştırma, 2024 -2025 eğitim öğretim yılında Kocaeli ili İzmit ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunun 7. sınıfında öğrenim gören 83 öğrenci ile yürütülmüş ve nedensel karşılaştırma modeliyle desenlenmiştir.

Verilerin analizinde madde güçlüğü, ayırt ediciliği ve güvenilirliği Klasik Test Kuramı kapsamında hesaplanmış; test güvenirliği Cronbach Alfa, geçerliği ise ölçüt bağıntılı geçerlik yoluyla değerlendirilmiştir. Ayrıca Friedman, Wilcoxon testi, Feldt Testi ve Fisher Z dönüşümü gibi istatistiksel yöntemler kullanılmış; anlamlılık düzeyi Bonferroni düzeltmesiyle 0.0167 olarak alınmıştır.

Araştırma bulgularına göre Açık Uçlu Maddeler Öncelikli ve Çoktan Seçmeli Maddeler Öncelikli puan ortalamaları Karışık Madde Sıralamalı formuna göre anlamlı biçimde daha yüksek bulunmuştur. Aynı maddeler Karışık Madde Sıralamalı testte daha zor algılanmış, ancak ayırt edicilik ve güvenirlik açısından test formları arasında anlamlı fark gözlenmemiştir.

Bu bulgular, karma testlerde madde türü sıralamasının öğrenci performansı ve madde güçlüğü üzerinde rol oynayabileceğini ve test tasarımında madde sıralamasının dikkatlice ele alınmasının önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Karma test, madde sıralaması, açık uçlu madde, çoktan seçmeli madde, psikometrik özellikler.

THE EFFECT OF ITEM TYPE ORDERING ON TEST AND ITEM STATISTICS IN MIXED FORMAT TESTS

ABSTRACT

This study investigates how the psychometric properties of mixed-format tests, composed of open-ended and multiple-choice items, vary depending on the ordering of item types. For the research, three different test forms—Open-Ended Items First, Multiple-Choice Items First, and Mixed Item Order —were created using the same set of 18 items (6 open-ended, 12 multiple-choice) and administered to the same group of students at different times. The study was conducted during the 2024–2025 academic year with 83 seventh-grade students attending a public middle school in İzmit, Kocaeli, and was designed using a causal-comparative research model.

Item difficulty, discrimination, and reliability were analyzed within the framework of Classical Test Theory. Test reliability was assessed using Cronbach's alpha and KR-20, while test validity was evaluated through criterion-related validity. Statistical analyses included Friedman and Wilcoxon tests, the Feldt test, and Fisher's Z transformation. The significance level was adjusted using the Bonferroni correction and set at 0.0167.

According to the findings, the mean scores of the Open-Ended Items First and Multiple-Choice Items First forms were significantly higher than those of the Mixed Item Order form. The same items were perceived as more difficult in the Mixed Item Order format; however, no significant differences were observed among the test forms in terms of item discrimination and reliability. These results highlight that the order of item types in mixed-format tests can influence student performance and item difficulty, emphasizing the importance of careful consideration of item sequencing in test design.

Keywords: Mixed-format test, item order, open-ended item, multiple-choice item, psychometric properties.

KISALTMALAR

ABİDE: Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi

AUMÖ: Açık Uçlu Maddeler Öncelikli Test Formu

ÇSMÖ: Çoktan Seçmeli Maddeler Öncelikli Test Formu

KMS: Karışık Madde Sıralamalı Test Formu

KTK: Klasik Test Kuramı

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

MTK: Madde Tepki Kuramı

PISA: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

TABLO LİSTESİ

Tablo 1 <i>AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarından Elde Edilen Puanların Betimsel İstatistikleri</i>	31
Tablo 2 <i>AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarının Ortalama Güçlük İndekslerinin Betimsel İstatistikleri</i>	32
Tablo 3 <i>AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarındaki Maddelerin Madde Güçlük İndeksleri Arasındaki Farka İlişkin Friedman Testi Sonuçları</i>	33
Tablo 4 <i>AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Testlerin Ayırtedicilik İndekslerinin Betimsel İstatistikleri</i>	34
Tablo 5 <i>AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Testlerinin Ayırtedicilik İndeksleri Arasındaki Farka İlişkin Friedman Testi Sonuçları</i>	34
Tablo 6 <i>AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarındaki Madde Güçlük İndeksleri</i>	35
Tablo 7 <i>AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarındaki Madde Güçlük İndeksleri Arasındaki Farkın Z-Testi Sonuçları</i>	37
Tablo 8 <i>AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarındaki Madde Ayırtedicilik İndeksleri</i>	39
Tablo 9 <i>AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarındaki Madde Ayırtedicilik İndeksleri Z Değerleri ve Z-Testi Sonuçları</i>	40
Tablo 10 <i>AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarındaki Madde Güvenirlik İndeksleri</i>	42
Tablo 11 <i>AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarındaki Madde Güvenirlik İndeksleri Z Değerleri ve Z-Testi Sonuçları</i>	44
Tablo 12 <i>AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Testlerinden Elde Edilen Test Puanlarının ANOVA Sonuçları</i>	45
Tablo 13 <i>AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarının İç Tutarlık Değerleri, Feldt Testi Bulguları ve F Değerine Karşılık Gelen P Değerleri</i>	46
Tablo 14 <i>AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarının Dış Ölçüt Testi Puanlarıyla Korelasyonu</i>	47
Tablo 15 <i>AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Puanlarının Dış Ölçüt Testi Puanları ile Korelasyonunun Z Değerleri ve Z Testi Sonuçları</i>	48

BİRİNCİ BÖLÜM

1.GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, amaç, önem, sayılılar ve sınırlılıklar ele alınmıştır.

1.1. PROBLEM DURUMU

Eğitsel testler, eğitim sürecinin önemli bir parçası olarak öğrencilerin öğrenmelerini ölçmek, kazanımların edinilmesini değerlendirmek ve öğretim süreçlerini iyileştirmek için kullanılır (Turgut ve Baykul, 2012). Testlerden elde edilen sonuçlar, öğrencilerin derslerde öğrendikleri bilgileri ne kadar anladıklarının ve hedeflenen kazanımlara ne ölçüde ulaştıklarının görülmesini sağlar. Bu testler, öğrenmeleri değerlendirerek hangi konularda ilerleme kaydedildiğini veya hangi alanlarda desteğe ihtiyaç duyulduğunu belirlemede etkili bir araçtır (McMillan, 2011). Test sonuçları öğrencilere, güçlü ve zayıf yönlerini görme fırsatı sunar. Bu, öğrencilerin eksik oldukları alanlarda gelişme kaydetmeleri için önemli bir geri bildirimdir. Aynı zamanda, öğretmenler de bu sonuçları kullanarak sınıf içi eğitimi iyileştirme fırsatı bulur (Stiggins, 2002). Test sonuçlarına göre öğretmenler, uyguladıkları yöntemlerin öğrenciler üzerindeki etkisini analiz edebilir ve öğretim stratejilerini gerektiğinde revize edebilirler (Linn ve Gronlund, 2000). Eğitsel testlerden elde edilen veriler, eğitim programlarının etkililiğini değerlendirmeye ve programları geliştirmeye yönelik bilgi sağlar. Eğitim kurumları, test sonuçları doğrultusunda programlarını daha etkili hale getirebilir ve öğrencilere daha verimli öğrenme fırsatları oluşturabilir (Airasian, 2001). Test sonuçları, öğrencilere yönelik akademik kararların verilmesinde (sınıf geçme, mezuniyet, sınıf yerleştirme gibi) yol gösterici bir araçtır. Bu sonuçlar, objektif verilere dayalı kararların alınmasını sağlar ve öğrencilere adil bir değerlendirme sunar (Nitko ve Brookhart, 2007).

Eğitsel testlerin geçerli ve güvenilir sonuçlar vermesi, ölçme ve değerlendirme süreçlerinde temel bir rol oynamaktadır. Geçerli ve güvenilir ölçme sonuçlarının elde edilmesi, değerlendirme sonuçlarının doğru, anlamlı ve adil olmasını sağlar. Geçerlik, bir testin hedeflediği kavram veya beceriyi ne kadar iyi ölçtüğünü, güvenilirlik ise bu ölçümün tesadüfi hatalardan arınıklığını ifade eder (Crocker ve Algina, 2006). Her iki unsurun sağlanması, eğitsel değerlendirme sürecine olan güveni ve sürecin doğruluğunu artırır (Airasian, 2001; Linn ve Gronlund, 2000). Geçerli ve güvenilir testler, öğrencilerin bilgi ve beceri düzeylerini gerçekçi bir biçimde yansıtır. Geçerli bir test, hedeflediği ölçütlere odaklanır ve öğrencilerin öğrenme düzeylerini doğru bir şekilde ölçer. Güvenilirlik ise sonuçların tutarlı ve tekrarlanabilir olduğunu gösterir (McMillan, 2011). Testlerin geçerli olması, testlerin eğitsel hedeflere uygun bir şekilde geliştirildiğini ve uygulandığını gösterir. Testin sadece hedeflenen bilgi veya beceriyi ölçmesi, değerlendirme sürecinin kalitesini artırır ve yanlış sonuçlar vermesini önler (Cohen vd., 2011). Geçerli ve güvenilir test sonuçları, öğrencilere güçlü ve zayıf yönlerini belirlemede etkili geri bildirim sağlamaya olanak tanır. Bu sayede öğrenciler, başarılarını artırmak için hangi alanlarda çalışmaları gerektiğini daha iyi anlar (Nitko ve Brookhart, 2007). Testlerin geçerli ve güvenilir olması, öğrencilerin akademik süreçlerinde alınacak kararların tutarlılığını sağlar. Sınıf geçme veya sınıfa yerleştirme gibi kararlar, güvenilir sonuçlar üzerine kurulu olduğunda adil ve sürdürülebilir bir eğitim ortamı oluşturulabilir (Popham, 2008). Geçerli ve güvenilir testler, eğitimde kullanılan yöntemlerin başarısını ve öğretim programının etkililiğini ölçmeye yardımcı olur.

Eğitsel testler, öğrenme sürecini değerlendirmek, öğrencilerin bilgi düzeyini ölçmek ve öğretim sürecini yönlendirmek amacıyla kullanılan ölçme araçlarıdır (Anderson ve Krathwohl, 2001). Bu testler, eğitim sisteminde önemli bir yer tutmakta ve farklı bilişsel seviyeleri ölçebilmek için çeşitli madde türlerini içermektedir. Eğitsel testlerin yapısının, Bloom Taksonomisi gibi öğrenme modelleriyle ilişkilendirilmesi, öğrencilerin öğrenme düzeylerini daha sistematik analiz etmeyi mümkün kılmaktadır (Bloom, 1956). Bloom Taksonomisi; bilişsel, duyuşsal ve devinişsel alanlar çerçevesinde eğitsel hedefleri sınıflandırmakta ve madde yazımında farklı öğrenme düzeylerinin

dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Hatırlama düzeyindeki maddeler, temel bilgi, kavram ve ilkeleri hatırlamaya odaklanırken (Bloom, 1956), anlama düzeyindeki maddeler, öğrencilerin öğrendikleri bilgiyi açıklama, yorumlama ve farklı durumlara transfer etme becerisini ölçmektedir (Anderson ve Krathwohl, 2001). Uygulama düzeyinde, öğrencilerin bilgiyi yeni durumlara aktararak problem çözme ya da vaka analizi yapabilmeleri beklenmektedir (Nitko ve Brookhart, 2007). Analiz düzeyinde ise, karmaşık bilgilerin bileşenlerine ayrılması ve bu bileşenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi hedeflenmektedir (Linn ve Gronlund, 2000). Sentez düzeyindeki maddeler, öğrencilerin parçaları bir araya getirerek yeni bir yapı veya özgün fikirler oluşturma becerilerini ölçerken (Bloom, 1956), değerlendirme düzeyindeki maddeler çeşitli fikirlerin veya çözümlerin eleştirel bir şekilde analiz edilerek bir yargıya varılmasını amaçlamaktadır (Anderson ve Krathwohl, 2001). Eğitsel değerlendirmelerde kullanılan madde türleri de bu bilişsel seviyeleri ölçmeye yönelik çeşitlilik göstermektedir. Çoktan seçmeli testler, uygulama düzeyine kadar davranışların ölçümünde etkili olup, daha üst bilişsel düzeylerde sınırlı kalabilir (Linn ve Miller, 2005), doğru-yanlış testleri temel bilgi değerlendirmeleri için hızlı bir araç sunmaktadır (Nitko ve Brookhart, 2007). Anlama düzeyinde eşleştirme maddeleri kavramlar arası ilişki kurma becerisini ölçerken (Linn ve Gronlund, 2000), kısa cevap maddeleri öğrencinin bilgiyi kendi cümleleriyle ifade etmesini gerektirmektedir (McMillan, 2011). Daha üst düzey bilişsel süreçleri ölçmek amacıyla açık uçlu maddeler tercih edilmekte, böylece öğrencilerin eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerinin daha derinlemesine ortaya konması sağlanmaktadır (Linn ve Miller, 2005).

Farklı madde türlerinin (örneğin, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, kısa cevaplı, açık uçlu maddeler) bir arada kullanıldığı test türüne “karma test” veya “karma formatlı test” denir (Turgut ve Baykul, 2012). Bu test türü, çeşitli madde türlerinin aynı sınav içinde bulunmasını sağlayarak, öğrencilerin hatırlama, anlama, uygulama, analiz, değerlendirme ve yaratma gibi farklı bilişsel becerilerini ölçmeyi amaçlar. Karma testler, tek tip maddelerle sınırlı kalmadan öğrencilerin geniş bir yelpazede bilgi ve beceri düzeylerini daha kapsamlı şekilde ölçmeye olanak tanır (Nitko ve Brookhart, 2007; McMillan, 2011).

Karma testler, eğitimde ölçme ve değerlendirme sürecinde çok önemli bir role sahiptir, çünkü farklı madde türlerinin bir arada kullanılması, öğrenci performansını farklı bilişsel boyutlarıyla ölçme imkânı sunar. Farklı madde türleri, öğrencilerin sadece bilgiyi hatırlayıp hatırlamadıklarını değil, aynı zamanda bu bilgiyi nasıl yorumladıklarını, analiz ettiklerini ve değerlendirdiklerini de anlamaya yardımcı olur (Anderson ve Krathwohl, 2001). Tek tip maddelerle yapılan testler, öğrencilerin sınırlı bir alanda becerisini ölçerken karma testler, öğrencilerin farklı bilişsel düzeylerdeki bilgi ve becerilerini daha dengeli bir şekilde ölçer. Böylece öğrencilerin güçlü ve zayıf yönleri daha net bir şekilde ortaya konulabilir (Nitko ve Brookhart, 2007). Her öğrencinin öğrenme tarzı ve ölçme ve değerlendirme süreçlerine verdiği tepkiler farklı olabilir. Karma testler, öğrencilere çoktan seçmeli maddeler, kısa cevaplı maddeler veya açık uçlu maddeler gibi farklı yanıt fırsatları sunar (McMillan, 2011). Tek tip madde türlerinin kullanılması, testin güvenilirliğini ve geçerliliğini sınırlayabilirken, karma testlerde kullanılan çeşitli madde türleri, testin kapsam geçerliliğinin artmasını sağlar (Linn ve Gronlund, 2000). Bu çeşitlilik, öğrencinin genel bilgi ve beceri düzeyini daha iyi yansıtır (Linn ve Gronlund, 2000). Karma testler, tek madde türünden oluşmadığı için öğrencilerin ilgisini ve motivasyonunu canlı tutmaya yardımcı olur. Farklı madde türleri, sınavı öğrenciler için daha ilgi çekici hale getirir ve test yorgunluğunu azaltır (Bloom, 1956). Karma testler, özellikle analiz, değerlendirme ve yaratma düzeylerini ölçen açık uçlu ve problem çözme türünde maddeler içerdiğinde, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine ve öğrendiklerini uygulama fırsatı bulmalarına olanak tanır (Anderson ve Krathwohl, 2001).

Karma testler, hazırlama ve uygulama süreci fazla zaman alabilir. Özellikle açık uçlu ve üst düzey düşünme becerisi gerektiren maddelerin hazırlanması ve yanıtların puanlanması uzun sürebilir (Nitko ve Brookhart, 2007). Çoktan seçmeli maddelerin puanlanması objektif olsa da açık uçlu veya yorum gerektiren maddelerin puanlamasında tutarlılığı sağlamak zor olabilir. Bu durum, testin güvenilirliğini olumsuz etkileyebilir. Karma testlerin hazırlanması iyi bir planlama ve bilgi gerektirir. Bu nedenle, karma testler

hazırlamak için daha fazla kaynak ve çaba harcamak gerekebilir (McMillan, 2011).

Karma test kullanımının öğrenmeleri ölçmedeki avantajları, ilgili test türünün kullanım süreciyle ilgili soruları da beraberinde getirmektedir. Karma testlerle ilgili çalışmaların alanyazına önemli katkılar sunduğu görülmekle birlikte, bazı eksiklikler dikkat çekmektedir. Öncelikle, araştırmalar test formlarını genellikle ikili karşılaştırmalarla ele almıştır (Gültekin, 2011; Duran ve Tufan, 2017). Ancak, bu çalışmada üç farklı uygulama yapılarak öğrenci performansları, test ve madde türlerinin psikometrik özellikleri daha kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca, önceki çalışmalar testlerin içeriğine odaklanırken (Solmaz Öney, 2023), bu çalışmada madde türü sıralamasının öğrencilerin performansı, test ve madde türlerinin psikometrik özellikleri üzerindeki rolünü de ele alınmıştır. Her ne kadar çoktan seçmeli ve açık uçlu madde türlerinin psikometrik açıdan farklılıklarına dair çeşitli araştırmalar yapılmış olsa da bu madde türlerinin test içerisindeki sıralaması ve dağılımının öğrencilerin performansındaki rol, sınırlı çalışmada ele alınmıştır. Bu araştırma, farklı test uygulamaları ile farklı madde türü sıralamasının öğrenci başarısındaki rolünü detaylı bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır.

Bu araştırma, çoktan seçmeli ve açık uçlu madde türlerinin farklı sıralamalarla kullanıldığı üç farklı test formunun (Açık Uçlu Maddeler Öncelikli, Çoktan Seçmeli Maddeler Öncelikli, Karışık Madde Sıralamalı) öğrenci performansı, test ve madde psikometrik özellikleri üzerindeki rolünü incelemektedir. Bu incelemeye temel olan birden fazla durum vardır. Bunlardan biri şimdiye kadar tartışılmasına çalışılan farklı madde türlerinin farklı psikometrik özellikler ve öğrenci performansı ile olan ilişkisidir. Bir diğeri ise bilişsel yük kuramıdır. Bu kurama göre, organizmanın öğrenme sürecinde sınırlı bir bilgi işleme kapasitesi vardır. Bu kapasitenin en etkili şekilde kullanılması öğrenme süreci açısından oldukça önemlidir (Sweller, 1988). Öğrenmelerin ölçülmesinde de bazı madde türlerinin öğrencinin maruz kaldığı bilişsel yükü arttırdığı ve bunun öğrenci performansını azalttığını vurgulayan çalışmalar mevcuttur (Sweller, 1994; Solmaz Öney, 2023). Bilişsel

yükü arttıran ölçme uygulamalarının da geçerlik ve güvenirlik tartışmalarının yapılması bu çalışma kapsamında önemli görülmüştür.

Geleneksel olarak testlerde genellikle çoktan seçmeli maddeler tercih edilmekte, ancak son yıllarda yanıtı sınırlı açık uçlu maddelerin kullanımının öğretim süreçlerine sağladığı katkılar göz önüne alınmaktadır. Bu madde türlerinin sıralamalarının öğrenci performansındaki rolü hakkında alanyazındaki bilgiler sınırlıdır. Bu nedenle, madde türlerinin uygun bir dengesinin kurulması ve bu dengeyi belirleyen faktörlerin incelenmesi kritik bir gereklilik haline gelmiştir. Bu bağlamda, karma testlerin uygulanış biçimi, madde sıralaması ve psikometrik özellikleri üzerine yapılan araştırmalar önem kazanmaktadır. Farklı madde türlerinin sıralamasının öğrencilerin test performansındaki, test ve maddelerin psikometrik özelliklerindeki rolünü belirlemek, ölçme ve değerlendirme süreçlerinde daha sağlıklı kararlar alınmasına katkı sağlayabilir. Bu doğrultuda bu çalışma ile karma testlerdeki aynı maddelerin farklı sıralanmasının madde ve test istatistikleri ile öğrenci performansı açısından sonuçlarının ortaya konması amaçlanmıştır.

1.2. AMAÇ

Bu araştırmanın amacı karma testlerdeki madde türü sıralamasının öğrenci başarısı, test ve madde istatistikleri üzerindeki rolünü araştırmaktır. Bu doğrultuda yanıtı aranan alt amaçlar şu şekildedir:

1- Açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerden alınan puanların betimsel istatistikleri nasıldır?

2- Açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerin;

-madde güçlük ve

-madde ayırtedicilik ortalamaları test formuna göre değişmekte midir?

3- Açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerinde yer alan maddelerin,

-madde güçlükleri,

-madde ayırtedicilikleri ve

-madde güvenilirlikleri test formuna göre değişmekte midir?

4- Açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerden alınan ortalama puanlar test türüne göre farklılaşmakta mıdır?

5- Açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerinin,

-güvenirlikleri ve

-geçerlikleri test türüne göre farklılaşmakta mıdır?

1.3. ÖNEM

Eğitim sistemlerinin temel amaçlarından biri, öğrenci başarısını objektif ve güvenilir yöntemlerle değerlendirerek öğretim süreçlerinin etkililiğini sürekli olarak geliştirmektir. Bu amaç doğrultusunda kullanılan ölçme araçlarının, özellikle de testlerin yapısı ve içerdiği madde türlerinin psikometrik nitelikleri, öğrencinin gerçek performansını doğru bir şekilde yansıtmaya gücü açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, farklı madde türlerinin test içindeki sıralanışı öğrencilerin performansları ve bilişsel süreçleri üzerinde önemli etkiler yaratabilmektedir.

Alanyazın incelendiğinde, çoktan seçmeli ve açık uçlu madde türlerinin psikometrik özellikler bakımından farklılıklarına dair çeşitli araştırmaların bulunduğu görülmektedir. Ancak, bu madde türlerinin aynı test içinde sıralarının öğrencilerin performansına ve testin ve maddenin psikometrik özellikleri üzerindeki rolünü derinlemesine inceleyen çalışmalara rastlanmamıştır. Bu araştırma, işte bu önemli boşluğu doldurmayı hedeflemiştir. Aynı maddelerin farklı sıralanmasıyla oluşturulan testlerin uygulanmaları aracılığıyla karma testlerdeki maddelerin ve madde türü

sıralamasının öğrenci başarısı üzerindeki rolünü ayrıntılı bir şekilde incelemek ve ölçme ve değerlendirme alanına özgün ve değerli katkılar sunmak amaçlanmıştır.

Bu araştırma, yaygın olarak kullanılan çoktan seçmeli maddelerin yanı sıra, kullanımı ülkemizde de giderek özendirilen ve artan yanıtı sınırlı açık uçlu maddelerin, farklı sıralamalarla kullanıldığı üç ayrı test formunun öğrenci performansı, testin ve maddelerin psikometrik özellikleriyle ilişkilerini inceleyerek alanyazına önemli bir katkı sunmayı hedeflemiştir. Öğrenci başarısının yalnızca tek madde türüyle değerlendirilmesinin doğurduğu sınırlılıklar ve çoktan seçmeli testlerdeki şans başarısı olasılığı gibi faktörler, madde türlerinin dengeli ve amaca uygun bir şekilde kullanılmasının ve bu dengeyi belirleyen faktörlerin araştırılmasının gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu araştırma, farklı madde türlerinin test ve madde istatistikleri ile öğrenci performansı üzerindeki rolü karşılaştırarak, ölçme ve değerlendirme süreçlerinin daha verimli ve amaca hizmet eder şekilde tasarlanmasına yönelik önemli sonuçlar ortaya koymuştur.

Elde edilen araştırma bulgularının eğitim politikalarının geliştirilmesinde yol gösterici bir rol oynayacağı, bulguların öğretmenlerin sınav hazırlama ve uygulama pratiklerini daha bilinçli bir şekilde yönetmelerine rehberlik edeceği düşünülmektedir. Bu çalışma, başta öğrenciler olmak üzere, eğitimciler, öğretim programı geliştiricileri ve ölçme ve değerlendirme uzmanlarından oluşan geniş bir kesim için değerli bilgiler ve uygulanabilir öneriler sunma potansiyeline sahiptir. Karma testlerin uygulanma yöntemleri, madde sıralamaları ve psikometrik nitelikleri üzerine yapılacak bu tür araştırmaların artması, ölçme ve değerlendirme süreçlerinde daha tutarlı ve geçerli kararlar alınmasına ve sonuç olarak eğitimde kalitenin yükseltilmesine önemli ölçüde katkı sağlaması açısından kıymetli görülmektedir. Bu yönüyle araştırmanın, eğitim politikalarının oluşturulmasına katkı sağlaması ve öğretmenlerin sınav hazırlama ve uygulamalarını daha bilinçli bir şekilde yönetmelerine rehberlik etmesi hedefi vardır. Bu araştırmanın bulguları, başta öğrenciler olmak üzere, öğretmenler, öğretim programları geliştiriciler ve ölçme ve değerlendirme uzmanları için önemli çıkarımlar sunmaktadır.

1.4. SAYILTILAR

Öğrencilerin testlere verdikleri yanıtların, gerçek başarı düzeylerini yansıttığı ve cevaplarını içtenlikle, dikkatli ve samimi şekilde verdikleri varsayılmaktadır.

Veri toplama sürecinde maddeler arası geçiş yapmamak ve tüm maddeleri sırayla yanıtlamak kurallarına öğrencilerin uyduğu varsayılmıştır.

1.5. SINIRLILIKLAR

Bu araştırma, 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrenciler ile gerçekleştirilmiş olup yalnızca matematik dersi tamsayılar konusu ile sınırlıdır.

İKİNCİ BÖLÜM

Bu bölümde alanyazında farklı test türleri ve farklı madde türlerinin test ve madde psikometrik özelliklerinin karşılaştırılmasına yönelik çeşitli çalışmalar bulunmaktadır.

2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Tan (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, çoktan seçmeli testlerde aynı maddelerin farklı sıralarda sunulmasının madde gücüğü ve ayırt ediciliğı ile ilişkisini incelenmiştir. Aynı 50 maddeden oluşan ancak sıralamaları farklı olan iki test formu (A ve B), Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi birinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırma bulgularına göre, 50 maddeden 11'inin madde gücüğü ve 3'ünün madde ayırt ediciliğı değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Özellikle sıralamada daha önce yer alan maddelerin, doğru cevaplanma oranlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışma, madde sırasının özellikle madde gücüğünü, ayırt edicilikten daha fazla etkileyebileceğini ortaya koymuştur.

Gültekin (2011), matematik dersi başarısını ölçen çoktan seçmeli ve yanıtı sınırlı açık uçlu maddelerin farklı sıralamalarla kullanıldığı test formlarının psikometrik niteliklerini inceleyen bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada, 2007 Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study-TIMSS) sekizinci sınıf matematik testi ikinci kitapçığındaki maddeler kullanılarak test uzunluğu (15 ve 25 madde) ve açık uçlu madde yüzdesi (%20 ve %40) değişkenlerinin etkisi gözlenmiştir. Formlarda madde ve yetenek parametreleri, madde ve test bilgi fonksiyonları, göreceli etkililik indeksleri gibi psikometrik nitelikler BILOG-MG programıyla kestirilmiştir. Araştırma verileri, Türkiye'den TIMSS 2007'ye katılan ve ikinci kitapçığı alan 320 sekizinci sınıf öğrencisinden toplanmıştır. Araştırma bulguları, uzun karma testlerin, yalnızca çoktan

seçmeli veya yalnızca açık uçlu maddelerden oluşan testlere kıyasla orta güçlükte ve daha ayırt edici olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, orta yetenek düzeyinde, uzun karma testlerin daha düşük standart hatayla yetenek kestirimi sağladığı bulunmuştur. Yanıtı sınırlı açık uçlu maddelerin, çoktan seçmeli maddelere kıyasla daha fazla bilgi sunduğu ve göreceli etkililik açısından açık uçlu testlerin diğer test türlerine göre daha etkin olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara dayanarak, geniş ölçekli test uygulamalarında çoktan seçmeli maddelerin yanında yanıtı sınırlı açık uçlu maddelerin de kullanılmasının, şans başarısından kaynaklanan hataları azaltarak daha geçerli ve güvenilir değerlendirme yapılmasına katkı sağlayabileceği ifade edilmiştir.

Duran ve Tufan (2017), ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama becerilerini değerlendirmek amacıyla çoktan seçmeli ve açık uçlu madde türlerinin öğrenci performansı üzerindeki rolünü karşılaştırmıştır. Uşak il merkezindeki 132 öğrenciden elde edilen veriler, çoktan seçmeli maddelerin öğrenciler tarafından daha başarılı bir şekilde yanıtlandığını ve bu madde türüne karşı daha olumlu tutum sergilendiğini göstermiştir. Öğrenciler, çoktan seçmeli maddelere alışkın olmaları ve doğru cevabı bulma şanslarının olması nedeniyle bu tür maddeleri tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Açık uçlu maddelere karşı ise olumlu bir tutum sergilenmemiştir. Bu bulgular, öğrencilerin alışık oldukları madde türlerinin başarılarını ve tutumlarını etkileyebileceğini düşündürmektedir.

Solmaz Öney (2023), çevrimiçi ortamda uygulanan iki farklı test formunun (çoktan seçmeli test ve karma test) psikometrik özelliklerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırmada, "8. Sınıf Matematik Başarı Testi" ve "8. Sınıf Fen Bilimleri Başarı Testi" nin çoktan seçmeli ve karma test formları hazırlanmış, 173 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Karma test formu; birden fazla doğru cevabı olan çoktan seçmeli, doğru-yanlış, eşleştirme ve kısa yanıt madde türlerinden oluşurken, diğer form yalnızca çoktan seçmeli maddeler içermektedir. Araştırma sonuçlarına göre, madde güçlük indeksleri bakımından çoktan seçmeli test formu lehine anlamlı fark bulunmuş; madde ayırt edicilik indeksleri açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Matematik testi için test güvenirlikleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, fen bilimleri

testi için çoktan seçmeli test formu lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Yanıtlanma süreleri incelendiğinde ise fen bilimleri testinde karma test formunun daha uzun sürede tamamlandığı bulunmuştur. Bu bulgular, test formunun madde ve test özellikleri üzerinde rol oynayabileceğini göstermektedir.

Bennett ve arkadaşları (1991) tarafından yapılan çalışmada, çoktan seçmeli ve açık uçlu test maddelerinin ölçme özellikleri bakımından birbirine eşdeğer olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmada her iki madde türünün benzer bilişsel yapı ve becerileri ölçebileceği, ancak öğrenci performansı üzerinde madde formatının farklı sonuçlara neden olabileceği belirtilmiştir. Bu durum, karma testlerin tasarımında madde türü seçiminin önemli olduğunu göstermektedir.

Koretz ve arkadaşlarının (1991) yüksek riskli testler üzerine yaptıkları çalışmada, öğrencilerin çoktan seçmeli madde türünde başarılı oldukları ancak aynı becerileri ölçen açık uçlu madde türünde testlerde benzer başarıyı sergileyemedikleri belirlenmiştir. Bu durum, test türünün ölçme sonuçlarını etkileyebileceğine ve çoktan seçmeli testlerde edinilen başarının açık uçlu maddelere genellenemeyeceğine işaret etmektedir.

Hancock (1994), çoktan seçmeli ve açık uçlu maddelerinin bilişsel karmaşıklık düzeylerini karşılaştırarak bu madde türlerinin ölçme amaçları doğrultusunda nasıl farklılaştığını analiz etmiştir. Araştırma, açık uçlu maddelerin daha yüksek bilişsel düzeylerde düşünmeyi teşvik ettiğini ve bu nedenle öğrenci performansını daha derinlemesine yansıttığını ortaya koymuştur. Ayrıca iki madde türünün ölçme sonuçları açısından genel olarak tutarlı olduğu ifade edilmiştir.

Sweller (1994) tarafından geliştirilen bilişsel yük kuramı, öğrenme sürecinde zihinsel kaynakların sınırlı olduğunu ve bu kaynakların verimli kullanımı için öğretim materyallerinin dikkatle tasarlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Çalışmada, özellikle öğrencilere sunulan bilginin karmaşıklığı ile görev sırasının öğrenme üzerindeki rolü tartışılmış; öğrenme sürecinde gereksiz bilişsel yük oluşturabilecek uygulamalardan kaçınılması

gerektiği belirtilmiştir. Bu bağlamda, test maddelerinin sıralanışı ve formatı gibi etkenlerin öğrencilerin zihinsel süreçlerini doğrudan etkileyebileceği ve başarıyı bu yolla şekillendirebileceği ifade edilmiştir

Martinez (1999), madde türünün (çoktan seçmeli, açık uçlu vb.) öğrencilerin bilişsel süreçleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada, açık uçlu maddelerin öğrencilerden yorum yapma, analiz etme ve kendi ifadeleriyle açıklama gerektirmesi nedeniyle daha yüksek düzeyde düşünme becerilerini ortaya koyduğu vurgulanmaktadır. Martinez, açık uçlu maddelerin testin başlangıcında sunulmasının, öğrencilerin bilişsel olarak sınava daha iyi hazırlanmalarına ve sürece daha etkin katılım göstermelerine katkı sağlayabileceğini belirtmiştir. Buna karşılık, çoktan seçmeli maddelerin daha sınırlı düşünme gerektirdiği, ancak hızlı karar alma becerisiyle ilişkilendirilebileceği ifade edilmiştir. Çalışma, madde türünün sadece öğrencinin düşünme biçimini de şekillendiren bir unsur olduğunu savunarak, test tasarımında pedagojik boyutun dikkate alınması gerektiğini önermektedir.

Haladyna ve Downing (2004), testlerin geçerliği ve güvenilirliği üzerine yaptıkları kapsamlı bir alanyazın incelemesinde, maddelerin sıralanma düzeninin testin genel ölçme gücünü etkileyebileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmalarında, zor maddelerin testin başına yerleştirilmesinin öğrencilerde motivasyon kaybına neden olabileceği, bu durumun da özellikle testin sonuna doğru performans düşüşlerine yol açabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Le (2007) tarafından yapılan çalışmada, test maddelerinin sınav içindeki sırasının, madde güçlüğu ve ayırt edicilik değerleri üzerindeki rolü incelenmiştir. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment-PISA) 2006 fen bilimleri testinden elde edilen yaklaşık 340.000 öğrenci verisi kullanılarak yapılan analizlerde, bazı maddelerin testin başında ya da sonunda yer almasına bağlı olarak psikometrik özelliklerinde anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Araştırma, madde sırasının yalnızca öğrenci performansını değil, aynı zamanda ölçme aracı olarak testin yapısal geçerliliğini de belirleyebileceğini ortaya koymuştur.

Heidari (2011) tarafından yürütölen çalışmada, testteki madde sırasının öğrenci performansı üzerindeki rolü ele alınmıştır. Kolaydan zora doğru sıralanan testin, zor olandan kolay olana göre daha yüksek öğrenci başarıısı sağladığı bulunmuştur. Araştırma, özellikle açık uçlu ve çoktan seçmeli maddelerin sıralamasının sınav başarıısını etkileyebileceğine dair önemli bulgular sunmuştur.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. ARAŞTIRMA MODELİ

Bu araştırmada, madde türü sıralamaları farklı olan üç karma testin madde ve test istatistikleri ile öğrencilerin bu testlerdeki performanslarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda araştırma modeli nedensel karşılaştırma olarak belirlenmiştir. Nedensel karşılaştırma modeli, bağımsız değişkenlerin manipüle edilmediği, doğal olarak var olan gruplar arasındaki farklılıkların incelendiği bir araştırma modelidir (Fraenkel vd., 2012). Bu model, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki rolünü belirlemek amacıyla kullanılır ve genellikle deneysel yöntemin mümkün olmadığı durumlarda tercih edilir (Fraenkel vd., 2012). Araştırmada bağımsız değişken, üç testteki madde sıralamalarının farklılığıdır. Bağımlı değişken ise test ve madde istatistikleri ile öğrenci başarı puanlarıdır.

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Bu araştırmanın çalışma grubunu, Kocaeli ili İzmit ilçesinde bulunan, başarı ve sosyo-ekonomik durumu homojen yapıya sahip bir devlet okulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma grubunda, uygun örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenen 37 erkek ,46 kız olmak üzere 83 öğrenci yer almıştır. Uygun örnekleme yöntemi, belirli bir evrenden araştırmanın amacı doğrultusunda erişilebilir olan bireylerden oluşan bir grup

seçmek için kullanılan bir yöntemdir (Fraenkel vd., 2012). Bu yöntem, özellikle geniş evrenden örneklem oluşturmanın zorluklarını minimize etmek amacıyla tercih edilmiştir. Çalışma grubunun 7. sınıf öğrencilerinden seçilmesinin temel nedeni, araştırmacının görev yaptığı okulda ağırlıklı olarak bu sınıf düzeyinde derslere giriyor olmasıdır. Bu durum, araştırmanın uygulanabilirliğini artırmakta ve veri toplama sürecinde öğrencilerle daha etkili bir iletişim kurulmasına olanak tanımaktadır.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak Tam Sayılarda İşlemler Ünitesindeki öğrenmeleri ölçmek için araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ile öğrencilerin cinsiyet dağılımlarını görmek için uygulanan demografik bilgi formu kullanılmıştır. Bununla birlikte, ölçüt bağıntılı geçerlik için çalışma grubuna Tam sayılardaki öğrenmelerini ortaya koyacak bir başarı testi uygulanmıştır. Bu bölümde kullanılan bu ölçme araçları tanıtılmıştır.

Veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve tanıtılması kısmına geçilmeden önce vurgulamak gerekir ki, geliştirilen başarı testi bu çalışmanın amacı doğrultusunda manipüle edilmiştir. Bir diğer ifadeyle, madde türü rolünün ortaya çıkarılması için formlar arasında değişen tek durumun madde türü ve madde sıralaması olmasına dikkat edilmiştir.

Demografik Bilgi Formu: Öğrencilerin cinsiyetlerinin belirlenmesi için tek madde halinde uygulanmıştır.

Tam Sayılarda İşlem Başarı Testi: Bu çalışmada kullanılmak üzere, 7. sınıf Matematik dersi kapsamında yer alan “Tamsayılarla İşlemler” ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirilmiştir. Testin geliştirilmesinde, araştırmanın uygulanacağı sınıf düzeyinin 7. sınıf olması temel alınmıştır. Konu seçiminde ise, “Tamsayılarla İşlemler” ünitesinin 7. sınıf öğretim programında yer alan ilk konu olması etkili olmuştur. İlgili konunun dönem başında öğretilmiş olması bu üniteyi veri toplama açısından uygun hâle getirmiştir. Bu sayede, öğrencilerin yeni öğrenmiş olmalarından dolayı ölçme sürecine istenmeyen bir varyansın karışmasının önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Verilerin toplanmasına

ise Aralık ayı başı itibariyle başlanmıştır ve güz dönemi kapanmadan veri toplama süreci tamamlanmıştır.

Testin geliştirilme süreci, ölçme ve değerlendirme alanındaki başarı testi geliştirme süreç adımlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir (Nitko ve Brookhart, 2007). Matematik eğitiminde etkili ölçme ve değerlendirme yapmak için açık uçlu ve çoktan seçmeli maddelerin dikkatli bir şekilde hazırlanması gerekmektedir. Özçelik'e (2011) göre, açık uçlu maddeler öğrencinin düşünme sürecini ortaya koymasına olanak tanırken, çoktan seçmeli maddeler sistematik bir şekilde bilgi ölçümünü sağlar. Bu nedenle, her iki tür madde de bilişsel seviyeye uygun olarak tasarlanmış ve ölçme sürecine bütüncül bir yaklaşım getirilmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda, testin ünite kazanımlarını ölçmesi hedeflenmiş ve toplam 18 maddeden oluşan bir test ortaya konulmuştur.

İlk aşamada, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) öğretim programında yer alan 7. sınıf Matematik dersi Tamsayılarla İşlemler ünitesine ait 8 kazanım belirlenmiştir (MEB, 2023). Bu kazanımlar, testin kapsamını oluşturmuştur. Her bir kazanımı ölçmek amacıyla iki çoktan seçmeli ve bir açık uçlu madde geliştirilmiş ve böylece toplam 24 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuştur. Madde geliştirme sürecinde, ölçme hedeflerine uygunluğu sağlamak amacıyla bir belirtke tablosu hazırlanmıştır. Belirtke tablosu (Ek-1.), maddelerin kazanımlarla ilişkisini sistematik bir şekilde göstererek, testin kapsam geçerliğini güçlendirmiştir.

Ek 2'de verilen madde havuzu ve uzman görüş formu, uzman görüşüne sunulmuştur. Bu süreçte, matematik öğretmenliği yapan üç farklı ölçme uzmanına her madde için “Madde kazanımı ölçüyor mu?”, “Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?”, “Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?” sorularından oluşan üç soruluk uzman formu gönderilmiş ve uzmanlardan “Evet”, “Madde Düzeltmeli”, “Madde kullanılamaz” cevapları alınmıştır. Matematik öğretmenliği yapan ölçme uzmanlarından gelen başlıca düzeltmeler ve görüşler ise şunlar olmuştur. “İşlem temelli maddeler, somut yaşam durumlarıyla (asansör, merdiven, sıcaklık, deniz seviyesi vb.) ilişkilendirilmelidir.” “Doğru

ve çeldirici seçenekler, öğrencilerin yapabileceği yaygın işlem hatalarını ve kavram yanlışlarını yansıtacak şekilde düzenlenmelidir.” “Seçenekler genellikle küçükten büyüğe veya büyüğe küçüğe olacak şekilde sıralanmalıdır.” “(+/-7, +/-27 gibi) simetrik seçenekler yerine, gerçekçi işlem hatalarına karşılık gelen seçenekler tercih edilmelidir.” “Uygulama düzeyindeki kazanımlar için anlama veya hatırlama düzeyinde sorular oluşturulmamalıdır.” “Mümkünse olumlu ifadeler kullanılmalı; olumsuzluk gerekiyorsa vurgulayıcı biçimde (örneğin altı çizili) verilmelidir.” “Karmaşık veya uzun cümlelerden kaçınılmalı, teknik terimler anlaşılır biçimde sunulmalıdır.” “Öğrencinin yaşamında karşılaşmayacağı durumlar (örneğin madencilik) dikkatle seçilmeli, kültürel ve sosyoekonomik duyarlılıklar gözetilmelidir.” “Sayı pulları, tablo vb. içeren sorularda görsel açıklık sağlanmalı; gerektiğinde işlem basamakları istenmelidir.” “Öğrenciden yalnızca sonuç değil, işlem sıralaması ve mantıksal gerekçeler de talep edilmelidir.” Dil ve anlatım açısından değerlendirme yapmak üzere bir Türkçe dil uzmanından maddelerin ifade, noktalama ve anlaşılabilirliği açısından görüş alınmıştır (Ek-3.). Uzmanlardan gelen geribildirimler doğrultusunda; madde ve bu dört maddenin ait olduğu iki kazanım kapsam geçerliğini etkilemeyecek şekilde çıkarılmıştır. İki maddede ise madde kökü ve seçenekleri düzeltilmiş ve yeniden düzenlenmiştir.

Son düzenlemeler sonucunda, test altı kazanım altında 18 madde içeren nihai haline getirilmiştir (Ek-4). Maddelerin dil açısından açık, anlaşılır ve ölçme hedefleriyle uyumlu olmasına özen gösterilmiştir.

Ön deneme uygulaması çalışma grubunun seçildiği okuldan farklı bir okuldaki dört 7. sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Bu noktada okulların benzer özellikte olmasına dikkat edilmiştir. Ön deneme uygulaması için seçilen dört öğrenciye uygulama öncesi uygulamanın amacı anlatılmıştır. Uygulama esnasında ve sonrasında öğrencilerin soruları olup olmadığı, ifadelerin anlaşılabilirliği ve uygulama zamanı gibi noktalarda bilgi toplanmıştır. Ön deneme uygulaması sonrası teste son hali verilmiştir. Testin son halinde, 12 çoktan seçmeli ve altı açık uçlu madde yer almaktadır. Her bir kazanımı ölçen iki çoktan seçmeli ve bir açık uçlu madde vardır.

Bu noktada vurgulamak önemlidir ki geliştirilen bu maddelerin farklı sıralanması ile üç farklı test formu oluşturulmuştur. Birinci form, Açık Uçlu Maddelerin Öncelikli (AUMÖ) olduğu test formudur. Bu formda, açık uçlu maddeler ilk sırada yer almakta ve ardından çoktan seçmeli maddeler gelmektedir.

İkinci form, Çoktan Seçmeli Maddelerin Öncelikli (ÇSMÖ) olduğu test formudur. Bu formda, çoktan seçmeli maddeler blok hâlinde ilk 12 sırada yer almakta, ardından açık uçlu maddeler gelmektedir. Her iki formda da madde türleri kendi içinde sabit bir sırayla sunulmuştur.

Üçüncü form ise Karışık Madde Sıralaması (KMS) formudur. Bu formda, test maddeleri hem tür (çoktan seçmeli – açık uçlu) hem de güçlük düzeyi dikkate alınarak sıralanmıştır. Maddeler, her biri iki çoktan seçmeli ve bir açık uçlu maddeden oluşan bloklar hâlinde, artan güçlük düzeyine göre düzenlenmiştir. Bu yapı doğrultusunda açık uçlu maddelerin en kolay olanı 3. maddede, ikinci en kolay olanı ise 6. maddede yer almaktadır. Benzer şekilde, çoktan seçmeli maddelerin en kolay iki maddesi testin ilk iki maddesi olarak sunulmuştur. Bu formda madde sıralaması hem madde türleri arasında dönüşümlü olacak şekilde hem de güçlük düzeyi dikkate alınarak kurgulanmıştır.

Puanlama Anahtarı: Çalışmada kullanılan bir diğer veri toplama aracı açık uçlu maddelerin puanlanması için geliştirilen Dereceli Puanlama Anahtarıdır (Ek 5). 12 çoktan seçmeli ve altı açık uçlu maddeden oluşan 18 maddelik başarı testine yönelik dereceli puanlama anahtarında açık uçlu maddeler 0, 1 ve 2 puan üzerinden puanlanmıştır. Açık uçlu maddelerin puanlanması için üç dereceli bir ölçek kullanılmıştır. “0 puan: Yanlış, eksik ya da konuyla ilgisiz yanıtlar”, “1 puan: Kısmen doğru ancak eksik yanıtlar”, “2 puan: Tam ve doğru yanıtlar”. Çoktan seçmeli maddeler için doğru-yanlış puanlama yöntemi kullanılmıştır. “0 puan: Yanlış ya da boş bırakılan cevaplar”, “1 puan: Doğru cevaplar”.

Ölçüt Bağıntılı Geçerlik için Başarı Testi: Bu test, çalışma kapsamında uygulanan formların ölçüt bağıntılı geçerlik çalışmasının yapılabilmesi

amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. On açık uçlu maddeden oluşmaktadır. İlgili test hali hazırda öğrencilere uygulanan ve sonuçları öğrencilerle ilgili sınıf içi değerlendirmelerde kullanılan bir testtir. Testin geçerlik çalışması için iki matematik öğretmeni ve bir ölçme uzmanından uzman görüşü alınmıştır. Gelen görüşlere göre üç madde testten çıkarılmış ve bir maddenin madde kökü düzeltilip ve teste son hali verilmiştir.

3.4. VERİLERİN TOPLANMASI

Çalışmanın etik kurul izni Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Etik Kurul Başkanlığının 13-12-2024 tarihli 2024/13 sıra sayılı kararı ile alınmıştır (Ek 6). Millî Eğitim Bakanlığı MEB.TT.2025.019470 izin no' suyla veri toplama süreci başlamıştır (Ek 7).

Bu araştırmada, karma testlerde madde türü sıralamasının test ve madde istatistikleri ile öğrenci performansı üzerindeki rolünü incelemek amacıyla, aynı öğrenci grubuna üç farklı test formu uygulanmıştır. Testlerin her biri aynı kazanımları ölçmek üzere hazırlanmıştır, ancak madde türü sıralaması bakımından farklılık göstermektedir. Uygulamalar şu şekilde planlanmıştır:

Birinci Uygulama (AUMÖ- Açık Uçlu Maddeler Öncelikli Form): Bu formda açık uçlu maddeler ilk sırada, çoktan seçmeli maddeler ise ikinci sırada yer almakta olup, her madde türü kendi içinde belirlenen sıralamaya sadık kalınarak bloklar hâlinde düzenlenmiştir.

İkinci Uygulama (ÇSMÖ- Çoktan Seçmeli Maddeler Öncelikli Form): Bu formda ise çoktan seçmeli maddeler ilk sırada, açık uçlu maddeler ise ikinci sırada yer almakta; maddeler kendi türleri içerisinde bloklar hâlinde, ilk testteki sıralamaları korunarak yerleştirilmiştir.

Üçüncü Uygulama (KMS- Karışık Maddeler Sıralı Form): Bu formda açık uçlu ve çoktan seçmeli maddeler karışık olarak yer almakta, her üç maddede bir olacak şekilde iki çoktan seçmeli ve bir açık uçlu madde sıralanmıştır. Ayrıca bu formda maddeler, kolaydan zora doğru bir sıra ile düzenlenmiştir. Bu üç test formu, aynı öğrenci grubuna üç farklı zamanda uygulanmıştır. Uygulamalar arası süre 2 ila 3 hafta (14-21 gün) şeklinde

planlanmıştır. Bu süre, alanyazında yaygın olarak önerilen bir aralıktır ve başarı testlerinin uygulanması için uygun bir süre olarak kabul edilmektedir (Anastasi ve Urbina, 1997).

Testler, öğrencilerin başarı düzeyini objektif bir şekilde değerlendirmek için gözetimli bir ortamda uygulanmıştır. Öğrencilerin maddelerde geriye dönme, maddeler arası geçiş yapma ve istediği maddeden başlaması yasaklanmıştır. Her bir testin uygulanması sırasında süre ve koşullar standart tutulmuş ve bu şekilde dışsal faktörlerin ölçme sonuçlarını etkilemesi önlenmeye çalışılmıştır. Bu süreçte, her test formu, aynı öğrenci grubuna uygulandığı için, katılımcıların motivasyon düzeylerini sabit tutmaya yönelik önlemler alınmıştır. Örneğin, uygulama sırasında öğrenciler testin yalnızca akademik bir araştırma amacıyla yapıldığı konusunda bilgilendirilmiş ve sonuçların sınıf içi değerlendirmede kullanılmayacağı vurgulanmıştır. Böylece, katılımcılar üzerindeki baskı en aza indirilmiş ve not kaygısı olmadığı için soruları da akılda tutmalarının önüne geçildiği düşünülerek test sonuçlarının daha sağlıklı olması planlanmıştır.

3.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

Öğrencilerin çoktan seçmeli maddelere verdiği cevaplar cep telefonu uygulaması olan zipgrade uygulamasıyla Excel programına aktarılmıştır. Açık uçlu sorular ise puanlayıcı tarafından dereceli puanlama anahtarı yardımıyla 2,1 ve 0 olarak puanlanmıştır.

Bu araştırmanın birinci alt problemi, öğrencilerin açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerden aldıkları puanların betimsel istatistiklerinin incelenmesidir. Bu doğrultuda, her bir test türü için elde edilen veriler için aritmetik ortalama, medyan, standart sapma, minimum ve maksimum değerler gibi temel istatistikler hesaplanmıştır. Ayrıca, puan dağılımlarının şekli hakkında bilgi edinmek amacıyla çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiştir.

Bu araştırmanın ikinci alt amacı, açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerde yer alan

maddelerin güçlük ve ayırtedicilik ortalamaları test formuna göre değişip değişmediğini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda her bir test türü için madde istatistikleri ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Madde güçlüğü, bir test maddesinin öğrenciler tarafından doğru yanıtlanma oranını ifade eden bir istatistiktir. Çoktan seçmeli maddeler için madde güçlüğü, bir maddenin doğru yanıtlanma oranı (p-değeri) olarak hesaplanmıştır. Açık uçlu maddeler için ise verilen yanıtların puanlarının toplam puana oranı kullanılarak benzer bir analiz yapılmıştır (Crocker ve Algina, 2006). Madde güçlük değerleri, 0 (çok zor) ile 1 (çok kolay) arasında değişmektedir. Araştırmada her bir test türündeki maddelerin güçlük düzeyleri karşılaştırılmıştır.

$$P_j = \frac{N_d}{N}$$

P_j = Madde güçlük indeksi

N_d = J maddesinden öğrencilerin aldığı toplam puan

N = J maddesinin toplam puanı

Madde ayırtediciliği, bir maddenin, teste ölçülen özelliğe sahip olan ve olmayan (bir diğer anlamla testten yüksek puan alan ve düşük puan alan) bireyleri ne kadar iyi ayırt ettiğini gösteren bir ölçümdür (Anastasi ve Urbina, 1997). Başarı testinde çoktan seçmeli maddelerin ayırtediciliği hesaplanması için paket program kullanılmıştır.

Açık uçlu maddelerin ayırtediciliği 2,1, ve 0 şeklinde puanlandırıldığı için Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı (r) hesaplanarak yapılmıştır. Pearson korelasyon katsayısı, bir maddenin ölçmeye çalıştığı özellik açısından bireyler arasındaki farkı ne derece ayırt edebildiğini gösteren bir ölçüttür (Crocker ve Algina, 2006). Her bir maddenin puanı ile bireylerin

toplam test puanı arasındaki ilişki, aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Erkuş, 2022):

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X}) (T_i - \bar{T})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 (T_i - \bar{T})^2}}$$

r = Madde ayırt edicilik katsayısı,

X_i = Maddeden alınan puan,

$\bar{X}$ = Madde puan ortalaması,

T_i = Toplam test puanı,

$\bar{T}$ = Toplam test puanlarının ortalaması.

Her bir test türü için hesaplanan madde güçlükleri ve ayırtedicilikleri karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Test formları madde istatistik ortalaması arasındaki farkların anlamlılığı, normallik varsayımının sağlanmadığı ve örneklem büyüklüğünün az olduğu ($n < 30$) için Friedman testi ile çözümlenmiştir (Field, 2013). Çünkü her test için 18' er tane güçlük, ayırtedicilik indeksi vardır. Anlamlı çıkan sonuçlar için ikişerli Wilcoxon testi uygulanmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Anlamlı çıkan sonuçlar için Bonferroni düzeltmesi sonucunda elde edilen anlamlılık düzeyi kullanılmıştır. Yapılan bu analiz sonucu için değer üç tane ikili karşılaştırma olduğundan $0,05/3 \approx 0,016$ olarak bulunur.

Bu araştırmanın üçüncü alt amacı açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerinde yer alan maddelerin, madde güçlükleri, madde ayırtedicilikleri ve madde güvenilirlikleri test formuna göre değişip değişmediğini incelemektir. Madde güçlük ve ayırt edicilik hesaplamaları yukarıda verilmiştir.

Madde güvenilirlik indeksi, bir testteki her bir maddenin testin genel güvenilirliğine ne ölçüde katkı sağladığını ölçmek için kullanılan bir istatistiktir. Bu indeks, maddenin diğer maddelerle olan tutarlılığını ve testin bütünüyle ilişkisini değerlendirir (Crocker ve Algina, 2006). Madde güvenilirlik indeksi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır:

$$r_j = r_{jx} \cdot \sqrt{p \cdot (1 - p)}$$

r_{jx} : Maddenin ayırtedicilik katsayısı

p : Maddenin doğru yanıtlanma oranı (madde güçlüğü)

Hesaplanan madde güçlük indeksleri, iki oran arasındaki farkı test etmeye yarayan z-testi istatistiği ile de belirlenmiştir. Her bir maddenin açık uçlu öncelikli uygulama, çoktan seçmeli öncelikli ve sıralama karışık karma test formlarından elde edilen madde güçlük indekslerinin manidar bir fark gösterip göstermediğinin belirlenmesinde aşağıda verilen eşitlikten yararlanılmıştır (Akhun, 1991).

$$z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{P \cdot Q \cdot (\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2})}}$$

P_1 = Maddenin birinci testteki güçlüğü

P_2 = Maddenin ikinci testteki güçlüğü

N_1 = Birinci örneklem büyüğü

N_2 = İkinci örneklem büyüklüğü

P = İki uygulamadaki maddenin ortalama güçlüğü

Maddelerin birer birer ayırtediciliği ve madde güvenilirlik indekslerini arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için z-testi istatistiği ile kullanılmıştır. Elde edilen ayırt edicilik ve madde güvenilirlik indeksi değerleri, ilk olarak Fischer'in R'sine dönüştürülmüştür (Akhun, 1983).

$$Z_r = \frac{1}{2} \cdot \log_e \left(\frac{1+r}{1-r} \right)$$

Z_r = Korelasyon Katsayısının Fischer'in z Katsayısına Dönüşümü

r = Korelasyon katsayısı

Elde edilen korelasyon katsayıları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$Z = \frac{z_{r1} - z_{r2}}{\sqrt{\frac{1}{n_1 - 3} + \frac{1}{n_2 - 3}}}$$

Z: İki korelasyon arasındaki farka ilişkin test istatistiği

z_{r1}: Birinci korelasyon katsayısı

z_{r2}: İkinci korelasyon katsayısı

n₁: Birinci örneklem büyüklüğü

n₂: İkinci örneklem büyüklüğü

Elde edilen z değerlerine karşılık gelen p-değerleri hesaplanmış ve anlamlılık değerlendirmesi yapılmıştır. Çoklu karşılaştırmalardan kaynaklanabilecek Tip I hata riskini azaltmak amacıyla Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır. Bu düzeltmeye göre, toplam 3 ikili karşılaştırma yapıldığı için, genel anlamlılık düzeyi olan $\alpha=0.05$ değeri karşılaştırma sayısına bölünmüştür: $\alpha = \frac{0,05}{3} = 0.0167$ anlamlılık değeri kullanılmıştır.

Bu bağlamda, karşılaştırmalarda elde edilen z değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı kabul edilebilmesi için, $|z| \geq 2.39$ olması gerekmektedir. Çünkü $p = 0.0167$ anlamlılık düzeyine karşılık gelen kritik z değeri yaklaşık ± 2.39 'dur. Dolayısıyla, mutlak değeri 2.39'dan büyük z değerleri anlamlı kabul edilmiştir.

Bu araştırmanın dördüncü alt amacı, açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerden alınan puanların test türüne göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemektir. Bu doğrultuda, her bir test türünden elde edilen puanlar arasındaki farklar anlamlı

olup olmadığı analiz etmek için tekrarlı ölçümler için ANOVA yöntemi kullanılmıştır. ANOVA testinin varsayımları ise şunlardır:

1. Bağımlı değişken sürekli ve en az eşit aralık ölçeğinde olmalıdır.
2. Bağımlı değişkene ait puanlar normal dağılım göstermelidir.
3. Fark puanları evrende çok değişkenli normal bir dağılım göstermelidir.
4. Fark puanlarının evrendeki varyansları eşittir (küresellik varsayımı).
5. Bir denek için hesaplanan fark puanı, diğer denekler için hesaplanan fark puanlarından bağımsızdır.

Aynı öğrenci grubuna uygulanan üç farklı test formundan elde edilen başarı puanları sürekli ve en az aralık düzeyinde ölçülmüş değişkenlerdir. Her testten elde edilen puanların dağılımı incelendiğinde çarpıklık ve basıklık (1.uygulama -AUMÖ- çarpıklık=-0.750, çarpıklık=0.321, 2.uygulama -ÇSMÖ- çarpıklık=-1.105 basıklık=0.950, 3.uygulama -KMS- çarpıklık=-0.363 basıklık=-0.447) değerlerinin kabul edilebilir sınırlar içinde (± 1.5) olduğu görülmüş, bu durum veri setlerinin büyük ölçüde normal dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur (Field, 2013; Tabachnick ve Fidell, 2019). Fark puanlarının çok değişkenli normalliği Mahalanobis değerleriyle incelenmiştir. Küresellik varsayımı için gerçekleştirilen Mauchly's küresellik test sonucu küresellik sağlanamamıştır (Mauchly's $W_{(2)} = .867$; $p=.003$). Bu durumda Huynh ve Feldt tarafından önerilen düzeltme sonuçları yorumlanmıştır (Yalçıntaş, 2019). Ayrıca ölçümler, aynı bireylerden elde edildiği için gözlemler arası bağımlılık sağlanmış, test formları arasındaki karşılaştırmalar için gerekli olan temel varsayımlar yerine getirilmiştir.

Bu araştırmanın beşinci alt amacı, öğrencilerin açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerinin güvenilirliğini belirlemek için Cronbach Alpha katsayısı (α) kullanılmıştır. Cronbach Alpha katsayısı, testin iç tutarlılığını değerlendiren madde varyanslarına dayalı bir yöntemdir (Cronbach, 1951). Formülasyon olarak, çoktan seçmeli maddelerden oluşan testler için kullanılan KR-20 katsayısının genelleştirilmiş bir versiyonu olduğu gösterilmiştir.

KR-20 formülü şu şekilde ifade edilir:

$$KR_{20} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum p_i q_i}{\sigma_i^2} \right)$$

Burada:

k: Madde sayısı,

p_i : Maddenin doğru cevaplanma oranı,

q_i : Maddenin yanlış cevaplanma oranı,

σ_i^2 : Test toplam varyansı.

(Cohen ve Swerdlik, 2013)

Cronbach Alpha katsayısı ise aynı yapının bir genelleştirilmiş halidir ve her bir maddenin varyansı yerine, maddeler arasındaki kovaryanslar da hesaba katılarak daha geniş bir bağlamda güvenilirlik hesaplanabilir.

Cronbach Alpha formülü şu şekilde yazılabilir:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Burada:

k: Madde sayısı

σ_i^2 : Madde varyansları

σ_t^2 : Test toplam varyansı

(Cohen ve Swerdlik, 2013)

KR-20 formülü, yalnızca iki kategorili (doğru/yanlış) yanıtların yer aldığı testlerde geçerlidir. Ancak, bu formül genelleştirilerek tüm ölçek türleri için kullanılabilir hâle getirildiğinde Cronbach Alpha olarak adlandırılır (Kline, 2015; Tavakol ve Dennick, 2011). KR-20 ile Cronbach Alpha arasındaki ilişki, KR-20'nin bir özel durum olduğunu ve varyansın doğru/yanlış puanlama özelinde ifade edilmesiyle ortaya çıktığını göstermektedir. Bu bağlamda hem çoktan seçmeli hem de açık uçlu maddelerin yer aldığı karma test yapıları için Cronbach Alpha katsayısının kullanımı uygun görülmüştür. Bu katsayı, testin genel iç tutarlılığını değerlendirmek için tercih edilmiştir. Alt amaç doğrultusunda, Cronbach alfa güvenirlik katsayıları arasında anlamlı fark olup olmadığını incelenmiştir. Test formlarına ait güvenirlik katsayıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla aynı katılımcı grubuna uygulanan üç ayrı ölçme aracının (her biri 18 maddeden oluşmaktadır) güvenirlik katsayıları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı Feldt testi ile incelenmiştir. Feldt testi, birden fazla testin Cronbach alfa katsayılarının karşılaştırılması amacıyla kullanılan parametrik bir testtir (Feldt, 1965). Özellikle aynı grubun farklı zamanlarda veya koşullarda yanıtladığı testlerin iç tutarlılıklarının anlamlı düzeyde farklılaşıp farklılaşmadığını değerlendirmek için tercih edilmektedir (Raykov ve Marcoulides, 2011). Bu çalışmada her üç uygulama da aynı katılımcılardan (n = 83) elde edilmiş olup, karşılaştırılacak testler eşit sayıda madde içermektedir (k = 18). Bu bağlamda, Feldt testinin temel varsayımları olan:

- Aynı bireylerden elde edilen veri kullanımı (eşleştirilmiş ölçümler),
- Karşılaştırılan testlerin eşit madde sayısına sahip olması,
- Sürekli ölçüm düzeyine sahip verilerin kullanılması şartları sağlanmıştır (Shultz, 1993; Charter, 2003).

Feldt testinin uygulamasında kullanılan temel formül aşağıdaki gibidir:

$$F = \frac{(1 - \alpha_1)}{(1 - \alpha_2)} \times \frac{df_2}{df_1}$$

α_1 ve α_2 = Karşılaştırılan cronbach değerleri

df_1 ve df_2 = $N - 1$: Serbestlik derecesi

İkili karşılaştırmalar (örneğin AUMÖ ve ÇSMÖ, AUMÖ ve KMS, ÇSMÖ ve KMS) ayrı ayrı yapılmış ve çoklu karşılaştırmalardan doğabilecek Tip I hata riskini azaltmak amacıyla Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır. Bu düzeltme ile anlamlılık düzeyi $\alpha = \frac{0,05}{3} = 0.0167$ olarak belirlenmiştir.

Bu araştırmanın alt amaçlarından biri olan öğrencilerin açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerinin geçerlikleri test türüne göre farklılaşıp farklılaşmadığını ölçüt geçerliği kullanarak test edilmiştir. Ölçüt geçerliği, bir testin ölçmekte olduğu özellik ya da yetenekle doğrudan ilgili dış bir ölçüt (ölçüt testi) ne düzeyde ilişkili olduğunu belirlemeye yönelik bir geçerlik türüdür (Anastasi ve Urbina, 1997). Bu kapsamda, araştırmacı tarafından geliştirilen üç testin ölçüt geçerliğine ilişkin kanıt elde edebilmek amacıyla, katılımcılara bağımsız bir ölçüt testi daha uygulanmıştır. Ölçüt geçerliği analizi, kriter testi ile araştırmada kullanılan testlerin puanları arasındaki korelasyon katsayılarının hesaplanması yoluyla gerçekleştirilmiştir. Bu tür analizlerde en yaygın olarak kullanılan yöntem, Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısıdır (r) (Crocker ve Algina, 2006). Pearson korelasyonu, her bir testin ölçüt testi ile ne derece anlamlı ve güçlü bir ilişki gösterdiğini ortaya koyar.

Araştırmanın alt amacı doğrultusunda karşılaştırmalar yapılırken öncelikle her üç testin toplam puanları ile ölçüt testinden elde edilen puanlar arasındaki Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Elde edilen korelasyon katsayılarının yüksek olması, uygulanan testlerin ölçüt testiyle anlamlı düzeyde ilişkili olduğunu ve ölçüt geçerliğinin yüksek olduğunu göstermektedir (AERA, APA & NCME, 2014). Korelasyon katsayıları arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amacıyla, bu katsayılar ikili olarak karşılaştırılmış ve farkların istatistiksel anlamlılığı Fisher z dönüşümü ile test edilmiştir (Field, 2013).

Fisher z karşılaştırması formülü:

$$Z = \frac{z_{r1} - z_{r2}}{\sqrt{\frac{1}{n_1 - 3} + \frac{1}{n_2 - 3}}}$$

Z: İki korelasyon arasındaki farka ilişkin test istatistiği

z_{r1} : Birinci korelasyon katsayısı

z_{r2} : İkinci korelasyon katsayısı

n_1 : Birinci örneklem büyüklüğü

n_2 : İkinci örneklem büyüklüğü

Çoklu karşılaştırmalardan doğabilecek Tip I hata riskini azaltmak amacıyla Bonferroni düzeltmesi uygulanmış, üç karşılaştırma için $\alpha=0.05/3=0.0167$ olarak alınmıştır. Bu düzey için kritik z değeri yaklaşık olarak ± 2.39 'dur. Yani, z değeri mutlak olarak 2.39'dan büyük olduğunda korelasyon farkı anlamlı kabul edilmiştir.

Veriler IBM Spss, Tab ve Microsoft Excel programlarında çözümlenmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4.BULGULAR

Yedinci sınıf düzeyinde bulunan 83 öğrencinin tamamladığı, yüz yüze sınıf ortamında öğrencilere sunulan sıralaması farklı üç matematik başarı testinin verilerinin test ve madde istatistikleri ile öğrenci performansı açısından karşılaştırması yapılmıştır.

4.1 ALT PROBLEM: Açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerden alınan puanların betimsel istatistikleri nasıldır?

Bu çalışmanın birinci alt amacı olan açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerden alınan puanların betimsel istatistiklerinin nasıl olduğu Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarından Elde Edilen Puanların Betimsel İstatistikleri

Uygulamalar	N	Min.	Maks.	Ortalama	Medyan	Std. Sapma	Çarpıklık	Basıklık
AUMÖ	83	1.00	24.00	16.205	17.00	5.17	-0.750	0.321
ÇSMÖ	83	0	24.00	16.771	18.00	5.61	-1.105	0.950
KMS	83	1.00	23.00	13.434	14.00	5.31	-0.363	-0.447

AUMÖ: Açık uçlu maddeler öncelikli uygulanan test

ÇSMÖ: Çoktan seçmeli maddeler öncelikli uygulanan test

KMS: Madde türlerinin karışık sıralanıp uygulanan test

Tablo 1 incelendiğinde tüm öğrencilerin tüm uygulamaları aldığı görülmektedir. AUMÖ ile ÇSMÖ arasındaki toplam test puanları birbirine yakın, KMS toplam test puanları ise diğer uygulamalardan daha düşüktür. AUMÖ ve KMS’den alınan en düşük puan 1 iken ÇSMÖ’de en düşük puan sıfırdır. AUMÖ ve ÇSMÖ’den alınan en yüksek puan 24, KMS’ de en yüksek

puan 23 tür. Uygulamalardan elde edilen sonuçların homojenliği birbirine yakındır; yine de en homojen sonuçlar açık uçlu maddeler öncelikli formda; en heterojen sonuçlar ise çoktan seçmeli maddeler öncelikli form uygulamasından elde edilmiştir.

4.2. ALT PROBLEM: Açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerin, madde güçlük ve madde ayırtedicilik ortalamaları test formuna göre değişmekte midir?

Bu çalışmanın ikinci alt amacı olan açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerin güçlük indekslerinin betimsel istatistikleri Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2

AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarının Ortalama Güçlük İndekslerinin Betimsel İstatistikleri

Uygulamalar	N	Min.	Maks.	Ortalama
AUMÖ	18	0.34	0.90	0.69
ÇSMÖ	18	0.38	0.96	0.71
KMS	18	0.27	0.98	0.59

AUMÖ: Açık uçlu maddeler öncelikli uygulanan test

ÇSMÖ: Çoktan seçmeli maddeler öncelikli uygulanan test

KMS: Madde türlerinin karışık sıralanıp uygulanan test

Tablo 2 incelendiğinde testlerin ortalama güçlüklerinin farklı olduğu görülmektedir. En zor test madde türlerinin karışık sıralandığı testken en kolayı çoktan seçmeli maddelerin öncelikli olduğu test olarak bulunmuştur. Tablo 2’ de verilen test güçlüklerin farklarının anlamlılığını test etmek için yapılan Friedman testi sonuçları Tablo 3’ te verilmiştir.

Tablo 3

AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarındaki Maddelerin Madde Güçlük İndeksleri Arasındaki Farka İlişkin Friedman Testi Sonuçları

Uygulamalar	n	Sıra Ortalaması	X ²	p	Anlamlı Farklar
AUMÖ		1.89			AUMÖ > KMS
ÇSMÖ	18	2.28	2.576	.000	
KMS		1.83			ÇSMÖ > KMS

AUMÖ: Açık uçlu maddeler öncelikli uygulanan test

ÇSMÖ: Çoktan seçmeli maddeler öncelikli uygulanan test

KMS: Madde türlerinin karışık sıralanıp uygulanan test

Tablo 3 incelendiğinde AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS’ deki maddelerin güçlük düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir ($X^2_{(2)} = 2.576, p < .05$). Bu farkların hangi test formları arasında olduğunu belirlemek için post – hoc testi olarak Wilcoxon testi uygulanıp Bonferroni düzeltmesi yapılarak yorumlandığında AUMÖ ve ÇSMÖ formlarının güçlük ortalamalarının KMS formu güçlük ortalamasından anlamlı olarak yüksek olduğu görülmüştür ($p < .016$).

Açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerin ayırtedicilik indekslerinin betimsel istatistikleri Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Testlerin Ayırtedicilik İndekslerinin Betimsel İstatistikleri

Uygulamalar	N	Min.	Maks.	Ortalama
AUMÖ	18	0.35	0.67	0.530
ÇSMÖ	18	0.15	0.74	0.547
KMS	18	0.30	0.60	0.505

AUMÖ: Açık uçlu maddeler öncelikli uygulanan test

ÇSMÖ: Çoktan seçmeli maddeler öncelikli uygulanan test

KMS: Madde türlerinin karışık sıralanıp uygulanan test

Tablo 4 incelendiğinde görülmektedir ki testlerin ayırtedicilikleri uygulamalara göre değişse de değerler birbirine çok yakındır. Tablo 4'te verilen test ayırt ediciliklerinin farklarının anlamlılığını test etmek için yapılan Friedman testi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Testlerinin Ayırtedicilik İndeksleri Arasındaki Farka İlişkin Friedman Testi Sonuçları

Uygulamalar	n	Sıra Ortalaması	X ²	p	Anlamlı Farklar
AUMÖ		1.92			
ÇSMÖ	18	2.44	6.113	.057	-
KMS		1.64			

AUMÖ: Açık uçlu maddeler öncelikli uygulanan test

ÇSMÖ: Çoktan seçmeli maddeler öncelikli uygulanan test

KMS: Madde türlerinin karışık sıralanıp uygulanan test

Tablo 5 incelendiğinde AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS testlerinin ayırtedicilik ortalamaları arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir ($X^2_{(2)} = 6.113, p > .05$).

4.3. ALT PROBLEM: Açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerde yer alan maddelerin madde güçlükleri, madde ayırtedicilikleri ve madde güvenirlilikleri test formuna göre değişmekte midir?

Açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerin madde güçlük indeksleri Tablo 6’ da verilmiştir.

Tablo 6

AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarındaki Madde Güçlük İndeksleri

Madde No	Madde Güçlük İndeksleri		
	<i>AUMÖ</i>	<i>ÇSMÖ</i>	<i>KMS</i>
M1	0.80*	0.78*	0.56**
M2	0.65**	0.70*	0.51**
M3	0.73*	0.80*	0.57**
M4	0.60**	0.61**	0.43**
M5	0.67**	0.69**	0.42**
M6	0.34**	0.38**	0.27***
M7	0.90*	0.96*	0.88*
M8	0.81*	0.80*	0.76*
M9	0.86*	0.86*	0.86*
M10	0.48**	0.51**	0.45**
M11	0.76*	0.72*	0.59**
M12	0.80*	0.87*	0.69**
M13	0.51**	0.43**	0.42**
M14	0.80*	0.83*	0.77*
M15	0.49**	0.64*	0.49**
M16	0.80*	0.77*	0.61**
M17	0.76*	0.78*	0.77*
M18	0.66**	0.70*	0.60**

AUMÖ: Açık uçlu maddeler öncelikli uygulanan test

ÇSMÖ: Çoktan seçmeli maddeler öncelikli uygulanan test

KMS: Madde türlerinin karışık sıralanıp uygulanan test

çok kolay maddeler; ** orta güçlük düzeyi maddeler * çok güç maddeler*

Tablo 6 incelendiğinde, AUMÖ’ deki madde güçlük indeksleri 0.34 ile 0.90 arasında değiştiği görülmektedir. Ebel ve Frisbie (1991) 0.30’un altındaki maddelerin çok zor, 0.70’in üzerindeki maddeler ise kolay maddeler olarak değerlendirildiği belirtmişlerdir. Bu çerçevede, 0.34 güçlük indeksi ile uygulamanın M.7.1.1.5. kodlu “Tam sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer.” kazanımına ait açık uçlu 6. maddesi en zor madde olarak belirlenmiştir. Buna karşın, en yüksek güçlük indeksine (0.90) sahip madde uygulamanın M.7.1.1.1. kodlu “Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar” kazanımına ait 7. maddesi olup, oldukça kolay bir madde olarak sınıflandırılmaktadır. Açık uçlu maddeler öncelikli olan formda yer alan maddelerin güçlük düzeylerine dağılımları incelendiğinde, çok zor hiçbir maddenin olmadığı, maddelerin yaklaşık %56’sının (n=10) orta güçlük ve yaklaşık %44’ünün (n=8) kolay güçlük düzeyinde olduğu görülmektedir. Çoktan seçmeli maddeler öncelikli forma ilişkin madde güçlüklerine bakıldığında, güçlük indekslerinin 0.38 ile 0.96 arasında değiştiği görülmektedir. AUMÖ’ ye kıyasla, en düşük güçlük indeksinin 0.34’ten 0.38’e yükseldiği, en yüksek indeksin ise 0.90’dan 0.96’ya çıktığı gözlemlenmiştir. Bu durum, ÇSMÖ’ de testin genellikle daha kolay hale geldiğini göstermektedir. En zor ve en kolay olarak algılanan maddeler açık uçlu maddelerin öncelikli verilmesi ya da çoktan seçmeli maddelerin öncelikli verilmesine göre değişiklik gösterememiştir. En kolay madde ÇSMÖ’de yine 6. madde, en zor madde ise 7. madde olmuştur. Bu uygulamada formunda da çok zor madde yoktur. Ancak AUMÖ formdan farklı olarak kolay olarak algılanan madde sayısı artmıştır. Bu doğrultuda, kolay maddeler testin %72’sini oluştururken (n=13) orta güçlükteki maddeler testin %28’idir (n=5). Son uygulama olan karışık madde sıralamalı test incelendiğinde, madde güçlük indekslerinin 0.27 ile 0.88 arasında değiştiği gözlemlenmiştir. İlk iki uygulamayla karşılaştırıldığında, en düşük güçlük indeksinin bu uygulamada daha da düştüğü görülmektedir (0.27). Bu durum, KMS’ de öğrencilerin zorlandığını göstermektedir. Öte yandan, en yüksek güçlük indeksi 0.88 olarak belirlenmiş olup, bu değer AUMÖ ve ÇSMÖ’ ye kıyasla biraz daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Değişmeyen durum ise, en kolay ve en zor

maddelerdir. Bu uygulamada da en kolay (m6) ve en zor (m7) maddeler değişmemiştir. KMS’de madde güçlük indekslerinin genel olarak daha düşük olduğu, yani testin biraz daha zor hale geldiği söylenebilir. Madde güçlüklerinin dağılımı ise KMS’de diğer formlardan farklıdır. İlk olarak bu formda çok zor olarak algılanan maddeye rastlanmıştır (n=1; %6). Testin yaklaşık %28’i kolay (n=5) ve %76’sı (n=12) orta güçlük düzeyinde algılanmıştır.

AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS’deki test formlarında yerleri değişen maddelerin güçlük düzeylerindeki değişimin anlamlılığını testi bulguları Tablo 7’ de verilmiştir.

Tablo 7

AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarındaki Madde Güçlük İndeksleri Arasındaki Farkın Z-Testi Sonuçları

Madde No	Z- testi sonuçları		
	$z_1 - z_2$	$z_1 - z_3$	$z_2 - z_3$
M1	0.19	3.35*	3.06*
M2	-0.66	1.84	2.46*
M3	-1.00	2.20	3.09*
M4	-0.08	2.18	2.25
M5	-0.17	3.32*	3.44*
M6	-0.48	0.99	1.49
M7	-1.56	0.56	2.02
M8	0.19	0.76	0.56
M9	0.00	0.00	0.00
M10	-0.31	0.47	0.78
M11	0.53	2.35	1.80
M12	-1.24	1.70	2.80*
M13	0.93	1.09	0.16
M14	-0.60	0.39	0.97
M15	-1.88	0.00	1.88

M16	0.38	2.61*	2.19
M17	-0.37	-0.18	0.19
M18	-0.50	0.82	1.30

*p<.016

Tablo 7 incelendiğinde 1.maddenin güçlük düzeyi KMS’de AUMÖ ve ÇSMÖ’ ye göre anlamlı bir şekilde değişmektedir. 1. maddede KMS’ de güçlük indeksi azalmış yani öğrenciler bu maddede bu formda diğer uygulamalara göre daha fazla zorlanmışlardır. 2. madde KMS’de ÇSMÖ’ ye göre güçlük indeksi azalmış yani cevaplayıcılar bu maddeyi ÇSMÖ’ ye göre daha az oranda doğru cevap vermişlerdir. 3. maddenin KMS’de ÇSMÖ’ ye göre güçlük indeksi azalmış yani cevaplayıcılar bu maddeye ÇSMÖ’ ye göre daha az oranda doğru cevap vermişlerdir. 5. maddenin güçlük düzeyi KMS’de AUMÖ ve ÇSMÖ’ ye göre anlamlı bir şekilde değişmektedir. 5. maddenin KMS’de güçlük indeksi azalmış yani diğer uygulamalara göre öğrenciler daha fazla zorlanmışlardır. 12.madde KMS’de ÇSMÖ’ ye göre güçlük indeksi azalmış yani cevaplayıcılar bu maddeye ÇSMÖ’ ye göre daha az oranda doğru cevap vermişlerdir. 16. maddenin güçlük indeksi KMS’de AUMÖ’ ye göre azalmıştır. Cevaplayıcılar bu maddeye AUMÖ’ ye göre daha az oranda doğru cevap vermişlerdir. Öğrencilerin açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerin maddelerinin ayrırtedicilik indeksleri Tablo 8’ de verilmiştir.

Tablo 8*AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarındaki Madde Ayırtedicilik İndeksleri*

Madde No	Madde Ayırtedicilik İndeksleri		
	<i>AUMÖ</i>	<i>ÇSMÖ</i>	<i>KMS</i>
M1	0.61	0.67	0.56
M2	0.52	0.65	0.57
M3	0.65	0.74	0.48
M4	0.67	0.71	0.55
M5	0.60	0.68	0.60
M6	0.49	0.55	0.60
M7	0.52	0.60	0.30
M8	0.47	0.51	0.36
M9	0.63	0.50	0.51
M10	0.44	0.39	0.55
M11	0.53	0.48	0.41
M12	0.50	0.58	0.55
M13	0.45	0.15*	0.39
M14	0.53	0.57	0.51
M15	0.48	0.23*	0.47
M16	0.35	0.60	0.57
M17	0.58	0.61	0.60
M18	0.52	0.62	0.51

*AUMÖ: Açık uçlu maddeler öncelikli uygulanan test**ÇSMÖ: Çoktan seçmeli maddeler öncelikli uygulanan test**KMS: Madde türlerinin karışık sıralanıp uygulanan test**Ayırtediciliği zayıf olan maddeler * ile gösterilmiştir.*

Tablo 8 incelendiğinde AUMÖ’deki madde ayırtedicilikleri 0.35 ile 0.67 arasında değişmektedir. Çalışmada elde edilen madde ayırt edicilik indeksleri incelendiğinde, 0.30’un altında kalan maddeler düşük ayırt edicilik düzeyinde

değerlendirilmiştir. Bu sınır değerin altında kalan maddeler, öğrencilerin başarı düzeylerini ayırt etmede yeterince etkili olmayan maddeler olarak kabul edilmekte ve testin ölçme gücünü zayıflatabileceği için özellikle işaretlenmiştir. Ayırt edicilik indeksinin 0.30'un altında olması, ilgili maddenin, yüksek başarı düzeyine sahip öğrenciler ile düşük başarı düzeyine sahip öğrenciler arasında yeterince fark yaratamadığını göstermektedir (Turgut & Baykul, 2012). Bu durum, maddenin bilişsel düzeyine, ifade biçimine, cevap seçeneklerinin niteliklerine ya da ölçülen davranışla olan ilgisine bağlı olabilir. Bu bağlamda 0.30'un altı, istatistiksel olarak sınır değer kabul edilmekte olup, 0.30 ve üzeri değerler tatmin edici ayırt ediciliğe sahip maddeler olarak değerlendirilmektedir (Crocker & Algina, 2006). Bu nedenle, analiz sonucunda ayırt edicilik indeksi 0.30'un altında kalan maddeler tabloda ayrıca işaretlenmiş. En düşük ayırtediciliğe sahip madde 16. maddedir. En yüksek ayırtediciliğe sahip madde ise 4. maddedir. ÇSMÖ' deki madde ayırtediciliği ise 0.15 ile 0.74 arasında değişmektedir. En düşük ayırtediciliğe sahip madde 13. madde, en yüksek ayırtediciliğe sahip madde ise 3. maddedir. KMS'deki madde ayırt edicilikleri ise 0.30 ile 0.60 arasında değişmektedir. En düşük ayırtediciliğe sahip madde 7. madde, en yüksek ayırtediciliğe sahip maddeler ise 5., 6., 17. ve 18. maddelerdir. Ayırt ediciliği kabul edilebilir sınırın altında kalan yalnızca iki madde gözlenmiştir, bu maddeler ikinci uygulama olan ÇSMÖ formdadır. Onun dışındaki formlardaki tüm maddeler kabul edilir ayırt edicilik düzeyindedir. Öğrencilerin açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerin maddelerinin ayırtedicilik indeksleri z değerleri ve z-testi sonuçları Tablo 9' da verilmiştir,

Tablo 9

AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarındaki Madde Ayırtedicilik İndeksleri Z Değerleri ve Z-Testi Sonuçları

Madde No	z puanları			z- testi sonuçları		
	z_1	z_2	z_3	$z_1 - z_2$	$z_1 - z_3$	$z_2 - z_3$
M1	0.71	0.81	0.63	-0.65	0.48	1.13
M2	0.58	0.78	0.65	-1.26	-0.48	0.78
M3	0.77	0.96	0.52	-1.21	1.54	2.76*
M4	0.81	0.89	0.61	-0.53	1.21	1.74
M5	0.69	0.83	0.70	-0.90	-0.03	0.86
M6	0.54	0.62	0.70	-0.53	-0.98	-0.45
M7	0.58	0.69	0.31	-0.74	1.69	2.43*
M8	0.51	0.56	0.38	-0.33	0.84	1.18
M9	0.74	0.55	0.56	1.22	1.13	-0.08
M10	0.47	0.41	0.62	0.38	-0.92	-1.31
M11	0.59	0.52	0.44	0.42	0.98	0.55
M12	0.55	0.66	0.62	-0.72	-0.44	0.28
M13	0.48	0.15	0.41	2.11	0.46	-1.65
M14	0.59	0.65	0.56	-0.36	0.17	0.54
M15	0.52	0.24	0.51	1.82	0.08	-1.74
M16	0.37	0.69	0.65	-2.07	-1.78	0.29
M17	0.66	0.71	0.69	-0.29	-0.19	0.10
M18	0.58	0.73	0.56	-0.94	0.09	1.03

* $p < .0167$

Tablo 9 incelendiğinde, AUMÖ ve ÇSMÖ ile AUMÖ ve KSM formlarında ayırt edicilikler anlamında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir farka rastlanmamıştır. ÇSMÖ ve KSM formlarında 3. madde (açık uçlu madde) ve 7. maddede (çoktan seçmeli madde) anlamlı farklılık bulunduğu belirlenmiştir. Açık uçlu madde niteliğindeki maddenin, ÇSMÖ’ deki 14. madde olarak yer alırken elde edilen ayırt edicilik değeri 0.74, karışık

sıralamaya sahip KMS’ de ise 6. madde olarak yer almasıyla 0.48’e düşmüştür; bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Benzer şekilde, çoktan seçmeli madde için ÇSMÖ’ de 0.60 olan ayırt edicilik değeri, KMS’de 0.30’a gerilemiştir. Öğrencilerin açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerin maddelerinin güvenirlik indeksleri Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10

AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarındaki Madde Güvenirlik İndeksleri

Madde No	Madde Güvenirlik İndeksleri		
	AUMÖ	ÇSMÖ	KMS
M1	0.25	0.28	0.28
M2	0.25	0.30	0.29
M3	0.29	0.30	0.24
M4	0.33	0.35	0.27
M5	0.28	0.32	0.30
M6	0.23	0.27	0.27
M7	0.15	0.11	0.10
M8	0.19	0.21	0.15
M9	0.22	0.18	0.18
M10	0.22	0.19	0.27
M11	0.23	0.21	0.20
M12	0.20	0.20	0.26
M13	0.22	0.07	0.19
M14	0.21	0.21	0.21
M15	0.24	0.26	0.23
M16	0.14	0.25	0.28
M17	0.25	0.25	0.25
M18	0.25	0.28	0.25

AUMÖ: Açık uçlu maddeler öncelikli uygulanan test

ÇSMÖ: Çoktan seçmeli maddeler öncelikli uygulanan test

KMS: Madde türlerinin karışık sıralanıp uygulanan test

Tablo 10’da aynı testin üç ayrı uygulamasından (AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS) elde edilen madde güvenirlik katsayıları yer almaktadır. Veriler

incelendiğinde, her üç uygulamada da güvenilirlik değerlerinin genel olarak 0.07 ile 0.35 arasında değiştiği görülmektedir. Özellikle ÇSMÖ’ de 13. maddenin 0.07 gibi oldukça düşük bir güvenilirlik değerine sahip olması dikkat çekicidir. Bununla birlikte AUMÖ ’de 16. maddenin (0.14) ve KMS’ de 7. maddenin (0.10) de düşük güvenilirlik değerlerine sahip olduğu gözlenmiştir. Genel olarak bakıldığında, bazı maddelerin sıralaması değiştirildiğinde güvenilirlik değerlerinde belirgin değişimler gözlenmiştir. Bu durum, madde sıralamasının testin psikometrik özellikleri üzerinde rolü olabileceğini ve bu nedenle test geliştirme sürecinde madde yerleşiminin dikkatle ele alınması gerektiğini göstermektedir. Öğrencilerin açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerin maddelerinin güvenilirlik indeksleri z değerleri ve z-testi sonuçları Tablo 11’ de verilmiştir.

Tablo 11

AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarındaki Madde Güvenirlik İndeksleri Z Değerleri ve Z-Testi Sonuçları

Madde No	z puanları			z- testi sonuçları		
	z_1	z_2	z_3	$z_1 - z_2$	$z_1 - z_3$	$z_2 - z_3$
M1	0.25	0.28	0.29	-0.29	-0.31	-0.02
M2	0.25	0.31	0.30	-0.49	-0.37	0.12
M3	0.30	0.31	0.24	-0.13	0.47	0.60
M4	0.34	0.36	0.28	-0.21	0.54	0.75
M5	0.29	0.33	0.31	-0.35	-0.16	0.19
M6	0.24	0.28	0.27	-0.33	-0.31	0.01
M7	0.15	0.11	0.10	0.38	0.51	0.13
M8	0.19	0.21	0.16	-0.19	0.29	0.48
M9	0.23	0.18	0.18	0.43	0.39	-0.03
M10	0.22	0.20	0.28	0.23	-0.51	-0.74
M11	0.23	0.22	0.20	0.11	0.23	0.12
M12	0.20	0.20	0.26	0.05	-0.50	-0.55
M13	0.23	0.07	0.20	1.38	0.30	-1.08
M14	0.22	0.22	0.22	0.00	0.00	-0.01
M15	0.24	0.27	0.24	-0.23	0.05	0.28
M16	0.14	0.26	0.28	-1.03	-1.28	-0.24
M17	0.25	0.26	0.26	-0.03	-0.04	-0.01
M18	0.25	0.29	0.25	-0.37	-0.04	0.34

* $p < .0167$

Tablo 11 incelendiğinde hiçbir maddenin, madde güvenirlik indeksinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu durumda her ne kadar maddeler testteki yerlerine göre farklı güvenirliklerle testin genel performansına katkı sunsa da, karma testlerde farklı madde sıralamasının madde güvenirliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe yol açmadığı görülmektedir.

4.4. ALT PROBLEM: Açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerden alınan ortalama puanlar test türüne göre farklılaşmakta mıdır?

Bu araştırmanın dördüncü alt amacı, açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerden alınan puanların ortalama farkının anlamlılığı incelemek amaçlı Tekrarlı ölçümler için ANOVA testi bulguları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Testlerinden Elde Edilen Test Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P	Eta-Kare	Anlamlı Fark
Gruplar	529.470	1.802	293.847	32.452	0.000	0.284	AUMÖ> KMS ÇSMÖ> KMS
Grup içi	1337.863	147.752	9.055				
Toplam	1867.333	149.554					

AUMÖ: Açık uçlu maddeler öncelikli uygulanan test

ÇSMÖ: Çoktan seçmeli maddeler öncelikli uygulanan test

KMS: Madde türlerinin karışık sıralanıp uygulanan test

Tablo 12’de görüldüğü üzere aynı grubun farklı testlerdeki performansları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır [$F_{(1.802, 149.554)} = 32,452$; $p < .05$]. Eta kare incelendiğinde etki büyüklüğünün büyük olduğu görülmektedir. Uygulamalara ilişkin ortalamalar Tablo 1’de verilmiştir. Yapılan Tukey HSD Post-hoc testi sonuçlarında anlamlı farkın AUMÖ ile

KMS ve ÇSMÖ ve KMS arasında olduğu görülmüştür. Buna göre, AUMÖ puan ortalamalarının ($\bar{X} = 16.205$) KMS puan ortalamasından ($\bar{X} = 13.434$), ÇSMÖ puan ortalamasının ($\bar{X} = 16.771$) da KMS puan ortalamasından ($\bar{X} = 13.434$) istatistiksel olarak anlamlı biçimde yüksek olduğu bulunmuştur ($p < .05$). AUMÖ ile ÇSMÖ arasında fark ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

4.5. ALT PROBLEM: Açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerinin, güvenirlikleri ve geçerlikleri test türüne göre farklılaşmakta mıdır?

Bu araştırmanın beşinci alt amacı olan, açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerinin güvenirliğini belirlemek için hesaplanan iç tutarlık katsayıları, Feldt testi F değerleri ve karşılık gelen p değerleri bulguları Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13

AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarının İç Tutarlık Değerleri, Feldt Testi Bulguları ve F Değerine Karşılık Gelen p Değerleri

Karşılaştırılan Testler	α_1	α_2	F(Feldt)	p	Anlamlılık ($p < 0.0167$)
AUMÖ-ÇSMÖ	0.797	0.836	0.938	0.330	Anlamlı Değil
AUMÖ -KMS	0.797	0.824	0.968	0.390	Anlamlı Değil
ÇSMÖ -KMS	0.836	0.824	1.029	0.420	Anlamlı Değil

AUMÖ: Açık uçlu maddeler öncelikli uygulanan test

ÇSMÖ: Çoktan seçmeli maddeler öncelikli uygulanan test

KMS: Madde türlerinin karışık sıralanıp uygulanan test

α_1 ve α_2 : Cronbach alfa değerleri

F: Feldt testi sonuçları

Tablo 13'e göre, testlerin Cronbach Alfa değerleri sırasıyla 0.797 (AUMÖ), 0.836 (ÇSMÖ) ve 0.824 (KMS) olarak bulunmuştur. Testlerin iç tutarlılık katsayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup

olmadığını belirlemek amacıyla Feldt Testi kullanılmıştır. Karşılaştırmalar ikili olarak gerçekleştirilmiş ve anlamlılık düzeyini kontrol etmek amacıyla Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan karşılaştırmalarda, AUMÖ ile ÇSMÖ arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.0167$). AUMÖ ile KMS arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.0167$). ÇSMÖ ile KMS arasındaki fark da anlamlı değildir ($p > 0.0167$). Bu sonuçlara göre, karma testlerde madde türünün sırasının değiştirilmesinin, testlerin iç tutarlılık anlamında güvenilirliği üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı söylenebilir.

Araştırmanın beşinci alt amacının diğer maddesi olan uygulanan testlerin ölçüt geçerliğinin incelenmesi için Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı sonuçları Tablo 14’ te verilmiştir.

Tablo 14

AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Formlarının Ölçüt Geçerliği Bulgusu

N=83	AUMÖ	ÇSMÖ	KMS
Ölçüt Test	0.720*	0.702*	0.622*

*: $p < 0.01$

Tablo 14 incelendiğinde, üç farklı uygulamanın her birinin dış ölçüt testiyle olan ilişkilerinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p < .01$). En yüksek korelasyon AUMÖ’ de ($r = 0.720$), en düşük korelasyon ise KMS’de ($r = 0.622$) elde edilmiştir. Bu sonuçlar, tüm uygulamaların dış ölçüt ile tutarlı olduğunu göstermektedir; ancak AUMÖ ve ÇSMÖ formlarının ölçüt geçerliğinin, KMS’ye göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu durum, madde sıralamasının veya sunuluş biçiminin ölçüt geçerliliğiyle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Açık uçlu maddeler öncelikli, çoktan seçmeli maddeler öncelikli ve karışık madde sıralamalı testlerinin dış ölçüt testi puanlarıyla Pearson korelasyon testi sonuçları arasında anlamlı farklılık z testi sonuçları Tablo 15’ de verilmiştir.

Tablo 15

AUMÖ, ÇSMÖ ve KMS Test Puanlarının Dış Ölçüt Testi Puanları ile Korelasyonunun Z Değerleri ve Z Testi Sonuçları

N=83	Z puanları			Z testi sonuçları		
	z_{r1}	z_{r2}	z_{r3}	$z_{r1} - z_{r2}$	$z_{r1} - z_{r3}$	$z_{r2} - z_{r3}$
Dış Ölçüt Testi	0.91	0.87	0.73	0.23	1.13	0.90

*** $p < 0.0167$**

Tablo 15 incelendiğinde testlerin dış ölçütle korelasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla z testi kullanılmıştır. Karşılaştırmalar ikili olarak gerçekleştirilmiş ve anlamlılık düzeyini kontrol etmek amacıyla Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan karşılaştırmalarda, AUMÖ ile ÇSMÖ arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.0167$). AUMÖ ile KMS arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.0167$). ÇSMÖ ile KMS arasındaki fark da anlamlı değildir ($p > 0.0167$). Bu sonuçlara göre, madde sırasının değiştirilmesinin, testlerin dış ölçütle korelasyonları arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı söylenebilir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, 7. sınıf düzeyinde matematik dersi tamsayılar konusuna yönelik hazırlanan başarı testinde, aynı maddelerden oluşan ancak madde türü sıralaması farklı olan üç karma test formunun madde ve test istatistikleri ile psikometrik özellikleri karşılaştırılmıştır. Araştırmanın amacı, madde türü sıralamasının testin ve maddelerin psikometrik özellikleri üzerinde anlamlı bir rolünün olup olmadığını belirlemektir. Bu kapsamda AUMÖ (açık uçlu maddeler öncelikli), ÇSMÖ (çoktan seçmeli maddeler öncelikli) ve KMS (karışık madde madde türleri) test formları, aynı öğrenci grubuna uygulanmış ve elde edilen veriler doğrultusunda analizler yapılmış ve araştırmanın sonuçları alanyazın tartışmalarıyla birlikte aşağıda sunulmuştur.

1. Yapılan analizler sonucunda; AUMÖ ve ÇSMÖ testlerinden elde edilen puan ortalamalarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmüştür. Buna karşılık KMS testinden elde edilen puanların diğer iki teste göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Çarpıklık değerleri incelendiğinde; AUMÖ ve ÇSMÖ testlerinin negatif çarpıklığa sahip olduğu, yani puanların genellikle yüksek değerlerde yığıldığı görülmüştür. KMS testinin çarpıklık değerinin ise negatif olmakla birlikte diğer testlere göre daha düşük ve dağılımın daha simetrik olduğunu görülmüştür. Basıklık değerleri incelendiğinde ise AUMÖ ve ÇSMÖ testlerinde değerlerin pozitif çıkması puanların merkezde toplandığını göstermektedir. KMS testinde ise negatif basıklık elde edilmiştir. Standart sapma değerleri incelendiğinde birbirine oldukça yakın değerler göze çarpmaktadır. Yine de, ölçülen özellik bakımından en homojen sonuçları açık uçlu maddeler öncelikli formda; en heterojen değerler ise çoktan seçmeli maddeler öncelikli formda elde edilmiştir. Bu bulgular, testin sadece içeriğinin değil, madde sıralamasının da öğrenci performansını ve puan dağılımını şekillendirebileceğini ortaya koymuştur.

Araştırma sonuçları, başarı testinde kullanılan madde türlerinin sıralamasının test puanlarının dağılımını değiştirebileceğini göstermiştir. Elde edilen bulgular alanyazında yer alan benzer araştırmalarla uyumludur. Çoktan seçmeli maddelerin öncelikli olduğu ÇSMÖ testinde öğrenciler daha yüksek ortalama puanlar elde etmiş, puanlar üst değerlerde yığılmıştır. Bu durum, çoktan seçmeli testlerin öğrencilere daha tanıdık gelmesi, seçenekler yardımıyla yanıt bulunabilmesi ve tahmin yapma şansının bulunması ile açıklanabilir (Ömeroğlu, 2018; Polat, 2020). Açık uçlu maddelerin öncelikli olduğu AUMÖ testinde de benzer şekilde yüksek ortalamalar elde edilmiş, ancak ÇSMÖ'ye göre biraz daha düşük bir ortalama gözlenmiştir.

Madde türü sıralamasının değişmesinin teste ilişkin betimsel istatistiklerde ve test puanlarının dağılımında rol oynadığını göstermektedir. Araştırmanın dördüncü sorusu olan test puanları arasındaki farklılıkların analiz edildiği sonuçlarda bu durum daha derinlemesine tartışılmıştır. Bu bulguya dayalı olarak varılabilecek sonuç maddelerin dağıtık verildiği karma testlerde ortalama düşmektedir; dağılımda ise ciddi bir fark gözlenmemiştir.

2. Testlerin ortalama gücü açısından, test formlarına göre anlamlı farklılık saptanmıştır. Açık Uçlu Maddeler Öncelikli olan formun ortalama gücü 0.69, Çoktan Seçmeli Maddeler Öncelikli formun ortalama gücü 0.71 olarak hesaplanmış; her iki değerinde Madde Türlerinin Karışık Sıralandığı (KMS) testin ortalama madde gücünden (0.59) anlamlı biçimde yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan ikili karşılaştırmalar AUMÖ ve ÇSMÖ formlarının ortalama güçlerinin KMS testine göre istatistiksel olarak daha kolay (daha yüksek madde gücü değerine sahip) bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç hem açık uçlu hem de çoktan seçmeli maddeleri içeren karma testlerde, madde türlerinin sıralanış biçiminin öğrencilerin maddeleri doğru cevaplama olasılığını değiştirebileceğini göstermektedir. Buna karşın, AUMÖ ile ÇSMÖ testleri arasında güçlük bakımından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Testlerin genel güçlük düzeyleri farklılaşmış olsa da bu fark evrende yakalanmamıştır. Bu durum, maddelerin bloklar halinde sunulmasının test ortalama gücünü farklılaştırmadığını göstermektedir.

Test ayırt ediciliği açısından ise formlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. AUMÖ testinin ortalama ayırt edicilik indeksi 0.53, ÇSMÖ testinin 0.55 ve KMS testinin 0.51 olarak hesaplanmıştır. Tüm testlerde ayırt edicilik değerleri benzer düzeylerde olup, istatistiksel analizler bu küçük farklılıkların anlamlı olmadığını göstermiştir. Bu bulgu, karma testlerde madde türü sıralamasının testlerin ayırt etme gücünü anlamlı biçimde farklılaştırmadığını, başka bir deyişle testlerin yüksek başarı düzeyindeki öğrenciler ile düşük başarı düzeyindeki öğrencileri ayırt edicilikleri test formundan bağımsız olarak korunduğunu ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, farklı madde türlerinin sıralanma biçimi, testlerin güçlük düzeyinde değişikliğe yol açarken ayırt edicilik düzeyinde önemli bir değişikliğe yol açmamıştır.

Aynı maddelerden oluşan üç farklı test formu arasında özellikle güçlük değerlerindeki farklılık, alanyazındaki bulgularla da tutarlıdır (Ömeroğlu, 2018). Bu çalışmada, açık uçlu ve çoktan seçmeli maddeleri karışık şekilde sunan test formu (KMS) daha düşük test güçlüğüne sahipken, maddelerin gruplanmış olarak sunulduğu formlar (AUMÖ ve ÇSMÖ) daha yüksek güçlük ortalamaları ile öğrenciler tarafından daha kolay bulunmuştur. Bu durum, karışık madde türü sıralamasının öğrenciler için bilişsel yükü artırabileceğini düşündürmektedir. Nitekim Koretz ve arkadaşlarının (1993) bulguları, öğrencilerin açık uçlu maddeleri genellikle daha zor algıladıklarını ve seçenek sunulmayan bu tür maddeleri mümkünse boş bırakma eğiliminde olduklarını ortaya koymuştur. KMS formunda, açık uçlu ve çoktan seçmeli maddeler karmaşık şekilde yer aldığı için öğrenciler, seçenek içermeyen maddelerle aniden karşılaşp zorlanmış ve bazı maddeleri boş bırakmış olabilirler. Bu da genel olarak KMS testinin güçlük indeksini düşüren (yani testi zorlaştıran) bir etki yaratmış olabilir. Diğer yandan, AUMÖ ve ÇSMÖ formlarında benzer maddeler bloklar halinde sunulduğundan, öğrenciler ilgili madde türüne zihinsel olarak uyum sağlayarak maddeleri daha rahat çözebilmiştir. Alanyazında, test maddelerinin zorluk düzeyine göre sıralanmasının öğrenci motivasyonu ve başarısı üzerindeki etkileri de benzer şekilde rapor edilmektedir. Örneğin, Heidari (2011) kolay maddelerin önce, zor maddelerin sonra olduğu testlere giren öğrencilerin, zor maddelerin başta olduğu testlere girenlerle kıyasla daha yüksek başarı gösterdiklerini saptamıştır. Bu bulgu,

sınav sırasında önce daha kolay maddelerle karşılaşmanın, öğrencilerin kaygısını azaltarak teste ısınmalarını sağladığını ve böylece toplam doğru sayısını artırdığını ortaya koymaktadır. Benzer şekilde bu çalışmada çoktan seçmeli maddelerin başlangıçta yer aldığı ÇSMÖ formu, öğrencilerin teste daha kolay uyum sağlayarak başarılı olmalarını mümkün kılmış ve en yüksek test gücü sağlamıştır. Açık uçlu maddelerin önde olduğu AUMÖ formunda ise öğrenciler sınavın başında daha fazla çaba gerektiren maddelerle karşılaştıklarından, günlük bir miktar düşmüş ancak yine de karışık foruma göre daha yüksek bir değer vermiştir. Bu çıkarım, çoktan seçmeli testlerin açık uçlu testlere kıyasla daha kolay olduğu yönündeki yaygın bulgularla da desteklenmektedir (Polat, 2020). Alanyazında açık uçlu maddelerin, çoktan seçmeli formatın ölçemediği üst düzey bilişsel becerileri değerlendirebildiği ancak öğrenciler tarafından zorlayıcı bulunduğu belirtilmiştir (Martinez, 1999). Buna paralel olarak, çalışmamızda açık uçlu ve çoktan seçmeli maddelerin dağınık biçimde sunulduğu KMS testinin en düşük test gücüne sahip olması, bu testin öğrenciler tarafından en zor algılandığını göstermektedir. Bu durum, açık uçlu ve çoktan seçmeli maddelerin test boyunca düzensiz biçimde yer almasının, öğrencinin zihinsel işlem yükünü artırarak bilişsel yük kuramı açısından ilgili (germane) yükün yanı sıra ilgisiz (extraneous) yükü de artırabileceğini düşündürmektedir. Böylece öğrenciler, yalnızca içeriği anlamaya değil, aynı zamanda madde formatlarına ve geçişlere zihinsel kaynak ayırmak zorunda kalmış; bu da testin genel gücünü artırmıştır (Sweller, 1988).

Çalışmadan elde edilen bir diğer önemli bulgu, testlerin ortalama ayırt ediciliklerinin değişmemesidir. Madde ayırt ediciliği, bir test maddesinin yüksek başarı düzeyindeki öğrenciler ile düşük başarı düzeyindeki öğrencileri ayırt etme gücünü yansıtan ve genellikle maddeye ait daha sabit bir özellik olarak kabul edilen bir ölçüttür. Test formlarında madde sırası değişse de aynı maddeler kullanıldığı için, beklenen şekilde, maddelerin ayırt edicilik indeksleri büyük ölçüde korunmuştur. Bu sonucu destekleyen şekilde, Hancock (1994) farklı formatlardaki testlerin benzer bilişsel süreçleri ölçebildiğini ve çoktan seçmeli ile açık uçlu test puanları arasında yüksek bir korelasyon olduğunu rapor etmiştir. Başka bir deyişle, iyi yazılmış bir açık uçlu madde ile

eşdeğer bir çoktan seçmeli madde temelinde benzer başarı düzeylerini yüksek ve düşük öğrenciler arasında ayırıştırabilmektedir. Sonuç olarak, madde türlerinin sıralanma biçimi, test güçlüğüne değiştirebilmekle birlikte, testin ayırt ediciliğini değiştirmemiştir. Bu bulgu, farklı türde maddelerin birlikte kullanıldığı karma testlerin, eğer iyi tasarlanmış maddelerden oluşuyorsa, öğrencileri sıralamada adil olabileceğine işaret etmektedir.

3. Üç ayrı karma test formundaki bazı maddeler, madde güçlüğü açısından bazı belirgin farklılıklara işaret etmektedir. Özellikle 1., 2., 3., 5., 12. ve 16. maddelerin güçlük indeksleri KMS formunda diğer iki forma kıyasla anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. İncelenen maddelerin bilişsel düzeyleri değerlendirildiğinde; 1. ve 2. maddelerin “uygulama”, 3., 5. ve 16. maddelerin “anlama”, 12. maddenin ise “hatırlama” düzeyinde olduğu belirlenmiştir. 1., 2., 3. ve 5. maddeler, çoktan seçmeli maddelerin arasına yerleştirilmiş açık uçlu maddeler olup, KMS formunda öğrenciler bu maddeleri iki çoktan seçmeli madde arasında gördüklerinde, zihinsel olarak yeni bir örüntüye uyum sağlama konusunda güçlük yaşamış olabilirler. Bu durum, ilgili maddelerin doğru yanıtlanma oranlarında düşüşe neden olmuş olabilir. Söz konusu bilişsel zorlanma, Sweller’ in Bilişsel Yük Kuramı (1994) bağlamında değerlendirildiğinde, öğrencilerin çalışma belleğinde oluşan yeni madde formatına geçiş kaynaklı artan dışsal bilişsel yük ile açıklanabilir. Açık uçlu ve çoktan seçmeli madde türlerinin karışık şekilde sunulması, öğrencilerin zihinsel kaynaklarını etkin kullanmalarını engellemiş ve performanslarını olumsuz yönde etkilemiştir. Nitekim, KMS formunda yer alan altı açık uçlu maddeden dördünün, öğrenciler tarafından daha zor algılandığı, diğer bir ifadeyle bu maddelerin güçlük düzeylerinin anlamlı şekilde arttığı (başarı oranlarının düştüğü) gözlemlenmiştir. Elde edilen bulgular, açık uçlu maddelerin karışık sıralama içinde sunulmasının, özellikle bu tür maddelerin çoğunluğunun güçlük düzeyinde belirgin bir artışa yol açtığını göstermektedir. 12. ve 16. maddeler, çoktan seçmeli madde formatında olup sırasıyla "hatırlama" ve "anlama" düzeyindedir. Bu maddelerde güçlük düzeyinin artmış olması dikkat çekicidir. Öte yandan, "uygulama" düzeyine ait hiçbir çoktan seçmeli maddede anlamlı bir güçlük farkının ortaya çıkmamış olması, bu bağlamda kayda değer bir bulgu olarak değerlendirilebilir. Formlardaki güçlük

düzeylerine dağılımlar genel olarak değerlendirildiğinde, AUMÖ formda maddelerin yarısından fazlasının kolay, ÇSMÖ formda ise daha da fazla kolay maddenin olduğu görülmüştür. Son uygulama formu olan KMS’de ise kolay maddeler azalmış, diğer formlardan farklı olarak zor madde eklenmiştir. Burada uygulamadan gelen bir etki olup olmadığı düşünülmüştür, maddelerin hatırlanma etkisi nedeniyle daha kolay olması durumu üzerinde durulmuştur. Ancak son uygulama olan KMS’de kolay madde sayısının azalması burada bir hatırlama etkisinin olmadığını göstermektedir.

Madde ayırt ediciliği bakımından ise sadece iki maddede (3. madde – açık uçlu; 7. madde – çoktan seçmeli) test formları arasında anlamlı fark saptanmıştır. Her iki maddede de fark ÇSMÖ ile KMS formları arasında ortaya çıkmış; KMS formunda bu maddelerin ayırt ediciliklerinin belirgin biçimde azaldığı görülmüştür. Nitekim 3. maddenin madde ayırt edicilik indeksi ÇSMÖ formunda 0.74 iken KMS formunda 0.48’e düşmüştür; benzer şekilde 7. madde için bu değerler ÇSMÖ’ de 0.60 ve KMS’de 0.30 olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar, madde güvenirliği indeksleri açısından incelendiğinde ise hiçbir maddede test formları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Diğer bir deyişle, maddelerin güvenirlik indeksleri farklı sıralama formlarından etkilenmemiştir. Elde edilen bulgular genel olarak, karma testlerde madde türü sırasının değiştirilmesinin bazı maddelerin psikometrik özelliklerini (özellikle madde güçlüğü) farklılaştırabildiğini göstermektedir. Bununla birlikte, söz konusu farklılıklar tüm maddeler için değil, belirli maddeler için ortaya çıkmış; madde güvenirliği ise formlar arasında tutarlı kalmıştır.

Alanyazında madde sırası etkisi olarak bilinen bu durum, daha önce farklı bağlamlarda incelenmiştir. Örneğin Tan’ın (2009) çoktan seçmeli testler üzerinde yaptığı bir çalışmada, aynı maddeler farklı sıralarla sunulduğunda 50 maddeden 11’inin madde güçlüğü ve 3’ünün madde ayırt ediciliğinde anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Tan’ın bulgularına göre, madde sırasından dolayı güçlük düzeyi değişen 11 maddenin 10’unda maddenin testte daha erken yer alması, doğru cevaplanma oranını artırmıştır. Bu da erken konumdaki maddelerin görece olarak daha kolay görüldüğünü, sonlara kaldığında ise aynı

maddelerin zorlaştığını göstermektedir. Nitekim kapsamlı bir uluslararası çalışma olan PISA 2006 verilerine dayanan bir araştırma da testte ilerledikçe maddelerin daha zorlaştığını ortaya koymuştur. Le (2007) tarafından 53 ülkeden yüz binlerce öğrenciyle yapılan bu analizde, özellikle açık uçlu maddelerin konuma daha duyarlı olduğu, testin son kısımlarında bu tip maddelerin güçlüklerinin belirgin şekilde arttığı saptanmıştır. Bu çalışmada da benzer biçimde açık uçlu maddelerin yer aldığı 1., 2., 3. ve 5. maddeler, karışık sırada (KMS) sunulduklarında diğer formlara göre daha düşük madde güçlüğü değerleri almıştır (yani daha zorlaşmıştır). Bu sonuç, açık uçlu maddelerin konumunun öğrenciler için kritik olabileceğini düşündürmektedir. Açık uçlu maddeler, cevabın yapılandırılmasını ve daha fazla bilişsel çaba gerektirdiği için, testin neresinde yer aldıklarına bağlı olarak performansta dalgalanma gösterebilir. Örneğin, testin sonuna doğru yer alan açık uçlu maddeler, yorgunluk veya zaman baskısı nedeniyle öğrenciler tarafından daha düşük başarı ile yanıtlanabilir. KMS formunda ise açık uçlu maddelerin test boyunca belli aralıklarla gelmesi, öğrencilerin dikkatini ve zaman yönetimini zorlaştırarak bazı açık uçlu maddelerdeki performansı olumsuz etkilemiş olabilir. Çoktan seçmeli maddelerde de benzer bir konum etkisi belirlenmiştir: çalışmanın bulgularına göre 12. ve 16. maddeler (çoktan seçmeli) karışık formda daha zor hale gelmiştir. Bu durum, her ne kadar açık uçlu maddeler kadar belirgin olmasa da çoktan seçmeli maddelerin de çevresindeki maddelerin türüne ve testin o anki bölümüne bağlı olarak çözülme olasılığının değişebileceğini gösterir. Alanyazında, madde türlerinin ve zorluk düzeylerinin sıralanmasına ilişkin karışık sonuçlar vardır. Bazı araştırmacılar test maddelerini kolaydan zora doğru sıralamanın öğrenci performansını artırdığını rapor etmişlerdir (ör., Spies & Wilkin, 1980, akt. Tan, 2009). Bunun nedeni, testi kolay maddelerle başlatmanın öğrencinin özgüvenini artırarak sonraki maddelere daha istekli yaklaşmasını sağlaması olabilir. Diğer taraftan, zor maddelerle başlamanın motivasyonu düşürebileceği ve öğrencinin testin devamındaki performansını olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir. Nitekim testin ilk maddelerinin zorluk düzeyi, sonraki maddelerdeki başarıyı şekillendirebilir bulgusu bunu destekler niteliktedir. Bu çalışmada AUMÖ ile ÇSMÖ formları arasında çok belirgin farklar ortaya çıkmamış olsa da karışık

formun (KMS) belirli maddelerde olumsuz bir tablo çizmesi, tutarsız bir sıralamanın veya sık madde türü değişiminin madde ayırt ediciliğini etkileyebileceğine işaret etmektedir. Özellikle KMS formunda her iki madde türünün (çoktan seçmeli ve açık uçlu) iç içe geçmesi, öğrencilerin maddeye bakış açılarını değiştirmelerini gerektirmiştir. Bu geçişler muhtemelen ek bir bilişsel yük oluşturmuş ve bazı öğrencilerin uyum sağlamakta zorlanmasına neden olmuştur. Sonuç olarak, KMS formunda bazı maddeler hem daha az doğru yapılmış (daha zor görünmüş) hem de yüksek başarı gösteren öğrenci ile düşük başarı gösteren öğrenci ayırımını yeterince iyi yapamamıştır (ayırt edicilik düşmüştür). Madde ayırt ediciliği bakımından alanyazında, madde sırası değişiminin etkilerinin genellikle madde güçlüğüne kıyasla daha sınırlı olduğu bildirilmektedir. Tan (2009) da çalışmasında, madde sırası değişikliğinin madde güçlüğünde yarattığı farklılıkların, ayırt edicilikte yarattığı farklılıklardan sayıca fazla olduğunu göstermiştir. Bu çalışmanın bulguları da bu genel eğilimle uyumludur: 18 maddenin büyük çoğunluğunda ayırt edicilik indeksleri formlar arası tutarlı kalırken sadece 2 maddede anlamlı farklılık gözlenmiştir. Bu iki maddenin de KMS formunda ayırt ediciliklerinin düşmesi, dikkat çekilmesi gereken bir noktadır. Ayırt ediciliğin düşmesi, ilgili maddenin yüksek başarı grubu ile düşük başarı grubu arasındaki farkı eskisi kadar iyi yansıtamadığını gösterir. KMS formunda 3. ve 7. maddelerin ayırt ediciliklerindeki azalma, muhtemelen bu maddelere özgü bazı durumların sonucudur. Örneğin 3. madde açık uçlu bir madde olup KMS’de önceki formlara göre daha erken bir konumda yer almıştır; açık uçlu bir maddenin testin ortalarında gelmesi, öğrencilerin henüz formata tam uyum sağlayamadan karşılaşmaları nedeniyle, performansı yüksek öğrencilerin bile doğru yanıtlayamadığı bir madde haline gelmiş olabilir 7. madde ise çoktan seçmeli bir madde olarak KMS formunda farklı bir sıralamada sunulmuştur; KMS’de bu madde birinci sırada olduğu için ve öğrencilere maddeler sırayla çözmeleri istendiği için dikkatlerini toplayamadan cevap vermiş olabilir ve geriye dönüp kontrol edememişlerdir, öğrencilerin dikkatinin dağınık olduğu için başarı grubundaki öğrenciler dahi hatalar yapabilmektedir. Sonuç olarak, söz konusu iki madde kendileriyle aynı formatta maddelerle sunulduğunda daha yüksek ayırt edicilik gösterirken karmaşık yapıda (KMS formunda) istenen ayırt edicilik

işlevini tam gerçekleştirememiştir. Madde güvenirliği indekslerinin formlar arasında değişmemesi ise önemli bir bulgudur. Madde güvenirliği, madde puanlarının test toplam puanıyla olan tutarlılığını gösteren bir ölçüttür. Hiçbir maddede madde güvenirliğinin anlamlı farklılık göstermemesi, testteki her bir maddenin kendi toplam test puanıyla ilişkisinin formattan bağımsız kaldığının göstergesidir.

4. Karma testlerde madde sıralamasının öğrenci performansını farklılaştırıp farklılaşdırmadığına ilişkin bulguya göre, uygulanan formlar arasında öğrenci performansı istatistiksel olarak fark göstermiştir. Özellikle, açık uçlu maddelerin önde yer aldığı test (AUMÖ) ile çoktan seçmeli maddelerin önde yer aldığı testten (ÇSMÖ) elde edilen ortalama puanlar madde türlerinin karışık biçimde sunulduğu testin (KMS) ortalama puanından anlamlı derecede daha yüksektir. Diğer bir deyişle, karışık madde türüne sahip test formu, öğrencilerin toplam puanlarını düşürmüştür. AUMÖ ve ÇSMÖ testleri arasındaki puan farkı ise istatistiksel olarak anlamlı değildir, bu da maddelerin tek tip bloklar halinde sunulmasının ister açık uçlu ister çoktan seçmeli olsun, benzer düzeyde performans sağladığını göstermektedir. Elde edilen etki büyüklüğü yüksektir ve test formu değişiminin başarı puanlarındaki varyansın yaklaşık %28'ini açıkladığını göstermektedir. Bu sonuçlar kısaca, karma testlerde maddelerin dağınık verilmesinin öğrenci performansı üzerinde belirgin bir rolü olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrenciler, maddelerin türüne göre bloklar halinde sunulduğu sınavlarda daha yüksek başarı sergilerken, açık uçlu ve çoktan seçmeli maddelerin karışık sıralandığı bir sınavda belirgin şekilde daha düşük puan almaktadırlar. Bu bulgudan hareketle, karma test hazırlamada madde sıralamasının stratejik bir biçimde ele alınması gerektiği çıkarımı yapılabilir. Özellikle, maddelerin karma biçimde dizilmesinin öğrenciler için beklenmedik bir zorluk yaratarak performansı düşürebileceği, oysa aynı tür maddelerin ardışık sunulmasının öğrenciye zihinsel uyum kolaylığı sağlayarak daha yüksek başarıya imkân tanıyabileceği görülmüştür. Sonuç olarak, bu çalışmada karma testlerde madde sıralamasının öğrenci başarısı üzerinde önemli bir belirleyici olduğu gösterilmiş olup, karma test geliştirme ve uygulama süreçlerinde madde türü ve dizilişinin dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Benzer bir şekilde, Solmaz Öney (2023) tarafından yapılan çalışmada da çoktan seçmeli testlerden alınan puanların, karma testlere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Araştırma bulguları, karma testlerin öğrenciler üzerinde daha fazla bilişsel yük yarattığını ve bu durumun başarıyı olumsuz etkilediğini göstermektedir (Solmaz Öney, 2023). Ayrıca Doğru (2019), karma test yapısında açık uçlu maddelerin testin genel güçlüğünü arttırdığı ve özellikle alt başarı gruplarındaki öğrenciler için başarıyı düşürdüğünü ifade etmiştir. Bu durum, KMS formunun düşük puanla sonuçlanmasıyla örtüşmektedir. Bu da araştırmadaki bulguların karışık sıralama ve dikkat dağıtıcı geçişler ile açıklanabileceğini göstermektedir.

Bu bulguya dayalı yapılabilecek bir diğer tartışma ise formların uygulanma zamanı ve sırasıdır. Bu noktada bu tartışma, öğrencilerin formları hatırlama etkisi göstermediği çıkarımına dayanılarak sınırlı bırakılmıştır. Çünkü hatırlama davranışı görüldüğü takdirde son form olan KMS formunda puanların daha yüksek olması beklenirdi. Ancak çalışma bulguları tam tersini göstermektedir. KMS formu öğrenci performansının en düşük olduğu formdur. Akla gelen bir diğer durum ise KMS formunun en son uygulanan form olmasıdır. Formun en son uygulanması demek aynı zamanda ilgili konunun öğrenilmesinin üzerinden en fazla zamanın geçmiş olması demektir. Bu noktada unutma davranışının gerçekleşip gerçekleşmediği göz önünde tutulmuştur. Ancak, uygulamalar arası iki haftalık sürenin olması ve tercih edilen konunun matematik dersi için tüm bir yıl boyunca sıklıkla çalışılan ve karşılaşılan konu olması burada unutma davranışının önüne geçildiğini düşündürmektedir. Benzer şekilde, unutma davranışının gözlenmiş olması durumunda da ikinci uygulama olan ÇSMÖ formunun puanlarının da ilk uygulama olan AUMÖ formundan anlamlı şekilde daha düşük olması beklenirdi. Ancak elde edilen bulgular bu örüntüyü desteklememektedir.

5. Yapılan analizler, aynı maddelerin farklı sıralanmasıyla oluşturulan karma test formlarının güvenilirlik ve geçerlik açısından anlamlı bir fark yaratmadığını göstermektedir. Üç farklı karma test formunun iç tutarlılık katsayıları birbirine oldukça yakın bulunmuştur ve Feldt testine göre bu değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu

güvenirlik katsayılarının tamamı eğitim araştırmalarında genel kabul gören 0.70 eşik değerinin üzerinde olup kabul edilir düzeydedir. Benzer şekilde, her bir test formundan alınan puanların dış ölçüt ile korelasyonları da yüksek ve anlamlı düzeydedir ve bu korelasyon katsayıları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Özetle, farklı madde sıralama stratejileriyle hazırlanmış karma test formları, güvenilirlik (iç tutarlılık) ve geçerlik (ölçüt geçerliği) bakımından birbirine benzer sonuçlar vermiştir. Bu bulgu, açık uçlu ve çoktan seçmeli maddelerin karma bir test içinde hangi sıralamada yer aldığının, söz konusu testin güvenilirliği ve geçerliğini anlamlı düzeyde farklılaştırmadığını göstermektedir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre, madde türü sıralamasına dayalı olarak oluşturulan üç farklı karma test formunun iç tutarlık anlamında güvenilirlik katsayıları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum, Cronbach (1951), Tavakol ve Dennick (2011) ile Field (2013) tarafından da belirtildiği üzere, aynı maddelerin madde sayıları değişmeyerek yalnızca sunuluş sırasının değiştirilmesinin, madde-toplam korelasyonlarını ve varyanslarını ciddi biçimde etkilememesi nedeniyle güvenilirlik katsayısında anlamlı bir değişime neden olmaması ile açıklanabilir. Bu çalışmanın bulguları da farklı madde sıralamalarında (AUMÖ, ÇSMÖ, KMS) benzer güvenilirlik değerleri elde edilmesiyle uyumlu bulunmuştur. Geçerlik boyutunda ise, Dinçsoy'un (2022) çalışmasında karma testlerde ölçüt geçerliğinin daha çok madde niteliği ile ilişkili olduğu; madde sırasının veya biçiminin ölçüt geçerliğinde belirleyici olmadığı ifade edilmiştir.

ALTINCI BÖLÜM

6. ÖNERİLER

Uygulayıcılara öneriler:

1. Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, karma testlerde kullanılan madde türlerinin kendi içlerinde homojen olarak sunulduğu sürece öğrenci performansını ve test ve madde istatistiklerini istatistiksel olarak farklılaştırmadığı bulgusuna dayanarak, sınıf içi ölçme ortamlarında kullanılacak karma testlerde de benzer bir yaklaşımdan faydalanılması önerilir. Bu noktada, karma test kullanmak isteyen eğitimcilere aynı madde türlerini test içinde ardışık yerleşimle kullanmaları önerilir.

2. Her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı bir fark yakalanmasa da karma testlerde çoktan seçmeli maddeyle başlayan testin aritmetik ortalamasının diğer tüm testlerden daha yüksek olması bulgusuna dayanarak, karma test geliştirecek olan öğretmenlerin çoktan seçmeli maddelere test içinde öncelik vermesi önerilebilir.

Araştırmacılara öneriler;

1. Bu araştırmada, 7. sınıf düzeyinde matematik dersi tamsayılar konusuna yönelik geliştirilen karma testte madde türü sıralamasının testin psikometrik özellikleri üzerindeki rolü incelenmiştir. Farklı öğrenim düzeylerinde (ortaöğretim, yükseköğretim) benzer araştırmalar yapılarak sonuçların genellenebilirliği artırılabilir.

2. Bu araştırma matematik dersi ile sınırlıdır. Sözel, dil ve anlatım ağırlıklı derslerin açık uçlu ve çoktan seçmeli madde türlerinin sıralama etkisi araştırılabilir

3. Bu çalışmada aynı maddelerin yer aldığı üç farklı test formu kullanılmış ve madde sıralamasının rolü gözlemlenmiştir. Farklı madde türlerinin (doğru-yanlış, eşleştirme, kısa cevap vb.) karma kullanımıyla oluşturulacak testlerde de benzer çalışmalar yapılabilir.

4. Bu çalışmada kullanılan karma test iki madde türünün bir arada kullanılmasıyla oluşturulmuştur. İkidenden fazla madde türünden oluşan karma testlerdeki madde türü sıralamasının test, madde ve öğrenci performansı ile ilişkisini inceleyen başka çalışmalar planlanabilir.

5. Araştırma sonuçlarına göre, karışık madde sıralaması (KMS) ile uygulanan testte madde güçlüklerinin daha düşük olduğu görölmüştür. Öğrenci görüşleri alınarak bu durumun arkasındaki bilişsel ya da duyuşsal nedenler nitel veri ile derinlemesine incelenebilir.

KAYNAKÇA

1. Kitaplar

- AERA, APA, & NCME. (2014). Standards for educational and psychological testing. American Educational Research Association.
- Akhun, İ. (1983). İstatistiklerin manidarlığı ve örneklem. Ankara: Kendi Yayını.
- Akhun, İ. (1991). İstatistiklerin manidarlığı ve örneklem. Ankara: Kendi Yayını.
- Airasian, P. W. (2001). Classroom assessment: Concepts and applications. Boston, MA: McGraw-Hill.
- Anastasi, A., & Urbina, S. (1997). Psychological testing. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Bloom, B. S. (Ed.). (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. New York, NY: David McKay Company.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). Research methods in education. London, UK: Routledge.
- Cohen, R. J., & Swerdlik, M. E. (2013). Psikolojik test ve değerlendirme: Testlere ve ölçmeye giriş (E. Tavşancıl, Çev. Ed.; 7. basımdan çeviri). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Crocker, L., & Algina, J. (2006). Introduction to classical and modern test theory. Mason, OH: Cengage Learning.
- Erkuş, A. (2022). Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme-I (6. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ebel, R. L., & Frisbie, D. A. (1991). Essentials of educational measurement (5th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Field, A. (2013). Discovering statistics using IBM SPSS statistics. London, UK: SAGE Publications.

- Freankel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). How to design and evaluate research in education (8th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Kline, P. (2015). A handbook of test construction (psychology revivals): Introduction to psychometric design. London, UK: Routledge.
- Linn, R. L., & Gronlund, N. E. (2000). Measurement and assessment in teaching. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Linn, R. L., & Miller, M. D. (2005). Measurement and assessment in teaching (10th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Martinez, M. E. (1999). "Cognition and the question of test item format." Educational Psychologist, 34(4), 207–218.
- McMillan, J. H. (2011). Classroom assessment: Principles and practice for effective standards-based instruction. Boston, MA: Pearson.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2023). Ortaokul matematik dersi öğretim programı. Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2007). Educational assessment of students. Boston, MA: Pearson.
- Özçelik, D. A. (2011). Ölçme ve değerlendirme. Ankara: Pegem Akademi.
- Popham, W. J. (2008). Classroom assessment: What teachers need to know. Boston, MA: Pearson.
- Raykov, T., & Marcoulides, G. A. (2011). Introduction to psychometric theory. London, UK: Routledge.
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (2012). Eğitimde ölçme ve değerlendirme (4. baskı). Ankara Pegem Akademi Yayıncılık.

2. Makaleler, Bildiriler, Diğer Basılı Yayınlar

- Bennett, R. E., Rock, D. A., & Wang, M. (1991). "Equivalence of free-response and multiple-choice items." Journal of Educational Measurement, 28(1), 77–92.
- Charter, R. A. (2003). "A breakdown of reliability coefficients by test type and reliability method, and the clinical implications of low reliability." Journal of General Psychology, 130(3), 290–304.
- Cronbach, L. J. (1951). "Coefficient alpha and the internal structure of tests." Psychometrika, 16(3), 297–334
- Dinçsoy, L. B. (2022). Karma testlerde kayıp verilerin değişen madde fonksiyonuna etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Doğru, Ş. C. (2019). Karma testlerin psikometrik özelliklerini belirlemede klasik test kuramı ve Rasch modelinin karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Duran, M., & Tufan, M. (2017, Şubat). “Öğrencilerin çoktan seçmeli ve açık uçlu sınavlara ilişkin görüşleri üzerine bir inceleme.” XXVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Şanlıurfa, Türkiye.
- Feldt, L. S. (1965). “The approximate sampling distribution of Kuder-Richardson reliability coefficient twenty.” *Psychometrika*, 30(3), 357–370.
- Gültekin, M. (2011). “Çoktan seçmeli ve yanıt sınırlı açık uçlu maddeler içeren testlerin psikometrik özelliklerinin incelenmesi.” Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Haladyna, T. M., & Downing, S. M. (2004). “Construct-irrelevant variance in high-stakes testing.” *Educational Measurement: Issues and Practice*, 23(1), 17–27.
- Hancock, G. R. (1994). “Cognitive complexity and the comparability of multiple-choice and constructed-response tests.” *The Journal of Experimental Education*, 62(2), 143–157.
- Heidari, K. (2011). “Item sequence on test performance: Easy items first?” *Language Testing in Asia*, 1(3), 46–58.
- Koretz, D. M., Linn, R. L., Dunbar, S. B., & Shepard, L. A. (1991). “The effects of high-stakes testing on achievement: Preliminary findings about generalization across tests (CSE Technical Report 391).” University of California, National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing (CRESST).
- Lee, W. (2007). Effects of item format and item order on test performance and cognitive processing. University of California, Berkeley.
- Koretz, D., Stecher, B., Klein, S., & McCaffrey, D. (1993). The variability of scores in a performance-based assessment: A generalizability study (R-4244-RC). Santa Monica, CA: RAND Corporation.
- Ömeroğlu, E. (2018). “Açık uçlu sınavlarla çoktan seçmeli test sınavlarının karşılaştırılması: Test sınavlarının yazma becerisine etkisi.” *International Journal of Language Academy*, 6(26), 548–570.
- Solmaz Öney, S. (2023). “Aynı özelliği ölçmeye yönelik olarak hazırlanan çoktan seçmeli ve karma testlerin psikometrik özelliklerinin karşılaştırılması.” Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Polat, M. (2020). “Analysis of multiple-choice versus open-ended questions in language tests according to different cognitive domain levels.” *Novitas-ROYAL (Research on Youth and Language)*, 14(2), 76–96.
- Shultz, K. S. (1993). “Meta-analytic interpretation of reliability coefficients.” *Psychological Methods*, 5(1), 115–129.

- Stiggins, R. J. (2002). "Assessment crisis: The absence of assessment for learning." *Phi Delta Kappan*, 83(10), 758–765.
- Sweller, J. (1988). "Cognitive load during problem solving: Effects on learning." *Cognitive Science*, 12(2), 257–285.
- Sweller, J. (1994). "Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design." *Learning and Instruction*, 4(4), 295–312.
- Tan, Ş. (2009). "Çoktan seçmeli testlerde madde sıralamanın madde ve test istatistikleri üzerine etkisi." *e-Journal of New World Sciences Academy (NWSA)*, 4(2), 486–493.
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). "Making sense of Cronbach's alpha." *International Journal of Medical Education*, 2, 53–55.
- Yalçıntaş, D. (2019). "Tekrarlı ölçümler analizinde küresellik varsayımının incelenmesi" Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana

EKLER

EK-1. BELİRTKE TABLOSU

Sınıf Düzeyi: 7. Sınıf

Öğrenme Alanı: Matematik

Kazanımlar	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma	Toplam
1. Tam sayılarla toplama işlemi yapar.			1,2,3				3
2. Tamsayılarla çıkarma işlemi yapar.			4,5,6				3
3. Tamsayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözer.			7,8,9				3
4. Toplama işleminin özelliklerini akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanılır.	12	10,11					3
5. Tamsayılarla çarpma işlemi yapar.			13,14,15				3
6. Tamsayılarla bölme işlemi yapar.			16,17,18				3
7. Tamsayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.	19	20,21					3
8. Tam sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer.			22,23,24				3
Toplam	2	4	18				24

EK-2 MADDE HAVUZU VE UZMAN GÖRÜŞ FORMU

UZMAN FORMU

Sayın Uzman,

Bu test ile öğrencilerin ‘Tam Sayılar’ konusu ile ilgili öğrenmelerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Formda aşağıda yer alan belirtke tablosuna uygun olacak şekilde yazılmış 24 madde yer almaktadır. Hedef sınıf düzeyi 7. Sınıftır. Sizden beklenen, her maddeyi dikkatle incelemeniz ve her madde için ilgili formu doldurmanızdır.

Vakit ayırdığınız ve uzmanlığınızı paylaştığınız için teşekkür ederim. Sormak istedikleriniz için her zaman ulaşabilirsiniz.

Başarı Testi Uzman Formu

Kazanım 1. Tam sayılarda toplama işlemi yapar.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 1) $(-5) + (+7)$ işleminin sonucu kaçtır?

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 1. Tam sayılarda toplama işlemi yapar.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 2) $(+10) + (-17)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) -7 B) -27 C) +27 D) +7

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 1. Tam sayılarda toplama işlemi yapar.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 3) $(-11) + (-9) + (+27)$ işleminin sonucu kaçtır?

A)-47 B) -7 C) +47 D) +7

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 2. Tam sayılarda çıkarma işlemi yapar.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 4) $(+12) - (+15)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) +3 B) -27 C) +27 D) -3

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 2. Tam sayılarda çıkarma işlemi yapar.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 5) $(-65) - (-12)$ işleminin sonucu kaçtır?

B) -77 B) -53 C) +53 D) +77

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 2. Tam sayılarda çıkarma işlemi yapar.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 6) $(+14) - (+12) - (-21)$ işleminin sonucu kaçtır?

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 3. Tamsayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözer.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 7) Kars şehir merkezindeki hava sıcaklığı -17 derece, Ankara’ da ise hava sıcaklığı Kars’tan 13 derece daha fazladır. Ankara’ da hava sıcaklığı kaç derecedir?

- A) -4 B) -30 C) +4 D) +30

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 3. Tamsayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözer.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 8) Deniz seviyesinin 230 metre altından çıkarılan kömür, deniz seviyesinden 124 metre yüksekliğe taşınmıştır. Buna göre kömürün taşındığı nokta ile çıkarıldığı nokta arasındaki mesafe kaç metredir?

- A) 106 B) 116 C) 256 D) 354

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 3. Tamsayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözer.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 9) Denizden 32 metre yükseklikte uçan bir martı denizin 6 metre altındaki bir balığı avlamıştır. Buna göre martının balığı avlamak için aldığı yol kaç metredir?

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 4. Toplama işleminin özellikleri akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanılır.

Bilişsel Düzeyi: Anlama

MADDE 10) -5, 4, -7, 0, +3 tam sayılarının toplama işlemine ters elemanlarını bulup, büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 4. Toplama işleminin özellikleri akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanılır.

Bilişsel Düzeyi: Anlama

MADDE 11) $(-5)+(+4)+(-11)+(+5)+(+7)$ işlemi aşağıdaki gibi çözülmüştür.

1.adım: $(-5) + (+5) + (+4) + (-11) + (+7)$ (.....)

2.adım: $0 + (+4) + (-11) + (+7)$ (.....)

3.adım: $(+4) + [(-11) + (+7)]$ (.....)

4. adım: $(-4) + (+4) = 0$ (.....)

Yukarıdaki adımlarda kullanılan toplama işleminin özelliklerini sırasıyla verilen seçenek aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Değişme – Birleşme – Değişme – Ters eleman
- B) Ters eleman – Etkisiz eleman – Birleşme – Ters Eleman
- C) Değişme – Etkisiz eleman – Birleşme – Ters eleman
- D) Ters eleman – Birleşme – Değişme – Etkisiz eleman

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 4. Toplama işleminin özellikleri akıcı işlem yapmak için birer strateji olarak kullanılır.

Bilişsel Düzeyi: Hatırlama

MADDE 12) Aşağıda toplama işlemi özellikleri ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A. Değişme özelliği, toplama işleminde sayıların yeri değişse bile sonuç değişmediğini gösterir.
- B. Toplama işleminin etkisiz elemanı 0(sıfır)'dır.
- C. Birleşme özelliğinin uygulanabilmesi için toplanan sayı en az 2 tane olmalıdır.
- D. Toplama işleminde ters eleman, sayının (sıfır hariç) zıt işaretlisidir.

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 5. Tamsayılarla çarpma işlemi yapar.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 13) $(-4) \cdot (+5) \cdot (-2)$ işleminin sonucu kaçtır?

- A) -40 B) -20 C) +20 D) +40

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 5. Tamsayılarla çarpma işlemi yapar.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 14) $(-9).2.(-12).(-1)$ işleminin sonucu kaçtır?

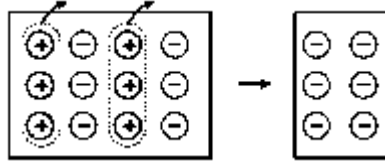
Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 5. Tamsayılarla çarpma işlemi yapar.

Bilişsel Düzeyi: Anlama

MADDE 15)



Yukarıda sayı pullarıyla modellenen çarpma işlemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(+2).(+3)=+6$ B) $(-2).(+3)=+6$ C) $(+2).(-3)=-6$ D) $(-2).(+3)=-6$

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 6. Tamsayılarla bölme işlemi yapar.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 16) (-15): (+5) işleminin sonucu kaçtır?

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 6. Tamsayılarla bölme işlemi yapar.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 17) 100: (-20): (+5) işleminin sonucu kaçtır?

A) -25 B) -1 C) +1 D) +25

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 6. Tamsayılarla bölme işlemi yapar.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 18) $\frac{(-30)}{3} : \frac{(-10)}{(-2)}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) -2 B) -1 C) +1 D) +5

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 7. Tamsayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.

Bilişsel Düzeyi: Hatırlama

MADDE 19) Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bütün tam sayıların 1. kuvveti kendisine eşittir.
- B) Negatif sayıların çift kuvvetleri pozitifdir.
- C) Bütün tam sayıların sıfırıncı kuvveti sıfırdır.
- D) Pozitif sayıların bütün kuvvetleri pozitifdir.

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 7. Tamsayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.

Bilişsel Düzeyi: Anlama

MADDE 20) Aşağıdaki ifadelerden hangisinin sonucu negatiftir?

A) 5^3 **B)** $(+3^2)$ **C)** (-7^4) **D)** $(-11)^6$

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 7. Tamsayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.

Bilişsel Düzeyi: Anlama

MADDE 21) Aşağıdaki üslü ifadelerin sonuçlarını küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

a = $(-3)^2$ **b** = (-2^3) **c** = -3^2 **d** = $(-1)^9$

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 9. Tam sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 22) Aşağıda kartlar ön ve arka olmak üzere iki yüzlüdür. Bu kartların ön ve arka yüzlerindeki sayıların çarpımı -60 olduğuna göre arka yüzlerindeki sayıların toplamı kaçtır?

-20	60	+12	-3
-----	----	-----	----

- A) 17 B) 19 C) 49 D) 300

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 9. Tam sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 23) Deniz seviyesinden yüksekliği 1600 m olan Ağrı şehrinin merkezinde hava sıcaklığı 13 derece iken deniz seviyesinden 5200 m yüksekte olan Ağrı Dağı'nın zirvesinde hava sıcaklığı kaç derecedir? (Deniz seviyesinden yükseklik her 200 m artığında hava sıcaklığı 1 derece azalmaktadır.)

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

Kazanım 8. Tam sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer.

Bilişsel Düzeyi: Uygulama

MADDE 24) Mutfakta çalışan bir vantilatör, sıcaklığı 4 dakikada bir 1°C azaltmakta; fırın ise sıcaklığı 10 dakikada bir 2°C artırmaktadır. Sıcaklığı 30°C olan bir mutfakta vantilatör ve fırın aynı anda çalışmaya başladıktan 20 dakika sonra mutfak sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ olur?

A)25

B) 29

C) 30

D) 34

Uzman Formu

	Evet.	Düzeltilmeli.	Madde kullanılamaz.	Yorum
Madde kazanımı ölçüyor mu?				
Maddenin bilişsel düzeyi belirtilen düzeyle uyumlu mu?				
Maddenin seçenekleri uygun mu?				
Maddenin bağlamı öğrenciye (yaş grubu, sosyoekonomik ve kültürel düzey) uygun mu?				

EK-3 DİL UZMANI İÇİN UZMAN GÖRÜŞ FORMU

UZMAN FORMU

Sayın Uzman,

Bu test ile öğrencilerin ‘Tam Sayılar’ konusu ile ilgili öğrenmelerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Sizden dil uzmanı olarak, maddelerin yazımında ve noktalama işaretlerinde bir hata olup olmadığını ve ifadelerin anlatımının uygun olup olmadığını (anlaşılabilirliğini) değerlendirmeniz beklenmektedir. Bu doğrultuda her madde için iki sorudan oluşan formu yanıtlamanız gerekmektedir.

Testin hedef sınıf düzeyi 7. sınıf öğrencileridir.

Vakit ayırdığınız ve uzmanlığınızı paylaştığınız için teşekkür ederim. Sormak istedikleriniz için her zaman ulaşabilirsiniz.

Madde 1. $(-5) + (+7)$ işleminin sonucu kaçtır?

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 2. $(+10) + (-17)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) -7 B) -27 C) +27 D) +7

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 3. $(-11) + (-9) + (+27)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) -47 B) -7 C) +47 D) +7

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 4. $(+12) - (+15)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) +3 B) -27 C) +27 D) -3

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	

görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 5. $(-65) - (-12)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) -77 B) -53 C) +53 D) +77

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 6. $(+14) - (+12) - (-21)$ işleminin sonucu kaçtır?

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 7. Kars şehir merkezindeki hava sıcaklığı -17 derece, Ankara’ da ise hava sıcaklığı Kars’tan 13 derece daha fazladır. Ankara’ da hava sıcaklığı kaç derecedir?

A) -4 B) -30 C) +4 D) +30

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 8. Deniz seviyesinin 230 metre altından çıkarılan kömür, deniz seviyesinden 124 metre yüksekliğe taşınmıştır. Buna göre kömürün taşındığı nokta ile çıkarıldığı nokta arasındaki mesafe kaç metredir?

A)106 B) 116 C) 256 D) 354

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 9. Denizden 32 metre yükseklikte uçan bir martı denizin 6 metre altındaki bir balığı avlamıştır. Buna göre martının balığı avlamak için aldığı yol kaç metredir?

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 10. -5, 4, -7, 0, +3 tam sayılarının toplama işlemine ters elemanlarını bulup, büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 11. $(-5) + (+4) + (-11) + (+5) + (+7)$ işlemi aşağıdaki gibi çözülmüştür.

1.adım: $(-5) + (+5) + (+4) + (-11) + (+7)$ (.....)

2.adım: $0 + (+4) + (-11) + (+7)$ (.....)

3.adım: $(+4) + [(-11) + (+7)]$ (.....)

4. adım: $(-4) + (+4) = 0$ (.....)

Yukarıdaki adımlarda kullanılan toplama işleminin özelliklerini sırasıyla verilen seçenek aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Değişme – Birleşme – Değişme – Ters eleman
- B) Ters eleman – Etkisiz eleman – Birleşme – Ters Eleman
- C) Değişme – Etkisiz eleman – Birleşme – Ters eleman
- D) Ters eleman – Birleşme – Değişme – Etkisiz eleman

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki	

görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 12. Aşağıda toplama işlemi özellikleri ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A)Değişme özelliği, toplama işleminde sayıların yeri değişse bile sonuç değişmediğini gösterir.
B)Toplama işleminin etkisiz elemanı 0(sıfır)' dır.
C)Birleşme özelliğinin uygulanabilmesi için toplanan sayı en az 2 tane olmalıdır.
D)Toplama işleminde ters eleman, sayının (sıfır hariç) zıt işaretlisidir.

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 13. $(-4) \cdot (+5) \cdot (-2)$ işleminin sonucu kaçtır?

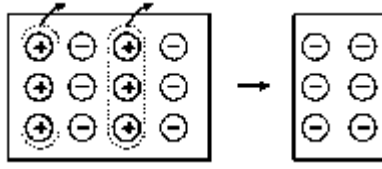
- A) -40 B) -20 C) +20 D) +40

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 14. $(-9) \cdot 2 \cdot (-12) \cdot (-1)$ işleminin sonucu kaçtır?

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 15.



Yukarıda sayı pullarıyla modellenen çarpma işlemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(+2).(+3)=+6$ B) $(-2).(+3)=+6$ C) $(+2).(-3)=-6$ D) $(-2).(+3)=-6$

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 16. $(-15):(+5)$ işleminin sonucu kaçtır?

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 17. $100:(-20):(+5)$ işleminin sonucu kaçtır?

- A)-25 B) -1 C) +1 D) +25

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 18. $\frac{(-30)}{3}:\frac{(-10)}{(-2)}$ işleminin sonucu kaçtır?

- A)-2 B) -1 C) +1 D) +5

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 19. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A)Bütün tam sayıların 1. kuvveti kendisine eşittir.
 B)Negatif sayıların çift kuvvetleri pozitifdir.
 C)Bütün tam sayıların sıfırıncı kuvveti sıfırdır.
 D)Pozitif sayıların bütün kuvvetleri pozitifdir.

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 20. Aşağıdaki ifadelerden hangisinin sonucu negatiftir?

A) 5^3 B) $(+3^2)$ C) (-7^4) D) $(-11)^6$

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 21. Aşağıdaki üslü ifadelerin sonuçlarını küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

$a = (-3)^2$ $b = (-2^3)$ $c = -3^2$ $d = (-1)^9$

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 22. Aşağıda kartlar ön ve arka olmak üzere iki yüzlüdür. Bu kartların ön ve arka yüzlerindeki sayıların çarpımı -60 olduğuna göre arka yüzlerindeki sayıların toplamı kaçtır?

-20	60	+12	-3
-----	----	-----	----

A) 17 B) 19 C) 49 D) 300

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

İlgili görüşleriniz	
---------------------	--

Madde 23. Deniz seviyesinden yüksekliği 1600 m olan Ağrı şehrinin merkezinde hava sıcaklığı 13 derece iken deniz seviyesinden 5200 m yüksekte olan Ağrı Dağı'nın zirvesinde hava sıcaklığı kaç derecedir? (Deniz seviyesinden yükseklik her 200 m artığında hava sıcaklığı 1 derece azalmaktadır.)

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

Madde 24. Mutfakta çalışan bir vantilatör, sıcaklığı 4 dakikada bir 1°C azaltmakta; fırın ise sıcaklığı 10 dakikada bir 2°C artırmaktadır. Sıcaklığı 30°C olan bir mutfakta vantilatör ve fırın aynı anda çalışmaya başladıktan 20 dakika sonra mutfak sıcaklığı kaç °C olur?

A) 25 B) 29 C) 30 D) 34

	Görüşler
İfadeyle ilgili yazım ve noktalama hakkındaki görüşleriniz	
İfadenin anlaşılabilirliğiyle ilgili görüşleriniz	

EK-4 BAŞARI TESTİ ÇSMÖ (İKİNCİ UYGULAMA) ÖRNEK NİHAİ FORM

Sevgili öğrencim,

Birazdan Tam sayılar konusundaki öğrenmelerinizi ölçmek için 18 soruluk bir uygulama yapacağız. Bu uygulama karne notunuzu etkilemeyecek. Yine de dikkatle yapmanız oldukça önemli.

Soruları sırasıyla yanıtlamanız gerekiyor. Yanıtlayamadığınız soru olursa boş bırakabilirsiniz, ancak boş bıraktığınız soruya tekrar geri dönemezsiniz.

Uygulama esnasında benimle ya da arkadaşlarınızla konuşmamanız, sadece uygulamaya odaklanmanız gerekiyor.

Başarılar dilerim.

Rumuz:

SORULAR

gibi çözülmüştür.

SORU 1) $(+10) + (-17)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) -27 B) -7 C) +7 D) +27

SORU 2) Kars şehir merkezindeki hava sıcaklığı -17 derece, Ankara şehir merkezinde ise hava sıcaklığı Kars'tan 13 derece daha fazladır. Buna göre Ankara'da hava sıcaklığı kaç derecedir?

A) -30 B) -4 C) +4 D) +30

SORU 3) $(+12) - (+15)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) +3 B) -27 C) +27 D) -3

SORU 4) Aşağıda toplama işlemi özellikleri ile ilgili

SORU 4) Aşağıda toplama işlemi özellikleri ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Değişme özelliği, toplama işleminde sayıların yeri değişse bile sonucun değişmediğini gösterir.
- B) Toplama işleminin etkisiz elemanı 0 (sıfır)'dır.
- C) Birleşme özelliğinin uygulanabilmesi için toplanan sayı en az 2 tane olmalıdır.
- D) Toplama işleminde ters eleman, sayının (sıfır hariç) zıt işaretlisidir.

SORU 5)

$\frac{(-30)}{3} : \frac{(-10)}{(-2)}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) -2 B) -1 C) +1 D) +5

SORU 6) Aşağıdaki ifadelerden hangisinin sonucu negatiftir?

A) 5^3 B) $(+3^2)$ C) (-7^4) D) $(-11)^6$

1.adım: $(-5) + (+5) + (+4) + (-11) + (+7)$

2.adım: $0 + (+4) + (-11) + (+7)$

3.adım: $(+4) + [(-11) + (+7)]$

4. adım: $(-4) + (+4) = 0$

Yukarıdaki adımlarda kullanılan toplama işleminin özelliklerini sırasıyla verilen seçenek aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Değişme – Birleşme – Değişme – Ters eleman
- B) Ters eleman – Etkisiz eleman – Birleşme – Ters Eleman
- C) Değişme – Etkisiz eleman – Birleşme – Ters eleman
- D) Ters eleman – Birleşme – Değişme – Etkisiz eleman

SORU 8) Aşağıda ön yüzleri görünen kartlar ön ve arka olmak üzere iki yüzlüdür. Bu kartların ön ve arka yüzlerindeki sayıların çarpımı -60 olduğuna göre arka yüzlerindeki sayıların toplamı kaçtır?

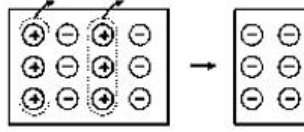
-20	60	+12	-3
-----	----	-----	----

A) 17 B) 19 C) 49 D) 300

SORU 9) Mutfakta çalışan bir vantilatör, sıcaklığı 4 dakikada bir 1°C azaltmakta; fırın ise sıcaklığı 10 dakikada bir 2°C artırmaktadır. Sıcaklığı 30°C olan bir mutfakta vantilatör ve fırın aynı anda çalışmaya başladıktan 20 dakika sonra mutfak sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ olur?

A) 25 B) 29 C) 30 D) 34

SORU 10)



Yukarıda sayı pullarıyla modellenen çarpma işlemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(+2) \cdot (+3) = +6$ B) $(-2) \cdot (+3) = +6$
C) $(+2) \cdot (-3) = (-6)$ D) $(-2) \cdot (+3) = (-6)$

SORU 11) Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bütün tam sayıların 1. kuvveti kendisine eşittir.
B) Negatif sayıların çift kuvvetleri pozitiftir.
C) Bütün tam sayıların sıfırıncı kuvveti sıfırdır.
D) Pozitif sayıların bütün kuvvetleri pozitiftir.

SORU 12) Deniz seviyesinin 230 metre altından çıkarılan kömür, deniz seviyesinden 124 metre yüksekliğe taşınmıştır. Buna göre kömürün taşındığı nokta ile çıkarıldığı nokta arasındaki mesafe kaç metredir?

- A) 106 B) 116 C) 256 D) 354

SORU 13) $(-14) + (+12) - (-21)$ işleminin sonucu kaçtır?

SORU 14) -5, 4, -7, 0, +3 tam sayılarının toplama işlemine göre ters elemanlarını bulup, bu sayıları büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

SORU 15) Aşağıdaki üslü ifadelerin sonuçlarını bulup, sonuçları küçükten büyüğe doğru sembollerle sıralayınız.

$$a = (-3)^2 \quad b = (-2^3) \quad c = -3^2 \quad d = (-1)^9$$

SORU 16) Deniz seviyesinin 32 metre üstünde uçan bir martı denizin 6 metre altındaki bir balığı avlamıştır. Buna göre martının balığı avlamak için aldığı yol kaç metredir?

SORU 17) $120 : (-10) \cdot (+2)$ işleminin sonucu kaçtır?

SORU 18) Deniz seviyesinden yüksekliği 1600 m olan Ağrı şehrinin merkezinde hava sıcaklığı 13 derece iken deniz seviyesinden 5200 m yüksekte olan Ağrı Dağı'nın zirvesinde hava sıcaklığı kaç derecedir? (Yükseklik her 200 m arttığında hava sıcaklığı 1 derece azalmaktadır.)

Name

- 7 (A) (B) (C) (D)
8 (A) (B) (C) (D)
9 (A) (B) (C) (D)
10 (A) (B) (C) (D)
11 (A) (B) (C) (D)
12 (A) (B) (C) (D)
13 (A) (B) (C) (D)
14 (A) (B) (C) (D)
15 (A) (B) (C) (D)
16 (A) (B) (C) (D)
17 (A) (B) (C) (D)
18 (A) (B) (C) (D)

tez (5220)

EK-5 PUANLAMA ANAHTARI

Sevgili öğrencim,

Birazdan Tam sayılar konusundaki öğrenmelerinizi ölçmek için 18 soruluk bir uygulama yapacağız. Bu uygulama karne notunuzu etkilemeyecek. Yine de dikkatle yapmanız oldukça önemli.

Soruları sırasıyla yanıtlamanız gerekiyor. Yanıtlamadığımız soru olursa boş bırakabilirsiniz, ancak boş bıraktığımız soruya tekrar geri dönemezsiniz.

Uygulama esnasında benimle ya da arkadaşlarınızla konuşmamanız, sadece uygulamaya odaklanmanız gerekiyor.

Başarılar dilerim.

RUMUZ:

SORULAR

SORU 1) $(-14) + (+12) - (-21)$ işleminin sonucu kaçtır?

$$=(-2)+(+21) \quad (1p)$$

$$=+19 \quad (1p)$$

SORU 2) Deniz seviyesinin 32 metre üstünde uçan bir martı denizin 6 metre altındaki bir balığı avlamıştır. Buna göre martının balığı avlamak için aldığı yol kaç metredir?

$$=(+32)-(-6) \quad (1p)$$

$$=38 \quad (1p)$$

SORU 3) -5, 4, -7, 0, +3 tam sayılarının toplama işlemine göre ters elemanlarını bulup, bu sayıları büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

$$+5, -4, 7, 0, -3 \quad (1p)$$

$$7 > 5 > 0 > -3 > -4 \quad (1p)$$

SORU 4) $120 : (-10) \cdot (+2)$ işleminin sonucu kaçtır?

$$= -12 \cdot (+2) \quad (1p)$$

$$= -24 \quad (1p)$$

SORU 5) Aşağıdaki üslü ifadelerin sonuçlarını bulup, sonuçları küçükten büyüğe doğru sembolle sıralayınız.

$$a = (-3)^2 \quad b = (-2^3) \quad c = -3^2 \quad d = (-1)^9$$

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$

$+9 \quad -8 \quad -9 \quad -1 \quad (1p)$

$c < b < d < a \quad (1p)$

SORU 6) Deniz seviyesinden yüksekliği 1600 m olan Ağrı şehrinin merkezinde hava sıcaklığı 13 derece iken deniz seviyesinden 5200 m yüksekte olan Ağrı Dağı'nın zirvesinde hava sıcaklığı kaç derecedir? (Yükseklik her 200 m artığında hava sıcaklığı 1 derece azalmaktadır.)

$$5200-1600=3600 \quad 3600:200=18 \quad (1p)$$
$$13-18=-5 \quad (1p)$$

SORU 7) $(+10) + (-17)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) -27 B) -7 C) +7 D) +27

SORU 8) $(+12) - (+15)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) +3 B) -27 C) +27 D) -3

SORU 9) Kars şehir merkezindeki hava sıcaklığı -17 derece, Ankara şehir merkezinde ise hava sıcaklığı Kars'tan 13 derece daha fazladır. Buna göre Ankara' da hava sıcaklığı kaç derecedir?

A) -30 B) -4 C) +4 D) +30

SORU 10) Deniz seviyesinin 230 metre altından çıkan kömür, deniz seviyesinden 124 metre yüksekliğe taşınmıştır. Buna göre kömürün taşındığı nokta ile çıkarıldığı nokta arasındaki mesafe kaç metredir?

A) 106 B) 116 C) 256 D) 354

SORU 11) $(-5) + (+4) + (-11) + (+5) + (+7)$ işlemi aşağıdaki gibi çözülmüştür.

1.adım: $(-5) + (+5) + (+4) + (-11) + (+7)$

2.adım: $0 + (+4) + (-11) + (+7)$

3.adım: $(+4) + [(-11) + (+7)]$

4. adım: $(-4) + (+4) = 0$

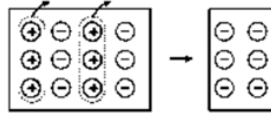
Yukarıdaki adımlarda kullanılan toplama işleminin özelliklerini sırasıyla verilen seçenek aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Değişme – Birleşme – Değişme – Ters eleman
B) Ters eleman – Etkisiz eleman – Birleşme – Ters Eleman
C) Değişme – Etkisiz eleman – Birleşme – Ters eleman
D) Ters eleman – Birleşme – Değişme – Etkisiz eleman

SORU 12) Aşağıda toplama işlemi özellikleri ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Değişme özelliği, toplama işleminde sayıların yeri değişse bile sonucun değişmediğini gösterir.
B) Toplama işleminin etkisiz elemanı 0 (sıfır) dır.
C) Birleşme özelliğinin uygulanabilmesi için toplanan sayı en az 2 tane olmalıdır.
D) Toplama işleminde ters eleman, sayının (sıfır hariç) zıt işaretlisidir.

SORU 13)



Yukarıda sayı pullarıyla modellenen çarpma işlemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(+2) \cdot (+3) = +6$ B) $(-2) \cdot (+3) = +6$
C) $(+2) \cdot (-3) = (-6)$ D) $(-2) \cdot (+3) = (-6)$

SORU14)

$\frac{(-30)}{3} : \frac{(-10)}{(-2)}$ işleminin sonucu kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) +1 D) +5

SORU 15) Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bütün tam sayıların 1. kuvveti kendisine eşittir.
B) Negatif sayıların çift kuvvetleri pozitifdir.
C) Bütün tam sayıların sıfırcı kuvveti sıfırdır.
D) Pozitif sayıların bütün kuvvetleri pozitifdir.

SORU16) Aşağıdaki ifadelerden hangisinin sonucu negatiftir?

- A) 5^3 B) $(+3^2)$ C) (-7^4) D) $(-11)^6$

SORU17) Aşağıda ön yüzleri görünen kartlar ön ve arka olmak üzere iki yüzüldür. Bu kartların ön ve arka yüzlerindeki sayıların çarpımı -60 olduğuna göre arka yüzlerindeki sayıların toplamı kaçtır?

-20	60	+12	-3
-----	----	-----	----

- A) 17 B) 19 C) 49 D) 300

SORU 18) Mutfakta çalışan bir vantilatör, sıcaklığı 4 dakikada bir 1°C azaltmakta; fırın ise sıcaklığı 10 dakikada bir 2°C artırmaktadır. Sıcaklığı 30°C olan bir mutfakta vantilatör ve fırın aynı anda çalışmaya başladıktan 20 dakika sonra mutfak sıcaklığı kaç $^\circ\text{C}$ olur?

- A) 25 B) 29 C) 30 D) 34

Name

7 A B C D

8 A B C D

9 A B C D

10 A B C D

11 A B C D

12 A B C D

13 A B C D

14 A B C D

15 A B C D

16 A B C D

17 A B C D

18 A B C D

tez (5220)

EK-6 ETİK KURUL İZNİ

Evrak Tarih ve Sayısı: 18.12.2024-E.698247



T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu



Sayı : E-94094268-204.01.07-698247
Konu : Etik Kurul Onayı hk.

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 02.12.2024 tarihli ve E-78783421-204.01.07-690708 sayılı yazı.

Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunun 13/12/2024 tarih ve 2024/13 no lu toplantısında alınan 13 sıra sayılı kararı aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinize arz/rica ederim.

Karar No 13: Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğünün 02.12.2024 tarih ve 690708 sayılı yazısı görüşüldü. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Yüksek Lisans Programı öğrencisi Öner KÜÇÜK'ün, Dr. Öğr. Üyesi Neslihan Tuğçe ÖZYETER'in danışmanlığında yürüteceği "Karma Testlerde Madde Türü Sıralamasının Test ve Madde İstatistiklerine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı çalışmanın bilimsel araştırma ve yayın etiği açısından uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

Prof.Dr. Elif KARAGÜN
Kurul Başkanı

Mevcut Elektronik İmzalar

ELİF KARAGÜN (Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu - Kurul Başkanı) 18.12.2024 11:20

Belge Doğrulama Kodu :BSC15YCLP2	Belge Doğrulama Adresi :https://turkiye.gov.tr/kocaeli-universitesi-ebys
Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Kocaeli Üniversitesi Umuttepe Yerleşkesi	Bilgi için: Pelin ÜNALDİDOLGUN
41380, Kocaeli	
Tel:+90 (262) 303 10 01 Faks:+90 (262) 303 10 33	Raportör
E-Posta :rekiletisim@kocaeli.edu.tr Elektronik Ağ :http://www.kocaeli.edu.tr	Telefon No: 303 10 49
Kep Adresi: kocaeliuniversitesi@hs01.kep.tr	

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-7 MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI UYGULAMA İZNİ



29 Ekim Ortaokulu Müdürlüğüne



Başvuru No: MEB.TT.2025.019470

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu: 703233

Adı Soyadı: ÖNER KÜÇÜK

Araştırmacının Adı: Karma Testlerde Madde Türü Sıralamasının Test Ve Madde İstatistiklerine Etkisinin İncelenmesi

Araştırmacının Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmacının Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı: 29 Ekim Ortaokulu

Uygulama Yapılacak Birim: Ortaokul

Uygulama Yapılacak İl: KOCAELİ

Veri Toplama Aracının Başlığı: 7.sınıf Tamsayılar Ünitesi Başarı Testi

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 19.02.2025

Araştırmacının Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 19.02.2026

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni KOCAELİ İl Millî Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.

NOT: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modüle yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Belgeler aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

* Başvuru detayını görüntülemek ve belgeyi doğrulamak için '<https://arastirmaizinleri.meb.gov.tr/belge-dogrula>' bağlantısını kullanınız.

- Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Sistemi -

EK-8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı: KÜÇÜK, Öner

Eğitim

Mezuniyet Tarihi

Derece: Eğitim Birimi

Lise: Arifiye Anadolu Öğretmen Lisesi

2002

Lisans: Cumhuriyet Üniversitesi/ İlköğretim Matematik Öğr.

2006