



**ULUSLARARASI KANGURU MATEMATİK
YARIŞMASI TÜRKİYE SORULARININ TEMEL
MATEMATİKSEL BECERİLER AÇISINDAN (TIMSS
BİLİŞSEL ALANLARINA GÖRE) İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Nejla DEVECİ

Eskişehir 2023

**ULUSLARARASI KANGURU MATEMATİK YARIŞMASI
TÜRKİYE SORULARININ TEMEL MATEMATİKSEL
BECERİLER AÇISINDAN (TIMSS BİLİŞSEL ALANLARINA
GÖRE) İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı**

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gonca İNCEOĞLU

**Eskişehir
Anadolu Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ağustos 2023**

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Nejla DEVECİ'nin “ULUSLARARASI KANGURU MATEMATİK YARIŞMASI TÜRKİYE SORULARININ TEMEL MATEMATİKSEL BECERİLER AÇISINDAN (TIMSS BİLİŞSEL ALANLARINA GÖRE) İNCELENMESİ” başlıklı tezi .../.../2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek “Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği”nin ilgili maddeleri uyarınca, Matematik Eğitimi Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Unvanı Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) :

Üye :

Üye :

.....

Enstitü Müdürü

ÖZET

ULUSLARARASI KANGURU MATEMATİK YARIŞMASI TÜRKİYE SORULARININ TEMEL MATEMATİKSEL BECERİLER AÇISINDAN (TIMSS BİLİŞSEL ALANLARINA GÖRE) İNCELENMESİ

Nejla DEVECİ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ağustos 2023

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gonca İNCEOĞLU

Bu araştırmada, 80’den fazla ülkede 7 milyondan fazla öğrencinin katıldığı Uluslararası Kanguru Matematik Yarışması 2015-2022 yıllarında çıkan ortaokul düzeyindeki soruların temel matematiksel beceriler açısından TIMSS bilişsel alan çerçevesinde incelenmesi amaçlanmıştır. Nitel araştırmanın benimsendiği çalışmada veriler doküman incelemesi yöntemi ile toplanmıştır. Çalışmada veriler betimsel analiz bağlamında doküman analizi kullanarak analiz edilmiştir. Bu araştırmada Kanguru Matematik Yarışması Türkiye soruları hangi TIMSS bilişsel alanına ilişkin sorulardan oluştuğu, yıllara, sınıf düzeylerine ve 3-4-5 puanlık sorulara göre nasıl bir değişiklik gösterdiği sorularına cevap aranmıştır. Bu kapsamda toplam 480 soru TIMSS2019 bilişsel alan çerçevesinde bilme, uygulama ve akıl yürütme kategorilerinde alt boyutları ve geçmiş TIMSS sorularının kategorileri incelenerek sınıflandırılmıştır. Soruların bir kısmı araştırmacı ve bir öğretmen tarafından kodlanıp analiz edilmiş bunun sonucunda %83,3 kodlayıcı güvenilirliği sağlanmıştır. 2015-2022 yılları 5-6. sınıf düzeyinde bilme bilişsel alanı %16 iken 7-8. sınıf düzeyinde bilme bilişsel alanı %13; 5-6. sınıf düzeyinde uygulama bilişsel alanı %24 iken 7-8. sınıf düzeyinde %28; akıl yürütme bilişsel alanı 5-6. sınıf düzeyinde %60 iken 7-8. sınıf düzeyinde %59 olduğu tespit edilmiştir. Soruların yıllara ve sınıflara göre bilişsel alanda değişimler olsa da 5 puanlık soruların genelde akıl yürütme becerisi gerektirdiği, 4 puanlık soruların akıl yürütme ve uygulama, 3 puanlık soruların ise uygulama ve bilme bilişsel alanlarında sorular olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada incelenen Kanguru Matematik ilk etap sorularında üst düzey becerileri ölçmeye yönelik soruların daha fazla bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yetenekli öğrencilerin tespit edilmesi bu tarz yarışmalar ile öğrencileri motive etmek ve öğrencinin düşünsel sınırlarını zorlayarak potansiyellerini gerçekleştirmelerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kanguru matematik yarışması, Matematiksel beceriler, TIMSS bilişsel alanlar

ABSTRACT

INVESTIGATION OF INTERNATIONAL KANGAROO MATHEMATICS CONTEST TURKEY QUESTIONS IN TERMS OF BASIC MATHEMATICAL SKILLS (ACCORDING TO TIMSS COGNITIVE FIELDS)

Nejla DEVECİ

Department of Mathematics and Science Education Anadolu University,

Institute of Educational Sciences, August 2023

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Gonca İNCEOĞLU

In this research, it is aimed to examine the exam questions of the International Kangaroo Mathematics Competition, in which more than 7 million students participated in more than 80 countries, within the framework of TIMSS cognitive domain in terms of basic mathematical skills at the secondary school level for the years 2015-2022. In the study, in which qualitative research is adopted, data are collected by document analysis method. In the study, the data are analyzed using document analysis in the context of descriptive analysis. In this study, answers are sought to the questions of which TIMSS cognitive domain the Kangaroo Mathematics Contest Turkey questions consist of, how they differ according to years, grade levels and questions with 3-4-5 points. In this context, a total of 480 questions are classified in the cognitive domain of TIMSS2019 by examining their sub-dimensions in the categories of knowing, applying and reasoning, and the categories of previous TIMSS questions, and some of the questions are coded and analyzed by the researcher and a teacher, as a result of which 83.3% encoder reliability is achieved. Between 2015 and 2022, it is found that the cognitive area of knowledge at the 5th and 6th grade level is 16%, while the cognitive area of knowledge at the 7th and 8th grade level is 13%; the cognitive area of application at the 5-6 grade level is 24%, while the 7th and 8th grade level is 28%; the cognitive area of reasoning is 60% at the 5th and 6th grade level and 59% at the 7th and 8th grade level. Although there are changes in the cognitive domain according to years and classes, it has been concluded that 5-point questions generally require reasoning skills, 4-point questions are questions in reasoning and application, and 3-point questions are questions in the cognitive domains of application and knowing. It is concluded that the Kangaroo Mathematics first stage questions examined in the study included more questions to measure high-level skills. It is thought that identifying talented students will motivate students with such competitions and contribute to the realization of their potential by pushing the intellectual limits of the students.

Keywords: Kangaroo math competition, Mathematical skills, TIMSS cognitive domains

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca yardımını esirgemeyen, bana tecrübesiyle yol gösteren, tezimde bilimsel katkılarıyla bana yön veren, öğrencilerine verdiği değeri her zaman hissettiğim, her zaman destekleyip yanımda olduğunu hissettiren, öğrencisi olduğum için gurur duyduğum değerli ve çok sevdiğim hocam Dr. Gonca İNCEOĞLU'na gönülden teşekkürlerimi sunarım. Bana olan güveniniz, ilginiz ve sabrınız için minnettarım.

Tez savunma jürime katılan ve tez çalışması sürecinde görüş ve önerileriyle bana destek olan kıymetli hocalarım ve
a çok teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde bana en çok güvenen, sevgisini ve desteğini hep hissettiğim, emeklerini asla ödeyemeyeceğim, maddi ve manevi en büyük destekçilerim canım annem canım babam ve canım kardeşim
'ye tüm kalbimle teşekkür ederim.

Beni sonsuz bir inançla destekleyen, sevgisini ve ilgisini eksik etmeyen eğitim öğretim hayatım boyunca gerek fikirleri gerek rehberlikleri gerek örnek davranışları ile düşüncelerime ışık tutan ve görevini hakkıyla yapan bütün öğretmenlerime çok teşekkür ederim.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla” tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Nejla DEVECİ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTÜTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem	1
1.1.1. Matematiksel beceriler	4
1.1.2. Uluslararası kanguru matematik yarışması.....	10
1.2. Amaç.....	11
1.3.Araştırmanın Önemi.....	11
1.4. Sınırlılıklar.....	13
1.5. Tanımlar.....	13
1.6. Kuramsal Temel ve İlgili Taksonomiler	14
1.6.1. Bloom taksonomisi.....	14
1.6.2. Yenilenmiş bloom taksonomisi	15
1.6.3. TIMSS öğrenme alanları ve bilişsel alanları	19
1.7. İlgili Araştırmalar	22
1.7.1. Kanguru matematik yarışması ile ilgili araştırmalar.....	22
2. YÖNTEM	25
2.1. Araştırmanın Modeli	25
2.2. Veri Toplama Araçları	25
2.3. Verilerin Analizi.....	26
2.4. Güvenirlik ve Geçerlik.....	28

3. BULGULAR	30
3.1. Kanguru Matematik Yarışması Türkiye Sorularının İçerdiği TIMSS Bilişsel Alanlarına İlişkin Bulgular	30
3.2. TIMSS Bilişsel Alanlarının Sınıf Düzeylerinde Dağılımına İlişkin Bulgular	64
3.3. Kanguru Matematik Yarışması Sorularının İçerdikleri TIMSS Bilişsel Alanların Yıllara Göre Değişimine İlişkin Bulgular	65
3.4. Kanguru Matematik Yarışması Türkiye Soruları TIMSS Bilişsel Alanlarına Göre 3, 4, 5 Puanlık Sorularda Dağılımına İlişkin Bulgular	67
4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	79
4.1. Tartışma ve Sonuç.....	79
4.2. Öneriler	88
KAYNAKÇA.....	89
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1. 1. Yenilenmiş bloom taksonomisi iki boyutlu tablosu (Bümen, 2010).	16
Tablo 1. 2. TIMSS 2019 çerçevesi bilişsel alanları oluşturan alt boyutları ve özellikleri	21
Tablo 2. 1. Kanguru matematik yarışması Türkiye soruları sınıflara ve yıllara göre içerdikleri soru sayıları	25
Tablo 2. 2. Yarışma sorularının TIMSS bilişsel alanları ve alt boyutlarını içermesi durumuna göre kategorize edilmiş kodlama tablosu örneği	27
Tablo 3. 1. Bilişsel alan kategorisine göre 2015 yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri	30
Tablo 3. 2. Bilişsel alan kategorisine göre 2016 yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri	32
Tablo 3. 3. Bilişsel Alan Kategorisine Göre 2017 yılı 5-6. Sınıf Kanguru Matematik Sınavı Soru Örnekleri	34
Tablo 3. 4. Bilişsel alan kategorisine göre 2018 yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri	36
Tablo 3. 5. Bilişsel alan kategorisine göre 2019 yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri	39
Tablo 3. 6. Bilişsel alan kategorisine göre 2020 yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri	40
Tablo 3. 7. Bilişsel alan kategorisine göre 2021 yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri	42
Tablo 3. 8. Bilişsel alan kategorisine göre 2022 yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri	44
Tablo 3. 9. Bilişsel alan kategorisine göre 2015 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri	47
Tablo 3. 10. Bilişsel alan kategorisine göre 2016 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri.....	49
Tablo 3. 11. Bilişsel alan kategorisine göre 2017 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri.....	51
Tablo 3. 12. Bilişsel alan kategorisine göre 2018 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri.....	52
Tablo 3. 13. Bilişsel alan kategorisine göre 2019 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri.....	54

Tablo 3. 14. Bilişsel alan kategorisine göre 2020 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri.....	56
Tablo 3. 15. Bilişsel alan kategorisine göre 2021 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri.....	58
Tablo 3. 16. Bilişsel alan kategorisine göre 2022 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri.....	59
Tablo 3. 17. Kanguru matematik Türkiye 5-6. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlarında yıllara göre dağılımı	62
Tablo 3. 18. Kanguru matematik Türkiye 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlarında yıllara göre dağılımı	63
Tablo 3. 19. Yıllara göre kanguru matematik Türkiye 5-6.sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre 3-4 ve 5 puanlık sorularda dağılımı	67
Tablo 3. 20. Yıllara göre kanguru matematik Türkiye 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre 3-4 ve 5 puanlık sorularda dağılımı	73

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1. 1. Bloom'un bilişsel taksonomisi (Hoque, 2016).....	15
Şekil 1. 2. Bloom taksonomisi ve yenilenmiş bloom taksonomisi (Tutkun, 2012).....	17
Şekil 3. 1. 2015 Yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı	32
Şekil 3.2. 2016 Yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı	34
Şekil 3. 3. 2017 Yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı	36
Şekil 3. 4. 2018 Yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı	38
Şekil 3. 5. 2019 Yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı	40
Şekil 3. 6. 2020 Yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı	42
Şekil 3. 7. 2021 Yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı	44
Şekil 3. 8. 2022 Yılı 5-6. Sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı	46
Şekil 3. 9. Yıllara göre kanguru matematik Türkiye 5-6.sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı	46
Şekil 3. 10. 2015 Yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı	49
Şekil 3. 11. 2016 Yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı	50
Şekil 3. 12. 2017 Yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı	52
Şekil 3. 13. 2018 Yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı	54
Şekil 3. 14. 2019 Yılı kanguru matematik 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alana göre dağılımı	56
Şekil 3. 15. 2020 Yılı kanguru matematik 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alana göre dağılımı	57

Şekil 3. 16. 2021 Yılı kanguru matematik 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alana göre dağılımı	59
Şekil 3. 17. 2022 Yılı kanguru matematik 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alana göre dağılımı	61
Şekil 3. 18. Yıllara göre kanguru matematik Türkiye 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı	61
Şekil 3. 19. 2015-2022 Yılları Kanguru matematik yarışması 5-6 ve 7-8. sınıf sorularının	65
Şekil 3. 20. Kanguru matematik yarışması Türkiye soruları TIMSS bilişsel alanları bağlamında yıllara göre nasıl bir değişim göstermiştir? sorusuna ilişkin elde edilen bulgular	66
Şekil 3. 21. Kanguru matematik yarışması Türkiye soruları TIMSS bilişsel alanları bağlamında yıllara göre nasıl bir değişim göstermiştir? sorusuna ilişkin elde edilen bulgular	67
Şekil 3. 22. Yıllara göre kanguru matematik Türkiye 5-6.sınıf 3-4-5 puanlık sorularda TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı	71
Şekil 3. 23. 2015-2022 5-6. Sınıf kanguru matematik yarışması 3-4-5 puanlık sorularda TIMSS bilişsel alanlarının genel dağılımı	72
Şekil 3. 24. Yıllara göre kanguru matematik Türkiye 7-8.sınıf 3-4-5 puanlık sorularda TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı	77
Şekil 3. 25. 2015-2022 7-8. Sınıf kanguru matematik yarışması 3-4-5 puanlık sorularda TIMSS bilişsel alanlarının genel dağılımı	78

KISALTMALAR DİZİNİ

LGS	: Liselere Geçiş Sistemi
YKS	: Yükseköğretim Kurumları Sınavı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
İMÖP	: İlköğretim Matematik Öğretimi Programı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)
OKS	: Ortaöğretim Kurumları Sınavı
PIRLS	: Progress in International Reading Literacy Study (Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Çalışması)
PISA	: The Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
TIMSS	: The Trends in International Mathematics and Science Studies (Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmalarındaki Eğilimler)
SBS	: Seviye Belirleme Sınavı
IZA	: World of Labor (Ulusal ve Uluslararası Kanıta Dayalı Politika Oluşturma)
OECD	: The Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)
AKSF	: “Association Kangourou Sans Frontieres”(Sınır Tanımayan Kanguru Derneği)
TEOG	: Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş

1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumuna, araştırmanın amacına, önemine, sınırlılıklarına, varsayımlarına, tanımlarına, kuramsal temeline ve ilgili taksonomilere yer verilmiştir.

1.1.Problem

Değişen teknoloji ve gelişen dünya koşulları bireylerin birçok farklı beceriye sahip olmasını zorunlu kılmaktadır. 21. Yüzyıl becerileri olarak bilinen sorgulayıcı düşünme, dijital okuryazarlık, analitik düşünme gibi beceriler üzerine bireylerin aldıkları eğitim sonunda bazı beceri ve yetkinliklere sahip olmaları beklenmektedir. Örneğin iş dünyası ve siyasi liderler bireylerin; problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim, iş birliği ve öz-yönetim gibi becerilerini geliştirmelerini beklemektedir (Yalçın, 2018; National Research Council, 2012).

Cherry ve Vignoles (2020) OECD (Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü) yetişkin beceri anketlerinden ve çeşitli çalışmalardan daha iyi temel becerilere (özellikle aritmetik ve okuryazarlık) sahip bireylerin daha yüksek ekonomik kazanımları (yüksek prim ve ücretler) olduğunu bunun da daha üretken ve nitelikli iş gücü sağladığını bu durumun kişi başına düşen milli geliri artırdığına dair sonuçlar olduğunu ifade etmişlerdir.

Ülkeler kalkınmak, gelişmek, nitelikli insan gücü yetiştirmek amacıyla IZA World of Labor (Ulusal ve Uluslararası Kanıta Dayalı Politika Oluşturma) gibi çeşitli kuruluşların verilerine göre birtakım politikalar geliştirir. Bu nedenle ülkeler kaliteli bir eğitim sistemi kurmak için politikalarını düzenler (Özdemir, 2009). Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'da 2004 yılında davranışçı eğitim felsefesi ile hazırlanmış eğitim programlarının günümüzde yetersiz kalması sonucu yapılandırmacı modele geçildiğini duyurmuştur (MEB, 2005). Bu model bireylerin bilgiyi öznel olarak daha önceki öğrenmeleri ile bağlantılar kurarak aktif bir biçimde inşa etmesine dayanırken rehber olan öğretmen, öğrenme ortamlarını öğrencileri düşündürmeye yöneltecek ve problemlere çeşitli çözüm yolları geliştirmek için olumlu tartışma ortamları yaratacak şekilde düzenler (Çınar vd, 2006). Öğretmen, öğrenme sürecinde bireylerin öğrenmelerini destekleyerek öğrendiklerini zihinsel olarak anlamlandırmasına önem verir (Şaşan, 2002).

Eğitim sistemlerinin oluşturulmasında MEB, program geliştirme birimleri ile bilimsel veriler ışığında var olan programdaki eksiklikleri gidermek ve istendik davranış oluşturmak için bir plan dahilinde programlar hazırlar, programların uygulanmasını ve denetlenmesini sağlar. Tan (2020); eğitim sisteminin tüm birimleri ile iş birliği içerisinde çalışması gerektiğini, bu sistemin gelerindeki herhangi bir aksaklığın tüm sistemi etkileyeceğini ve sistemi oluşturan ögelerin verimli çalışmasının ise elde edilecek ürünün kalitesini belirleyeceğini ifade eder. Eğitim; sistem yaklaşımıyla girdi (ğretmen, ğrenci, program, ekonomi, yönetim, vs), süreç (kaynak ve potansiyelin etkin ve etkili kullanımı), çıktı (istendik niteliğe sahip, yetersiz veya istenmedik nitelikte) ve değerlendirme (kontrol) yapılarının oluşturduğu etkileşime sahip bir bütündür (Tan, 2020). ğrenme ğretme sürecinde girdi ögesini oluşturan yapıların uygunluğu, sürecin etkili işleyip işlememesinin belirlenmesi, çıktı ögesinin amaçlara uygunluğu ve değerlendirme ögesinin geçerliliği yani yapması gereken içi yapabilme derecesinin belirlenmesi için girişte, süreç içerisinde ve süreç sonunda çeşitli değerlendirme araçlarından faydalanılır (Tan, 2020).

ğrenme ğretme sürecinde öğrencilerin sahip olması istenen beceri ve yetkinliklerin llmesinde ulusal test ve sınavların yanında birçok ülkenin katıldığı ve hangi seviyede olduklarını görmeyi sağlayan geçerliliği ve güvenirliği yüksek bazı uluslararası düzenlenen sınavlar, yarışmalar, organizasyonlar vardır. Birçok ülkenin katılımı ile sağlanan The Programme for International Student Assessment (PISA), Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) gibi sınavlarda ülkeler dünya üzerindeki sıralamalarını görme imkanı elde etmekte ve bu sınavlarda elde ettikleri başarılarla göre eğitim sistemlerini veya programlarını düzenlemektedir.

OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma rgt) tarafından geliştirilmiş olan PISA'nın temel amacı ise 15 yaş grubu öğrencilerin okulda edindikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanma becerilerini değerlendirmektir. Uluslararası ğrenci Değerlendirme Programı (PISA) olarak adlandırılan sınav uluslararası ekte yapılan bir sınav olup ğrenci izleme çalışmasıdır (MEB, 2018a). PISA ayrıca öğrencilerin motivasyonları, öğrenme şekli, öz saygı ve öz bilinçleri, okul ortamı ve aileleri ile ilgili verileri de toplamaktadır.

PISA, düzenli olarak her üç yılda bir uygulanan sınavda öğrencileri anadilde okuma-anlama becerileri, fen ve matematik okuryazarlığı gibi farklı alanlarda değerlendirmektedir. PISA araştırmasında kullanılan "okuryazarlık" kavramı; öğrencinin toplumda daha etkin olarak bulunması için bilgi ve potansiyelini artırmak amacıyla çeşitli kaynakları bulma, uygun bir şekilde kullanma ve değerlendirmesi olarak açıklanmaktadır (MEB, 2020).

Öğrencilerin matematik ve fen alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesini sağlayan 4 yılda bir yapılan 4. ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanan Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu IEA'nın (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) bir projesi olan Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Çalışmalarındaki Eğilimleri araştırdığı TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) öğrenci başarılarındaki eğilimleri ve ulusal eğitim sistemleri arasındaki farklılıkları da gözlemleyerek tarama yapar. TIMSS'in temel amacı, dünya çapında matematik ve fen eğitiminin gelişmesine yardımcı olmaktır (MEB;2020).

PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Araştırması, IEA (Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu) tarafından 5 yılda bir 4. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama becerilerini ve okuma alışkanlıklarını inceleyerek değerlendiren bir araştırmadır (MEB, 2021).

PISA, TIMSS, PIRLS gibi uluslararası değerlendirme kuruluşları sınavlarına Türkiye de katılmaktadır. Bu tarz sınavların en yoğunlaştığı konuların başında okuduğunu anlama becerisi ile fen ve matematik okuryazarlığı gelmektedir. MEB PISA 2018 Ön Raporuna göre Türkiye'nin uzun yıllardır ortalama başarı puanları ve dünya üzerindeki sıralamamızda 2015 verilerine göre ilerleme kaydetmiştir (MEB, 2019). Birçok alanda puanlar OECD ortalamasının altında kalmıştır fakat bu ilerleme istenilen düzeyde değildir çünkü.

Örneğin TIMSS 2015 verilerine göre ülkemiz 8. sınıf matematik alanında toplam 39 ülke katılımında 24. sırada yer alırken TIMSS 2019 verilerine göre ise 8. sınıf matematik alanında Türkiye 39 ülkenin sıralamasında 20. sıradadır (MEB, 2020).

Türkiye, PISA 2015 verilerine göre matematik okuryazarlığında 72 ülke içerisinde 50. sıraya, 2018 sonuçlarına göre ise; 79 ülke arasında 42. sıraya yerleşmiştir (MEB, 2020).

Modern toplumlar başarılı bir yaşam için matematiksel becerilerin önemli olduğunu ifade eder (Cirino vd., 2016). Matematiğin günlük hayatta kullanımının yanı sıra birçok kariyer alanı için güçlü bir temel gerektirmesi sebebiyle özellikle teknolojik olarak gelişmiş dünyamızda bilgi işleme ve yazılıma duyulan ihtiyaçtan dolayı hayati öneme sahiptir (Mullis vd., 2020). Güler (2013) ülkemiz ilköğretim düzeyinde, özellikle problem çözme alanında, PISA ve TIMSS gibi sınavlarda üst üste düşük başarı elde ettiği için eğitimde bazı sorunlar olduğunu dile getirmiştir. Bu sorunların sebeplerini araştırarak çözüm yolları geliştirmek için eğitim öğretim programları güncellenmektedir.

1.1.1. Matematiksel beceriler

Öğrencilerin İlköğretim Matematik Öğretimi Programı (İMÖP) ile belirtilen problem çözme, iletişim, akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerinin ölçülmesi, değerlendirilmesi, geliştirilmesi kaçınılmazdır. Bahsi geçen becerilerin geliştirilmesi aşamasında özellikle hayati bir beceri olan problem çözme becerisinden bahsetmeden önce problem tanımından bahsedilmelidir. Birçok araştırmacının üzerinde durduğu net bir tanım olmasa da benzer özellikleri dile getirdikleri görülmüştür. Bireyin zihnini karıştıran bir durum karşısında önceki öğrenmeleri ve deneyimleri ışığında bu durumdan kurtulma isteği olarak ifade edilebilir. Problem çözme ise problem durumunda çözüm yolunun apaçık belli olmadığı belli adımlar uygulayarak bu durumun çözümü ile meşgul olma, çözmek için uğraşılması anlamına gelir (Özpınar, 2012). Bu tanımdan hareketle matematiksel problem çözmenin, önceden nasıl çözüleceği bilinmeyen bir matematik probleminin çözümünü ortaya çıkaran bilişsel bir süreç olduğu söylenebilir (Mayer ve Hegarty, 1996'dan aktaran Özpınar, 2012)

Polya (1957) "How to Solve It?" adlı kitabında problem çözümünde gerekli adımları basamaklar halinde her adımda ne olması gerektiği, nasıl bir yol veya strateji izleneceğine dair bilgiler vermiştir. Bu basamaklar 4 adımda şu şekilde ifade edilebilir:

- 1) problemi anlama (understanding the problem)

2) plan yapma (devising a plan)

3) planı uygulama (carrying out the plan)

4) kontrol/geri bakış (looking back) (Polya, 1957).

Problem çözme bir süreç olduğu ve bilişsel bir aktivite olduğu için problem sonundaki sonuç kadar problem çözerken gösterilen davranışların da değerlendirilmesi gerekir. Özpınar (2012) akıl yürütme yani mantık çerçevesinde yaptığı düşünme eyleminin problem çözerken öğrencinin sonuca ulaşmayı sağlayan düşünme şekli olduğunu ifade eder. Akıl yürütme becerisi ise; problemde verilenleri belirleme, ilişkilendirmeler ve çıkarımlar yapma, amaca uygun strateji belirleme varsayımlarda bulunma, son durumda çözümlerin doğruluğunu test etme ve değerlendirme gibi süreçlerden oluşmaktadır (MEB, 2015; OECD, 2019a).

Temel (2018) her probleme uygun tek bir çözüm yönteminin olmadığı bir problemin birden fazla çözüm yönteminin olabileceğini, literatürü taradığında otuzdan fazla problem çözme stratejisi olduğunu aktarırken problem çözüm stratejilerinin öğretiminin problem çözme becerisini geliştirdiğini ifade etmiştir.

Altun ve Arslan (2006) yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerine rutin olmayan matematiksel problemlerin gerektirdiği bilişsel stratejileri kazandırmayı hedefledikleri problem çözme stratejilerini öğrenmek için planladıkları deneysel çalışmada 50 rutin olmayan problem ve ilköğretim düzeyine uygun gördükleri “problemi basitleştirme”, “tahmin ve kontrol”, “bağıntı arama”, “şekil çizme”, “sistemantik liste yapma” ve “geriye doğru çalışma” stratejileri öğretimi yaptıkları on haftalık çalışmada ön-test ve son-test sonuçlarına göre bazı stratejileri yüzde olarak yüksek oranda kullanmaya başladıklarını ve problem çözmeye ilişkin olumlu tutum geliştirilmiş olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Matematiksel beceriler, içerisinde birçok alt beceriyi barındırması sebebiyle akıl yürütme ve problem çözme becerilerini içerdiği söylenilebilir. Günümüz ve gelecek şartları göz önüne alındığında kişinin özellikle rutin olmayan problemler ile sıklıkla karşı karşıya kalması ölçme ve değerlendirme yöntemlerinde akıl yürütme soruları ve problem çözme stratejilerinin kullanımının artması problem çözme becerilerinin

geliştirilmesi gerektiğini ifade eder (Kılıç, 2009; Mabilangan vd., 2011; Stanic & Kilpatrick, 1988 aktaran Temel, 2018). Kişinin akıl yürütme ve problem çözme becerilerinin gelişmesi çeşitli düşünme becerilerinin yani eleştirel düşünme, orantısal düşünme, varsayımsal düşünme, analitik düşünme, tümdengelimsel düşünme, yaratıcı düşünme gibi düşünme becerilerini de geliştirmesi özellikle üst düzey düşünme becerileri olarak anılan ve kişinin düşünme süreçlerini aktif bir şekilde farkında olarak yönetmesine katkı sağlar.

Matematiksel beceriler üzerinde yapılan boylamsal araştırmalarda matematiksel becerilerin zayıf olması; toplumda yüksek işsizlik oranlarına buna bağlı sosyoekonomik durumun düşük olmasına sebep olduğu ayrıca daha yüksek suç işleme oranları görüldüğü bu durumun ruh ve beden sağlığını olumsuz etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır (Litster, 2013; Vignoles vd., 2011'den aktaran Grabner, 2022). Toplumsal düzeyde bu durum ülkelerin kalkınması ve gelişimini önemli ölçüde etkileyecektir. Ülkemizin gelişimi ve kalkınması için son yıllarda dünya üzerindeki sıralamamız matematik eğitimindeki eksiklikleri tespit ederek gelişimi için çalışmalar yapılmasını neredeyse zorunlu kılmaktadır.

Matematik derslerine karşı gelişen olumsuz tutum ve önyargıları konu alan matematik kaygısını Luttenberger vd., (2018) öğrenme motivasyonu, bilişsel kaynakların kullanımı, akademik başarı ve kariyer yönelimlerini etkileyen çok yönlü bir akademik duygu olarak tanımlar. Bu duyuşsal durumun matematik öğrenme ve bilişsel süreçlere de etkisi sebebiyle matematik dersinde farklı ve etkili yöntemleri uygulanması için matematiği popülerleştirme etkinliklerinden ve etno matematik uygulamalarından yararlanılabilir. Etnomatematik; matematik ve kültür ilişkisi sebebiyle sınıf içi etkinlikleri düzenleyen eğitim felsefesi olarak tanımlanabilir. Etnomatematik ile yapılandırılmış ders etkinlikleri, üretken matematik problemleri, sorgulamayı sağlama, kültürel bilgiyi önemseme, bilgi akışı, ilgi ve motivasyonlarını artırarak matematiksel becerilerinin gelişmesine yardımcı olmaktadır.

Etnomatematik etkinlikleri ile yakından ilişkili olan matematiğin popülerleştirilmesi eylemini matematiği geniş kitleyle paylaşmak, insanları matematikle uğraşmak için cesaretlendirmek, matematiği kültüre mal etmek gibi başlıklarla açıklamaktadırlar (Howson ve Kahane, 1990'dan aktaran Erdoğan, 2012). Matematiği

popülerleştirme farklı açılardan bakıldığında matematiğin halkın anlayabileceği bir dil ile ifade edilmesidir. Bu amaçla çeşitli kültürler arası matematiksel araçlar, terimler, yöntemlerin sergilenmesi ayrıca kültürel oyunlar, yarışmalar, uluslararası çalışmalar, sempozyumlar çeşitli etkinliklerden yararlanılarak matematiğe ilişkin farkındalık yaratmaktadır.

Günümüzde matematiğin teknolojinin ayrılmaz bir bütünü olması ve buna bağlı gelecekte de birçok bilimin ortaya çıkmasında etkili olacağı öngörülmektedir. Bu anlamda matematiğe ilgi duyan, matematik yapmaktan zevk alan, matematik yapmaktan korkmayan, matematiğe karşı olumlu tutum geliştiren ve matematik yapma becerilerini en üst düzeye çıkaran bireylere ihtiyaç duyulmaktadır.

Borovik ve Gardiner (2007) matematiksel becerilerin gelişimin farklı aşamalarında bazen de yeterince derin ve zengin matematik ile karşılaşıldığında ortaya çıkabileceğini ifade ederken sistematik olmasa da bazı matematiksel becerilerden bahsetmişlerdir:

- Genelleme yapma ve kullanma becerisi
- Aynı matematiksel nesnenin birden çok temsilini sunma ve kullanma yeteneği.
- Belirgin belirtiler olmadan uzun süre matematiğe konsantre olma yeteneği
- Bir soruna farklı şekillerde yaklaşmaya yönelik içgüdüsel bir eğilim
- Analojileri kullanabilme ve bağlantı kurabilme.
- Çok adımlı bir probleme çözüm oluşturmak için iki (veya daha fazla) temel prosedürü birbirine bağlama
- Bir problemdeki ifade edilmemiş varsayımları tespit etme, açıklama ve altta yatan bir yapının varlığına dair içgüdüsel farkındalık.
- “Kaybolma” korkusunun olmaması ve kişinin yolunu bulmak için mücadele etmek zorunda kalması
- Matematiksel kavramlarda bütün ve yapılar arası ilişkilerin kolay bir şekilde kavranması
- Kısaltma veya düşünme sürecini "sıkıştırma" yeteneği,

- Çözümü anında “görmelerini” sağlayan güçlü bir görselleştirme yeteneği
- Akıl yürütme, kanıt gösterme veya ispat kullanma yeteneği.

Bu anlamda matematik eğitiminde matematiksel problemleri muhakeme becerilerini geliştirme ve uygun tartışma yöntemleri ile farklı çözüm yolları aranması öğrencilerin motivasyonlarını ve dikkatlerini canlı tutmasında önemli rol oynar. Polya (1957) matematik öğretmenleri öğrencileri sadece rutin işlemlerle donatırsa ilgilerini öldüreceğini, entelektüel gelişimlerini engelleyebileceğini fakat merak duygularını bilgi birikimleri oranında çeşitli problemler ile çözmelerine fırsat tanıyarak bağımsız düşünme keyfi vereceğini ifade eder.

Cerņajeva ve Volodko (2019) günümüz toplumu öğrencilerin sıklıkla okulda kullanılan eski yöntemlerden sıkıldıklarından ve öğrenme motivasyonlarını kaybettiklerinden bahsederken matematik olimpiyatlarında aktif bir biçimde en iyi öğrenci görüşlerinin paylaşıldığı ve geliştirilebildiğini ifade eder. Matematiğe karşı ilgisi ve yeteneği olan öğrencileri desteklemek, motive etmek, problem çözme becerilerini geliştirmek için bazı oyun, yarışma ve sınavlar düzenlenmektedir. Burguillo (2010) özellikle bazı sınav ve yarışmaların öğrencilerin ilgilerini çekmek için oyun tabanlı öğrenme gibi kişide merak, heyecan ve bazen rekabet oluşturmaları bazen de işbirliği sağlaması öğrencilerde içsel motivasyon oluşturduğu ayrıca görevlere aktif katılım gösteren bireylerde meydan okuma ve rekabete dayalı öğrenme sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Lengfelder ve Heller (2002) Almanya’da olimpiyatlara katılan kız ve erkek öğrencilerde cinsiyete bağlı yetenekte belirgin fark gözlenmezken olimpiyat ve yarışmalara katılımda erkeklerin katılımı belirgin farkla kız öğrencilerden yüksek (28:1) çıkarken bunun sebebi ise erkek öğrencilerin motivasyonlarının çoğunlukla rekabete dayalı olması ve kız öğrencilerin motivasyonunun rekabetten çok işbirliği yapmayı benimsemesinden kaynaklanıyor olabileceğini ayrıca bu oransal farkı erkek öğrencilerin daha çok yarışmalara teşvik ediliyor olmasından kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir.

Amado ve Carreira (2018) Matematik yarışmalarının sahip olması beklenen bazı özelliklerden bahsetmişlerdir; “

- Önerilen matematiksel problemler bağlamına uygun rutin olmayan sözel problemler olarak tanımlanabilir ve genellikle çeşitli çözüm biçimlerine sahiptir.

- Matematiksel iletişim, strateji ve sürecin sunulmasını talep ettiği için değerlidir.
- Öğrencilerin önerilen problemi çözmek için gerekli bilgiye sahip olması amaçlanmaktadır.
- Problemler okul müfredatından bağımsız olarak seçilir, yani problemler belirli müfredat konularına uyacak şekilde tasarlanmamıştır.
- Ebeveynlerin ve öğretmenlerin genç katılımcılara desteği teşvik edilmektedir.
- Gerekirse öğrencinin çözümü gözden geçirmesini veya iyileştirmesini teşvik etmek için ipuçları veya ipuçları önererek biçimlendirici ve dostça geri bildirim sunulur.
- Öğrencilerin kararlarını üretmek için kullanabilecekleri her türlü ortam (dijital araçların kullanımından kağıt ve kalem ile yapılan çözümlerin taranmasına kadar) kabul edilir.
- İletişim her zaman katılan öğrencilere yönelik olmasına rağmen, yarışmada sabır ve ebeveyn ilgisi teşvik edilir.
- Hızlı, yaratıcı, zarif ve ilginç çözümler, yarışma web sayfasında yayınlanmasıyla kamuoyu tarafından tanınır.
- Son bölüm, öğrencilerin bir dizi problemi sınırlı bir zaman dilimi içinde bireysel olarak çözmekle görevlendirildikleri bölümdür.”.

Yarışmaların çeşitli özelliklerinin kombinasyonunun, öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumları ve yarışmalara katılımları öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğu hipotezini ortaya çıkarır (Amado ve Carreira, 2018).

Rebholz vd., (2022) matematik olimpiyatına katılacak bir grup öğrenciye olimpiyata hazırlık eğitimi verilmiş hazırlık eğitimine katılan ve katılmayan öğrencilerin başarı performansları ölçüldüğünde eğitime katılanların yarışma performansı daha yüksek çıkmasının yanında müfredata dayalı genel matematiksel yeterlilikleri ölçüldüğünde de diğer gruba göre daha yüksek çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sebeple zorlayıcı problemlere odaklanmanın öğrenme fırsatlarını artırdığı geçmiş literatürdeki çalışmalar ile paralellik göstermektedir.

Son yıllarda ilköğretimden liseye her düzeyde 7 milyona yakın öğrenci ve yaklaşık 100 ülkenin katılım sağladığı Türkiye’de de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından onaylı Uluslararası Kanguru Matematik Yarışması da bu anlamda hem oyun hem de bir sınavdır.

1.1.2. Uluslararası kanguru matematik yarışması

İlk olarak 1991’de Fransa’da uygulanan yarışma daha önce Avusturalya’da düzenlenen bir yarışmanın formatında olduğu için “Kanguru” ismi seçilmiştir. Şu an “Association Kangourou Sans Frontieres” adlı derneğin kurucu ve yöneticileri birçok ülkeden akademisyenler ve matematikçilerdir (Akveld vd., 2020). Her yıl mart ayının 3. haftasında 80’den fazla ülkede 7 milyon öğrenci katılımıyla genellikle üniversiteler, matematikle ilgili dernekler, akademi üyeleri tarafından düzenlenmektedir. 1- 12 sınıf aralığında 6 farklı kategoride 3, 4, 5 puanlık problemler içermekte ve 24- 30 çoktan seçmeli sorudan oluşan sınav 75- 90 dakika sürmektedir.

Akveld vd., (2020)’e göre Kanguru Matematik Yarışmasının formatı birçok uluslararası matematik olimpiyatlarından daha farklıdır. Sadece yüksek seviyedeki sorunun çözümü için günlerce uğraş veren az sayıdaki öğrenci dışında her öğrencinin bazı soruları çözebilmesi düşüncesinden yola çıkılarak 3, 4, 5 puanlık ilgi çekici ve günlük hayatla ilişkili eğlenceli problemlerden oluşmaktadır. Bu sayede öğrencilerin, matematiğe karşı oluşmuş olan zor, sıkıcı gibi olumsuz yargılarının değişmesi ayrıca matematiğin ilgi çekici yönüyle tanışmaları bu sayede yarışmanın yaygınlaşması hedeflenmektedir. Kanguru Matematik Türkiye web sayfası üzerinde öğrenci kayıtları, bilgilendirmeler, duyurular ve çıkmış sınav sorularına ulaşabilecekleri ayrıca sınav sonunda akademisyenler tarafından oluşturulan soruların istatistiksel verilerini içeren teknik rapor da yer almaktadır (2023, 02, 14) (kanguru-tr.com).

Uluslararası yarışmalar arasında geniş bir yer edinen Kanguru Matematik Yarışması; 2016 yılından itibaren Türkiye’de daha geniş katılım imkanı elde etmiş ve MEB onayı ile gün geçtikçe uygulanan okul sayısı ve popülerliği artmaktadır. Gerek ulusal gerekse uluslararası literatür tarandığında Kanguru Matematik Yarışması ile ilgili uluslararası çalışmaların çok olduğu fakat ulusal anlamda yeterince çalışma olmadığı tespit edilmiştir.

Bir yarışmaya ilişkin soruların motive etmesi kadar niteliği de ön plandadır. Yarışma sorularının farklı öğrenci seviyelerine hitap etmesi, belli bilişsel alanları desteklemesi gerekmektedir. Bununla birlikte nitelikli sorular; kavramların inşa edilmesi, kavram yanılgısı oluşumlarının önlenmesi, teori ve uygulamanın sentezlenmesini sağlamalıdır (Smith, vd.,1996). Bu sebeple bir öğrencinin hangi sevide olduğunu bilmek, konuyu anlayıp anlamadığına karar vermek için de anlamanın nasıl

gerçekleştirdiğini bilmek gerekir (Gülkalık, Uğurlu ve Yürük, 2015). Öğrenme, anlama faaliyetlerinin nasıl gerçekleştiğine ne derecede hangi sırayla oluştuğuna dair bilişsel süreçler ve gelişimini içerir. Öğrenmedeki bilişsel süreçler bilginin işlenmesi, anlamlandırılması, uygulanması, konu üzerine araştırma yapma ve problemi çözme gibi becerilerden oluştuğu söylenebilir (Hoque, 2016). Bu anlamda matematik yapma becerilerinin açıklandığı matematiksel yeterlilik; sayısal bilginin nasıl algılanacağı ve işleneceğinin yanında aynı zamanda beyinde nörobilişsel ağların ortaya çıkmasını gerektiren ve bu ağların kontrol edilmesini sağlayan kavramdır (Luculano vd., 2018).

1.2.Amaç

Bu araştırmada 2015-2022 yılları Türkiye’de düzenlenen Uluslararası Kanguru Matematik Yarışması ortaokul sorularının temel matematiksel beceriler açısından TIMSS bilişsel alanlarına göre sınıflanması amaçlanmaktadır.

- 1) Kanguru Matematik Yarışması Türkiye soruları TIMSS bilişsel alanlarına göre nasıl bir sınıflamaya sahiptir?
- 2) Kanguru Matematik Yarışması Türkiye soruları sınıf düzeylerine göre TIMSS bilişsel alanları nasıl bir dağılım göstermektedir?
- 3) Kanguru Matematik Yarışması Türkiye soruları TIMSS bilişsel alanları bağlamında yıllara göre nasıl bir değişiklik göstermiştir?
- 4) Kanguru Matematik Yarışması Türkiye soruları TIMSS bilişsel alanlarına göre 3, 4, 5 puanlık sorularda nasıl bir dağılım göstermiştir?

1.3.Araştırmanın Önemi

Leikin (2004) matematiksel problemler üzerine çalışma ve teorileri incelediği (Charles ve lester,1982; Polya, 1973; Schoenfeld,1985) çalışmasından iyi bir problemi tanımlayan bir dizi parametreyi şu şekilde sıralar; motive edici olmalı, kolayca sonuca ulaştıracak prosedürleri içermemeli, bir girişim gerektirmeli ve sonuca ilişkin birkaç yaklaşımı olmalıdır.

Üstün yetenekli öğrencilerle çalışanlar; öğrencinin motive edildiği takdirde yeterince zorlayıcı problemler içeren çeşitli yarışmalar ve düzenlenen ilgi çekici faaliyetlerde hızla kendi sınırlarını ve okulunun sınırlarını aştığını ifade ederken bu öğrenciler yeterince zenginleştirilmiş faaliyetlerle beslenemezse entelektüel birikimden

1.4.Sınırlılıklar

Bu araştırmada Kanguru Matematik Yarışması Türkiye soruları 2015-2022 yılları, orta okul düzeyinde ilk etap sınavının incelenmesi ile sınırlı kalınmıştır.

1.5.Tanımlar

Beceri: Bir çalışma veya öğrenme alanında edinilen mantıksal, sezgisel ve yaratıcı düşünme ile el becerisi, yöntem, materyal, araç ve gereçleri kullanabilmeyi gerektiren "bilgiyi kullanma" ve "problem çözme" olarak tanımlanmıştır (Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi)

Matematiksel Beceriler: “iletişim”, “matematikleştirme”, “temsil”, “akıl yürütme ve kanıt gösterme”, “problemleri çözme, stratejileri oluşturma ve kullanma”, “matematiksel dili ve işlemleri kullanma” ve “matematiksel araçları kullanma” becerileridir (Türkan, 2019; OECD, 2019).

Matematiksel Süreç Becerileri: matematiği bilmesini ve yapmasını sağlayan beş süreç standardı olarak; problem çözme, muhakeme ve ispat, iletişim, ilişkilendirme ve temsil olarak tanımlar (National Council of Teachers of Mathematics)[NCTM],2020).

İletişim: Bireyin ifadeleri, soruları, görevleri veya verilenleri okuması, yeniden kodlaması, yorumlaması ve durumu özetlemesi olarak ifade edilmiştir (OECD, 2019a).

Gösterim (Temsil): matematiksel durumların grafik, tablo, diyagram, resim, denklem, formül ve görsel araçlar kullanılarak betimlenmesidir (OECD, 2019a).

Akıl Yürütme ve Kanıt Gösterme: problemleri oluşturan öğeleri belirleme, ilişkilendirme ve çıkarımlar yapma, önerme ve çözümlerin doğruluğunu sağlama süreçlerini içermektedir (MEB, 2015; OECD, 2019a).

Problem Çözme Stratejisi Tasarlama: problemleri matematiksel olarak çözmek için strateji belirlemek ve planlı bir şekilde bu stratejiyi uygulamayı ifade etmektedir (OECD, 2019a).

Sembolik, Teknik Dil ve İşlemleri Kullanma: matematiksel sembol ve gösterimleri anlama, yorumlama ve kullanma davranışlarının bir bütünüdür. Kullanılan semboller ve kurallar günlük hayatta karşılaşılan matematik problemlerini çözmek için önem teşkil etmektedir (OECD, 2019a).

Matematikleştirme (Modelleme): Matematikleştirme, gerçek dünyada karşılaşılabilecek bir problemi matematiksel forma dönüştürebilme sürecini ifade etmektedir (MEB, 2015).

1.6.Kuramsal Temel ve İlgili Taksonomiler

Bu bölümde; Bloom Taksonomisi, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi, Bilişsel sistem, bilişsel beceriler, matematiksel beceriler, TIMSS bilişsel alanları hakkında bilgiler ve aralarındaki ilişkiler verilmiştir. Literatür taramasında ise; matematiksel beceriler, yarışmalar-olimpiyatlar ve Kanguru Matematik Yarışması hakkında bilgiler verilmiştir.

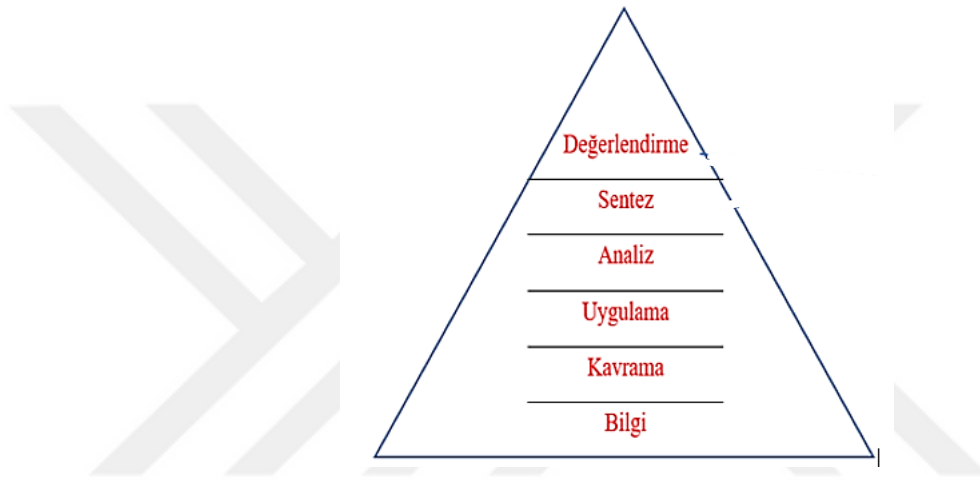
Zihinsel Beceri gelişiminde en önemli alanlardan biri bilişsel gelişim alanıdır. Bilişsel alandaki çalışmalardan en bilineni Bloom ve bir grup eğitimcinin eğitimin amaç ve hedefleri doğrultusunda ortaya koydukları çalışmada öğrenmenin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanına yönelik bir sınıflamadır (Tutkun ve Okay, 2012).

1.6.1.Bloom taksonomisi

Bloom önderliğinde bir grup eğitimci 1956 yılında ortaya koydukları bilişsel alana yönelik sınıflamasına Bloom Taksonomisi adı altında “Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals: handbook I: cognitive domain” “eğitimin amaçlarının aşamalı sınıflaması” kitap olarak yayınlanmıştır (Tutkun ve Okay, 2012). Sönmez (1993) taksonomiye birbiri ardına gelen ve basitten karmaşığa aşamalılık içeren sınıflama anlamına geldiğini ifade etmiştir. Bloom öğrenme hedeflerinin basitten karmaşığa aşamalı olarak her bir basamak öğrenildikten sonra bir üst basamaktaki hedefe geçildiğini ifade etmiştir. Bloom taksonomisi hiyerarşik bir düzen içerisinde en alt basamak olan bilgi basamağı ile başlar sırasıyla kavrama, uygulama, analiz, sentez, değerlendirme olarak bilişsel alan toplam 6 kategoriye ayrılır (Bloom vd., 1956):

- 1) bilgi basamağı; oluşturulan özel veya evrensel yapı, model, yöntemleri içeren çeşitli bilgileri kapsar,
- 2) kavrama basamağı; bir fikir veya materyalin iletildiği şekilde genel özelliklerinin algılanması, anlamlandırılması farklı iletişim biçimlerine dönüştürülerek açıklanması veya özetlenmesini içerir,

- 3) uygulama basamağı; ortaya çıkan bir durumda daha önceden edinilen teorik bilgilerin genelleştirilen kuralların uyarlanabilmesi ve uygulanabilmesi,
- 4) analiz basamağı; bir olgu veya bir fikrin daha iyi anlaşılması için onu oluşturan öğelerine ayrıştırılması veya ilişkilerin çözümlenmesini sağlar
- 5) sentez basamağı; daha önceden net bir şekilde ortaya konulmamış bir yapının parçalarını düzenleyerek bir bütün oluşturma sürecini ifade eder,
- 6) değerlendirme basamağı ise; fenomene veya ortaya çıkan ürüne ilişkin yöntem ve araçların amaca uygunluğu hakkında teori ve mantıksal kriterlere göre nicel ve nitel yargılar ortaya koymak şeklinde ifade edilmiştir (Bloom vd., 1956).



Şekil 1. 1. Bloom 'un bilişsel taksonomisi (Hoque, 2016)

Hoque (2016) Bloom Taksonomisini Şekil 1.1. 'i incelediğinde bilişsel alanda kritik öneme sahip becerilerin süreçten çok kazanım odaklı olduğu ve hiyerarşik bir düzene sahip olduğunu ifade etmiştir.

1.6.2. Yenilenmiş bloom taksonomisi

Anderson vd., (2001) uzun süredir kabul gören orijinal Bloom Taksonomisi'nde güncellemeler yaparak "Öğrenme, öğretme ve değerlendirme için bir taksonomi: Taksonominin bir revizyonu" adında bir çalışma yayınlanmıştır. Krathwohl (2002) Bloom taksonomisinin hiyerarşik olması sebebiyle bir üst basamağa geçiş için alttaki basamakların gerçekleşmiş olması gerektiği düşüncesi, öğretim çıktılarındaki hedeflerin fiil bildirirken basamakların isim formunda olmaması gerektiğini ifade etmiştir. Sentez basamağının değerlendirmeden daha üst basamaklarda yer alması gerektiği düşüncesi

ile bilginin alt boyutlarını bilgi ve bilişsel süreçler olarak düzenlemiştir (Krathwohl, 2002). Revize edilmiş formda bilgi boyutu 4 kategoriye ayrılmıştır (Krathwohl, 2002):

- A) Olgusal Bilgi; öğrencilerin bir disiplinle tanışması veya disiplin içindeki problemleri çözmek için bilmeleri gereken temel unsurlar
- B) Kavramsal Bilgi; birlikte işlev görmelerini sağlayan daha büyük bir yapı içindeki temel öğeler arasındaki karşılıklı ilişkiler bilgisi
- C) İşlemsel Bilgi: Usul Bilgisi; bir şey nasıl yapılır? sorgulama becerileri, algoritmaları, teknikleri ve yöntemleri kullanma bilgisi
- D) Üstbilişsel Bilgi; genel olarak biliş bilgisinin yanı sıra kişinin kendi bilişinin farkındalığının bilgisi.

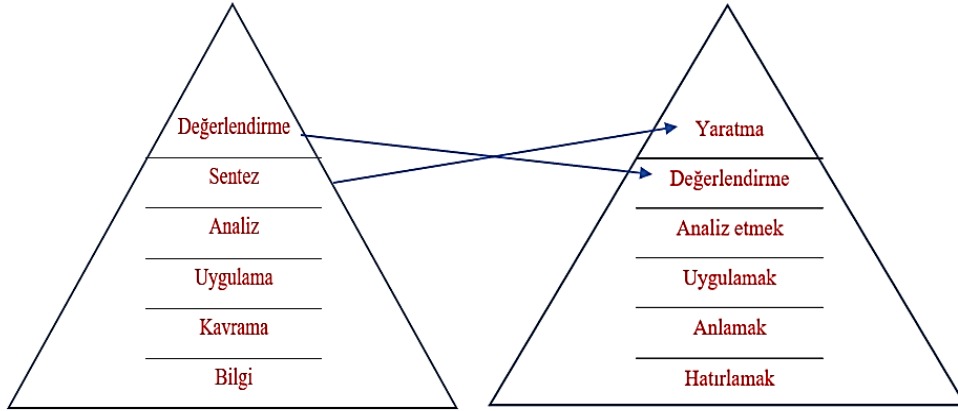
Bilişsel süreç boyutu ise:

- 1) Hatırlamak; bilgileri tanıma uzun süreli bellekten ilgili bilgileri almak.
- 2) Anlamak; sözlü, yazılı veya grafiksel öğretim mesajlarının anlamını belirlemek ve uygun tercüme, örnekleme, çıkarımda bulunma karşılaştırma ve özetleme şeklinde ifade etmek
- 3) Uygulamak; belirli bir durumda bir prosedürü yürütmek veya uygulamak
- 4) Analiz Etmek; malzemeyi bileşenlerine ayırma ve parçaların birbirleriyle ve genel bir yapı veya amaçla nasıl ilişkili olduğunu tespit etme.
- 5) Değerlendirmek; kriterlere ve standartlara dayalı olarak kontrol ve eleştiriler sonucu yargıda bulunmak
- 6) Yaratmak; Yeni, tutarlı bir bütün oluşturmak veya orijinal bir ürün oluşturmak için planlama, öğeleri bir araya getirerek üretmek (Bümen, 2010).

Tablo 1. 1. Yenilenmiş bloom taksonomisi iki boyutlu tablosu (Bümen, 2010).

Bilgi boyutu	Bilişsel süreç boyutu					
	1.Hatırlamak	2.Anlamak	3.Uygulamak	4.Analiz etmek	5.Değerlendirmek	6.Yaratmak
Olgusal bilgi						
Kavramsal bilgi						
İşlemsel bilgi						

Yenilenmiş (Revize edilmiş) Bloom taksonomisi Tablo 1.1.'de verilmiştir (Bümen, 2010).



Şekil 1. 2. Bloom taksonomisi ve yenilenmiş Bloom taksonomisi (Tutkun, 2012)

Şekil 1.2.'de isim formundan fiil formuna dönüşümü ve Bloom Taksonomisi ile Yenilenmiş Bloom Taksonomisini oluşturan bilişsel süreçlerin karşılaştırılmasını içermektedir (Tutkun, 2012).

Grabner (2022) son yıllarda yapılan öğrenme, gelişim, matematiksel biliş gibi psikolojik araştırmalarda davranışsal ve nöro bilimsel tekniklerle sentezlenen nörobilişsel çalışmaların yaygınlaşmasıyla eğitimsel sinir bilimin disiplinler arasında gelişimine katkı sağlamıştır. Luculano vd., (2018) nöro biliş (sinir bilimi) alanında yapılan çeşitli fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (Fmri) çalışmalarında sayı duyusunun altında yatan algısal ve bilişsel beyin sistemlerinin gelişimin erken dönemlerinden itibaren sonraki matematiksel becerilerin kazanılması için kritik bir temel sağladığını ifade eder. Matematiksel bilişi destekleyen beyin sistemleri, bu davranışsal yapılar ile birlikte hareket eder aynı zamanda kısmen hiyerarşik olarak düzenlenen ve dinamik olarak birbirini etkileyen yapılardan oluşur. Örneğin, çok adımlı hesaplamayı gerektiren matematiksel ifadeler hesaplamayı tamamlayabilmek için çok sayıda adımı akılda tutmayı gerektiren işleyen bellek devrededir aynı

zamanda matematiksel becerilerle ilgili diğer süreçler ise görsel-uzaysal işleyiş ve dilsel alan içerir (Cirino vd., 2016).

Gelişmiş toplumlarda uzun süredir yapılan deneysel çalışmalarda temel bilişsel yeteneklerin matematiksel yeterliliği etkilediğine dair çalışmalar artmıştır (Grabner, 2022). Fias (2016), uzun süredir araştırmalara konu olan matematiksel becerileri inşa eden tek bir bilişsel işlev olmadığı hafıza, uzamsal işlev ve yürütme işlevi gibi çoklu bilişsel bileşenler tarafından oluştuğu bu bileşenlerin becerileri ne oranda ve nasıl etkilediği hakkında net bir sonuç olmadığını belirtmiştir.

Matematik başarısı farklı bilişsel yapılara ait farklı beceriler içeren çok boyutlu bir yapıya sahip olmakla birlikte matematik; bilgi ve becerilerin bilişsel boyut bileşenleri süreç yeterlilikleri veya ortak yeterlilikler olarak çeşitli şekillerde adlandırılır (Männamaa vd., 2012). Bloom taksonomisine kadar uzanan bilişsel becerilerin uluslararası karşılaştırmalı çalışmaların gelişimine de öncelik ettiği TIMSS 2003 çerçevesinde bilme, kavramları anlama, rutin problemleri çözme ve muhakeme etme şeklinde dört bilişsel alan iken TIMSS 2007 çerçevesinde bilme, uygulama, akıl yürütme şeklinde üç bilişsel alan olarak belirlenmiştir (Männamaa vd., 2012). TIMSS çerçevelerinde ölçme araçları, boylamsal karşılaştırma yapabilmesi için değişmez fakat kişilerde olması beklenen bilgi ve beceriler bilişsel alan kapsamında güncellenmektedir.

Cirino vd., (2016) ortaokul öğrencileri üzerinde bilişsel ölçütler, matematik becerileri ve matematiksel performans üzerine yaptıkları çalışmada genel bilişsel süreçlerin sayısal ve aritmetik becerilere, orantısal akıl yürütmeye ve geniş matematik başarısına kadar hiyerarşik bir ilerlemeyi desteklediği sonucuna ulaşmışlardır. Yani bilişsel süreçlerin matematiksel becerileri, matematiksel becerilerin matematiksel performansı yordadığı sonucuna ulaştıkları ifade edilebilir. Ayrıca Cirino vd., (2016) erken dönem matematiksel becerileri oluşturan unsurlar üzerine birçok çalışma yapıldığını fakat sonradan geliştirilen becerileri oluşturan unsurlar üzerine çok çalışma olmadığını ifade ederken erken dönem matematiksel becerilerinin sonradan geliştirilen beceriler için zemin hazırladığı görüşündedir.

Mannamaa vd., (2012) yaptıkları çalışmada dokuz faktörlü bilişsel yetenek (sözsüz ve sözel akıl yürütme, sözel kavramlar, planlama, görsel-uzamsal çalışma

belleği (WM), iki tür sözel WM, fonolojik farkındalık ve fonolojik WM) ile matematik becerilerinin üç alanı (bilme, uygulama ve problem çözme yani TIMSS bilişsel alanları) arasındaki ilişkileri aynı anda çok değişkenli bir yapıda incelemek için 28 ilköğretim okulundan 723 üçüncü sınıf öğrencisinin katılımıyla bir takım testler gerçekleştirmiştir. Yapılan doğrulayıcı faktör analizleri sonucu matematik becerilerinin dört faktörlü bir modelinin olduğu ve dokuz faktörlü bilişsel yetenek modelinin verileriyle uyumlu olduğu, yapısal eşitlik modellemesinden elde edilen sonuçlarda ise sözel muhakeme ve sözel kavramlarla tutarlı olduğu matematiksel bilme ve problem çözme (akıl yürütme) alanlarıyla ilişkili ve uygulama alanını desteklediğini saptarken sözel-uzamsal çalışma belleğinin matematikte problem çözme becerilerini etkilediği sonucuna ulaşmıştır (Mannamaa vd., 2012).

1.6.3. TIMSS öğrenme alanları ve bilişsel alanları

TIMSS öğretim programları çerçevesinde değerlendirilecek konu kapsamında öğrenme alanı boyutu ve düşünme süreçlerinin belirlendiği bilişsel boyut olmak üzere iki boyutta incelenir (Mullis ve Martin, 2017). Öğrenme alanları TIMSS 2019 çerçevesinde 4. Sınıf düzeyinde sayılar, ölçme-geometri ve veri olarak 8. Sınıf düzeyinde sayılar, cebir, geometri ve veri-olasılık olarak sınıflandırılmıştır (MEB,2020). “Bilme, uygulama ve muhakeme bilişsel alanları, öğrencilerin matematik ve fen içeriğiyle meşgul olurken kullanmaları beklenen düşünme becerilerini tanımlar (Mullis ve Martin, 2017)”. Bilişsel alan boyutu; öğrencinin bilmesi gereken kavram ve süreçleri kapsayan bilme alt boyutu, soruların çözümünde öğrencilerin işlem yapabilme becerisi olan uygulama alt boyutu, öğrencilerin alışılmadık rutin olmayan bir dizi adımla çözülen problemler ve karmaşık yapıları, ilişkileri çözümlmek akıl yürütme alt boyutu olarak sınıflandırılmıştır (MEB,2020). TIMSS başarı testlerinde öğrenciler matematik öğrenme alanlarına hakimiyetleri kadar TIMSS’te yer alan soruların çözümünde bir takım bilişsel becerilerini kullanmalıdır (MEB,2020).

Mullis ve Martin (2003) çok önemli bir konuda uyarıyor: “Bilişsel karmaşıklık madde zorluğuyla karıştırılmamalıdır. Listelenen bilişsel becerilerin neredeyse tamamı için nispeten kolay öğeler olduğu kadar çok zorlayıcı öğeler de oluşturmak mümkündür”. Yani bilişsel becerilerin üst düzeyde olması onları zor soru olarak nitelendirmez her bilişsel alan için kolay ve zor sorulardan bahsedilebilir. Öğrenciler

problem çözerken matematiksel yapıları sembol grafik vb. araç kullanarak ifade etme, çözümü desteklemek için matematiksel iddialar üretme ve modelleyerek strateji geliştirme gibi bilme, uygulama ve akıl yürütme becerilerini farklı düzeylerde kullanır (Mullis ve Martin, 2017).

Delil (2006) öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişimi için oluşturulacak test maddelerinin sadece içerik anlamında değil bilişsel gereklilik boyutunda da çeşitlendirilmesi gerektiğini ifade eder. Bilişsel alanlar her iki sınıf düzeyinde aynı olmasına rağmen 4. Sınıfta daha çok bilme alanına ağırlık verilirken 8. Sınıf düzeyinde akıl yürütme ve uygulama alanına daha çok vurgu yaptıkları söylenilebilir (Mullis ve Martin, 2017).

Mullis ve Martin (2012) TIMSS ile başarıyı her sınıfta konu başına yaklaşık 200 olmak üzere ortalama 800 maddede belirtildiği gibi kapsamlı bir çerçevede ölçmek için tasarlanmıştır. TIMSS 2019 çerçevesinde kağıt ile yapılan TIMSS'in yanında ilk defa e-TIMSS alt yapısı oluşturularak uygulama ve muhakeme alanlarını daha iyi ölçmek amacıyla örneğin çözülmeyen maddeleri “yanlış” kabul etmek yerine “uygulanmadı” şeklinde kodlayarak daha iyi bir değerlendirme yapmayı hedeflemektedir (Mullis ve Martin, 2017). E-TIMSS ile uygulama ve muhakeme alanlarının yaklaşık 2/3' ünü bir dizi problem çözme durumlarındaki becerilerini teknoloji tabanlı bir değerlendirmeyi benimseyerek katılımcı ülkelerin yaklaşık yarısında uygulamıştır (Mullis ve Martin, 2017). Ayrıca IEA katılımcı ülkelere TIMSS'te daha doğru ölçümler yapabilmek için öğrencilerin özellikle yaşı ve benzeri ölçütleri göz önüne aldığında Türkiye, Norveç, Güney Afrika gibi bazı ülkelerin 5.sınıf düzeyinde öğrencilerin katılmalarına imkan vermektedir (Mullis ve diğerleri, 2020).

Mullis ve Martin (2017) kişinin matematiksel bir durumdaki muhakeme ve uygulama becerisi matematiksel kavramlara aşinalığı ve matematiksel becerilerindeki akıcılığa bağlı olduğundan ilgili bilgiyi hatırlayabilme ve kavramlara hakimiyeti ne kadar fazla olursa o kadar problem çözme potansiyeli artacağını ifade eder. Matematiksel düşünmenin temelinde yatan temel matematiksel kavramlar ve kavramların özelliklerini bilmek aynı zamanda amaçlı matematiksel düşünmeyi gerçekleştirmede önemli bir rol oynar (Mullis ve Martin, 2017).

Uygulama alanı ise daha çok problem çözme, rutin görevleri yerine getirme gerçek yaşam durumlarının uyarlanması veya tamamen matematiksel kavramları (sayısal veya cebirsel ifadeler, fonksiyonlar, denklemler, geometrik şekiller istatistiksel veri kümeleri vs.) içeren sorulardan oluşabilmektedir (Mullis ve Martin, 2017).

Akıl yürütme bilişsel alanının yani matematiksel muhakeme becerisinin kullanılması mantıksal çıkarım yapma, sistematik düşünme ve alışılmadık durumlara çözüm bulabilmek için sezgisel, tümevarımsal yeteneklerin kullanılmasını sonuçların ise gerekçelendirilmesini içerir (Mullis ve Martin, 2017).

Tablo 1. 2. TIMSS 2019 çerçevesi bilişsel alanları oluşturan alt boyutları ve özellikleri

Matematik Değerlendirilmesinde Bilme Alanını Oluşturan Konu Alanları	
Hatırlama	Tanımları, terminolojiyi, sayı özelliklerini, ölçme birimlerini, geometrik özellikleri ve formülleri hatırlar (ör. $axb=ab$, $a+a+a=3a$).
Tanıma/ayırt etme	Sayıları, ifadeleri, nicelikleri ve şekilleri ayırt eder. Matematiksel açıdan eşit olan olguları (ör. eşdeğer kesirler, ondalık sayılar ve yüzdelikler, basit geometrik şekillerin farklı konumları) ayırt eder.
Sınıflandırma/sıralama	Sayıları, ifadeleri, nicelikleri ve şekilleri ortak özelliklerine göre sınıflandırır.
İşlem yapma	$+$, $-$, $\times$, $\div$ için veya bunların doğal sayılar, kesirler, ondalık sayılar ve tam sayılar ile kombinasyonu için algoritma yöntemleri kullanır. Basit cebirsel süreçleri uygular.
Bilgiyi alma/okuma	Grafiklerdeki, tablolardaki, metinlerdeki ve diğer kaynaklardaki bilgileri anlar.
Ölçme	Ölçme araçlarını kullanır ve uygun ölçme birimlerini seçer.
Matematik Değerlendirilmesinde Uygulama Alanını Oluşturan Konu Alanları	
Belirleme/karar verme	Yaygın çözüm yöntemleri olan problemler için etkili/uygun işlemleri, stratejileri ve araçları belirler.
Sunma/ modelleme	Verileri tablo veya grafiklerle gösterme, eşitlikler, eşitsizlikler, geometrik şekiller, problem durumları için diyagramlar oluşturur ve matematiksel ilişkinin eşdeğer gösterimlerini üretir.
Uygulama	Matematiksel kavramları ve prosedürleri içeren problemleri çözmek için stratejiler uygular.
Matematik Değerlendirilmesinde Akıl Yürütme Alanını Oluşturan Konu Alanları	
Analiz etme	Sayılar, ifadeler, nicelikler ve şekiller arasındaki ilişkileri belirler, tanımlar ve kullanır.
Sentez yapma	Problemleri çözmek için bilgi, ilgili gösterimler ve prosedürlerin farklı unsurları arasında bağlantı kurar.

Değerlendirme	Alternatif problem çözme stratejilerini ve çözümleri değerlendirir.
Sonuç çıkarma	Bilgi ve kanıta dayalı geçerli çıkarımlar yapar.
Genelleme	İlişkileri, daha genel ve geniş uygulanabilir şartlarda gösteren ifadeler kurar.
Doğrulama	Bir stratejiyi veya bir çözümü desteklemek için matematiksel iddialar sunar.

Not: Mullis, IVS ve Martin, MO (Ed.). (2017); akt MEB (2020)

<http://timssandpirls.bc.edu/timss2019/frameworks/>

1.7.İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde Kanguru Matematik Yarışması ile ilgili daha çok uluslararası literatür taramalarından elde edilen çalışmalar sunulmuştur.

1.7.1. Kanguru matematik yarışması ile ilgili araştırmalar

Millman vd., (1965) test zekası stratejileri taksonomisi olarak “Tematik bilgidен bağımsız olarak, mümkün olduğunca çok sayıda çoktan seçmeli görevi doğru bir şekilde çözmek için farklı stratejileri avantajlı bir şekilde kullanma yeteneğidir” şeklinde ifade etmiştir. Donner vd., (2021) deki çalışmalarında çoktan seçmeli olan Kanguru Matematik Yarışması soruları üzerinde Millman vd., (1965)’ten hareketle 38 maddelik bir anket geliştirmişlerdir. Bu anket Avusturya’da gerçekleşen 2018 Kanguru Matematik Yarışmasının 3-12. sınıf düzeyinde kazanan öğrencilerine uygulanmıştır. Toplam 21 kız 57 erkek öğrenciye ait toplanan veri sonucunda; zaman kullanma stratejisi ve hatadan kaçınma stratejisi olmak üzere iki ilke ön plana çıkarken tahmin stratejisi ve tümdengelimli akıl yürütme stratejisi en çok kullanılan stratejiler olarak ortaya çıkmıştır (Donner vd., 2021).

Guinjoan vd., (2015) çalışmasında Kanguru Matematik Yarışması kapsamında problem çözme alanında uzman olarak nitelendirilen öğrencilerin belirli bir süre ve çoktan seçmeli sorular üzerinden çözüm stratejilerinde cevap seçeneklerini nasıl kullandıkları ve sınırlı sürenin cevaplarına olan güveni ne şekilde etkilediğini daha iyi anlamayı amaçlamışlardır. Öğrenciler yarışma koşullarında ve yarışma koşullarındaki kısıtlamalar olmaksızın bir dizi problemi çözmüşlerdir. İlk durumda çoktan seçmeli cevaplar ve sınırlı bir sürede ikinci durumda ise sınırsız süre ve çoktan seçmeli cevabın olmadığı iki durum incelenmiş 1.durum olası stratejiyi belirlemede avantaj sağlamış olsa da bu fark belirgin değildir. Problemi doğru bir şekilde çözmek için yeterli zamana

cevap seçeneklerinden daha çok ihtiyaç duyduğu ve verilen cevaplardaki varsayımlara ilişkin güven düzeyinde ise ikinci durumda daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Halvescheid (2006) 3,4 ve 11. sınıf 2001 Kanguru Matematik Yarışması sonuçlarından veri toplandığında yaş ilerledikçe soruların cevaplarından emin olmak istenmekte bu yüzden ileri yaşların cevap verirken daha dikkatli davrandıkları sonucuna ulaşmıştır.

Applebaum ve Leikin (2019) araştırmalarında yarışmanın ikinci aşamasındaki verileri kullanarak kızların performansı ne tür problemlerde erkeklerden daha iyi olduğunu tespit etmek aynı zamanda erkekler ve kızların performansları arasındaki farklar nedir sorularına cevap aramışlardır. Araştırma sonunda erkek öğrencilerin performansları kız öğrencilerin performansından yüksek çıkmıştır. Fakat 6 görevde: uzamsal yetenek çözümüne yönelik (3), sağduyuya yönelik (2), deneme yanılma yöntemi (1) kızların performansı daha yüksek çıkmıştır.

Huntington ve Vassilev (2015), Marinova vd., 2010), Geretschlager (2020) gibi çalışmacılar; online eğitim programlarının düzenlenmesine, Kanguru merkezlerinde yerel yaz kampları düzenlemesine, matematik kulüpleri oluşturmaya teşvik edilirken katılımcıların matematiksel ilgilerini keşfetmeleri, zengin öğretim ve problem çözme becerisi kazandırmayı hedeflemektedir.

Mellroth (2015) Kanguru Matematik Yarışmasında başarı farklılıklarının matematiksel yeterliliklerle nasıl açıklanabileceği sorusuna cevap aradığı çalışmada 6. sınıfta ulusal test (müfredata bağlı) değerlendirme sonuçları ve 7. sınıfta uygulanan Kanguru Matematik Yarışması sonuçlarına göre $n=264$ öğrenci örnekleme oluşturmaktadır. İki grup oluşturularak 1. grubu Kanguru Matematik Yarışmasında en başarılı öğrencilerde yer alan fakat ulusal testte başarılı olmayan öğrenciler oluştururken; 2. grup ise ulusal testte en başarılı olan ama Kanguru Matematik Yarışmasında çok da başarılı olmayan öğrencilerden oluşturulmuştur. Başarı faktörü ortadan kaldırıldığında Kanguru Matematik Yarışması soruları 1. grubun problem çözme yeterliliğini 2. gruba göre daha fazla harekete geçirdiği gözlemlenmiştir.

Martynovsky (2021) doktora tez çalışmasında ortaokul kız öğrencilere verilecek olan matematik olimpiyatı eğitiminin matematiğe olan güveni üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Birçok cinsiyet ve matematik üzerine çalışmada erkeklerin matematik ve

fen bilimlerinde kızlardan daha iyi performans göstermesi bununla beraber birçok ileri matematik olimpiyatında kızların katılım oranlarının düşük olduğu sonuçlarının olduğunu dile getirir. Bu sonuçlardan hareketle bu oranın düşük olmasında toplum ve aile yapısı, yetersiz okul desteği gibi sebepler olabileceği bu sebeple ortaokul kız öğrencilerine yönelik matematik olimpiyat eğitim programı düzenlemiştir. Eğitim içeriğinde Kanguru Matematik Yarışması soruları, origami gibi içerikler ile zenginleştirilmiş materyal kullanarak problem çözme teknikleri kazandırılmaya çalışılmıştır. Bu eğitimde katılımcılara ön-test ve son-test uygulanmasıyla matematiksel güven düzeylerinde açıkça pozitif yönde bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Brodar (2015) tezinde ortaokul 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin Kanguru Matematik Yarışması sonuçlarını öğrencilerin gelişim özellikleri Freud'un Psikoseksüel Kuramı, Erikson'un Psikososyal Kuramı, Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı) ele alınarak ulusal matematik müfredatı ve öğrencileri neyin motive ettiğine ilişkin verileri değerlendirmiştir. Genel olarak 7. sınıflar verilen görevlerde 6. sınıflara göre daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Bunda 7. sınıfların 6. sınıflara göre 1 yıl fazla alıştırma yapmış olmaları ayrıca çocuğun belli dönemlerdeki gelişim yeteneklerinin de etkisi olabileceğini ifade etmiştir.

Jiang ve Xiong (2021) Kanguru Matematik Yarışmasındaki 5-6. sınıf sorularını içerik analizi yöntemi ile problemin arka planı, bilgi yapısı, bilişsel yapı ve düşünme şekli olmak üzere dört ana başlık altında incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; problemlerin arka planı doğal ve ilginç yönleriyle ele alınırken etkili bir şekilde görselleştirildiği söylenebilir. Bilişsel anlamda Bloom taksonomisinin hatırlama, anlama, analiz etme basamağına göre değerlendirmiştir. 3 yılda gösterilen frekanslar en çok analiz etme($f=16-f=18$) becerisine sonra anlama ($f=7-f=11$) ve en son hafıza(hatırlama) becerisine($f=2-f=5$) ağırlık verdiği tespit edilmiştir. Ayrıca çok fazla bilgi gerektirmediği fakat derin anlayış, matematiksel düşünme ve problem analizine ihtiyaç duyulduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Applebaum (2017) Kanguru Matematik Yarışmasına motive olarak katılan öğrencilerde matematiksel olarak uzamsal yetenekler ile matematiksel performans (standart olmayan problemlere odaklanma) arasında yüksek bir ilişki bulunurken, uzamsal yeteneğin katılımcıların yaşına bağlı olduğu ve uzamsal yetenek eğitiminin matematiksel performansı artıracak sonucuna ulaşılmıştır.

2. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan yöntem, araştırmanın modeli, katılımcılar, verilerin toplanması ve verilerin analizi ile ilgili açıklamalara sırasıyla yer verilmiştir.

2.1. Araştırmanın Modeli

2015-2022 yılları Uluslararası Kanguru Matematik Yarışması Türkiye sorularının temel matematiksel beceriler açısından incelenmesi amaçlanan bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılacaktır. “Doküman incelemesi araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar” (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Raporlar, resmi evrak kayıtları, web siteleri, gazete, günlük, mektup gibi yazılı kaynaklar ile beraber video, film, ses kayıtları gibi sesli görsel ürünler de doküman kategorisine girmektedir (Oral ve Çoban, 2020).

2.2. Veri Toplama Araçları

Araştırma yöntemlerinden doküman incelemesinin kullanıldığı bu çalışmada 2015-2022 arası Kanguru Matematik Yarışması Türkiye ilk etap ortaokul düzeyi 5-6. ve 7-8. sınıf düzey sorularından veri toplanmıştır. Soruların hepsi çoktan seçmeli olup ilgili sorular Kanguru Matematik Türkiye Koordinatörlüğü (2022) izni ile <http://www.kanguru-tr.com/CMS?id=43> adresinde açık erişime sahip olan web sayfasından temin edilmiştir.

Tablo 2. 1. Kanguru matematik yarışması türkiye soruları sınıflara ve yıllara göre içerdikleri soru sayıları

Yıllar	5-6. Sınıf	7-8. Sınıf	Toplam
2015	30 soru	30 soru	60
2016	30 soru	30 soru	60
2017	30 soru	30 soru	60
2018	30 soru	30 soru	60
2019	30 soru	30 soru	60
2020	30 soru	30 soru	60

2021	30 soru	30 soru	60
2022	30 soru	30 soru	60
Toplam	240 soru	240 soru	480

2.3. Verilerin Analizi

Uluslararası Kanguru Matematik Yarışması Türkiye sorularından elde edilen veriler doküman analizi yöntemi ile incelenecektir. Kanguru Matematik Yarışması Türkiye Sınavının madde türlerinin tamamı çoktan seçmeli olduğundan maddelerin bilişsel taleplerini güvenilir bir şekilde çözümlemek amacıyla TIMSS geçmiş yıllara ait açıklanan matematik sınavı sorularının verilen bilişsel alan (bilme, uygulama, akıl yürütme) örnekleri dikkate alınarak soru analizleri yapılmıştır. TIMSS2007, TIMSS2015, TIMSS2019’da matematik soruları bilişsel alanlarına göre kategorizasyonları incelenmiş bazı sonuçlar elde edilmiştir:

Bilme boyutunda sıklıkla karşılaşılan soru örnekleri verilmiştir;

- Döndürme soruları (şekillerin eşliği)
- Simetri doğrusu
- Sayısal çözümleme
- Kesir değerleri ve denk kesirler, sadeleştirme
- Kesir olarak verilen 4 işlem soruları (sadece işlem ve sayı)
- Şekillerde verilen çevre ve alan değişmezliği
- Eşitsizlik (işlem olarak verilmişse)
- Sayıların, kesirlerin sıralanışı
- Üslü ifadelerle işlemler (sadece sayı ve işlem)
- İç açı ölçülerinin toplamı
- Çarpanlarına ayrılmış sayılar
- Cebirsel ifadelerle toplama çıkarma (şekil veya sadece sayı)

Uygulama boyutunda sıklıkla karşılaşılan soru örnekleri;

- Kesirler, ondalık gösterimler ile problemler
- Alan çevre dönüşümü problemleri
- Olasılık ve orantı soruları
- Çokgenlerde verilmeyen kenar, açı bulma

- Grafik oluşturma
- Verilerden bilinmeyene ilişkin ilişki yazma
- Bilinmeyi bulma (tek değişkenli vs)
- Ölçme soruları
- Yüzde, indirim soruları
- Sayı problemleri
- Bütünden parçaya şekil ve simetriğini bulma soruları

Akıl yürütme boyutunda sıklıkla karşılaşılan soru örnekleri;

- Şekillerin döndürülmesi
- Farklı görünüm, geometrik şeklin açılımı
- Açılımı verilen şeklin oluşturduğu şekiller
- Örüntü kuralı bulma örüntü adımı bulma
- Okunmayan sayı soruları
- Geriye dönme yöntemi gerektiren sorular
- Tablo-daire- sütun grafiklerinin dönüşümlerini içeren problemler
- Ortak bölen-çarpan problemleri
- Oran- orantı problemleri
- Denklem kurma problemleri
- Problem çözme stratejilerinin kullanıldığı problemler

Bu sonuçlar sadece kanguru sorularının hangi bilişsel alana sahip olduğu belirlenirken dikkate alınmış, soruların hangi bilişsel alanları aktive ettiğine ilişkin araştırmacıya yol gösterici olması hedeflenmiştir. Ayrıca araştırmacı tarafından bir grup 6 ve 7. sınıf öğrenciye Kanguru Matematik Sınavına hazırlanması için 2 aylık bir süreçte öğrencilerin kullandıkları stratejiler de değerlendirmeye alınarak çıkmış soruların çözümleri yapılmıştır. Bilişsel alan bölümleri TIMSS 2019 çerçevesine göre belirlenen bilme, uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanlarının alt boyutlarını da içeren kodlama tablosuna ait örnek Tablo 2.2’de verilmiştir. Oluşturulan kodlama tablosunun tamamı EK’te yer almaktadır.

Tablo 2. 2. Yarışma sorularının TIMSS bilişsel alanları ve alt boyutlarını içermesi durumuna göre kategorize edilmiş kodlama tablosu örneği

	Bilme					Uygulama					Akıl yürütme				
	<i>H</i>	<i>Ae</i>	<i>Ss</i>	<i>İy</i>	<i>Bo</i>	<i>Ö</i>	<i>B</i>	<i>M</i>	<i>U</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>De</i>	<i>Sç</i>	<i>G</i>	<i>Do</i>
1															
2															
3															
.															
.															
.															
30															

Kodlama tablosu ile incelenen bir sorunun birçok bilişsel alanın alt boyutlarını içermesi sebebiyle kodlama tablosunda içerdiği alt boyut için işaretleme yapılmıştır. Bilişsel alan bakımından sorunun esas ölçmeyi hedeflediği en üst bilişsel düzey temel alınarak bilme, uygulama, ve akıl yürütme bilişsel alanı belirlenmiştir. Örneğin bir soru bilme boyutunda bazı alt boyutlara sahip ve uygulama boyutunda birkaç alt boyutuna sahip ise kodlama tablosunda ona uygun özellikler işaretlenmiştir. Bilmeye göre uygulama bilişsel alanı daha üst bilişsel düzeyde olduğu için soru uygulama boyutunda kategori edilmiştir. Verilerin analizinde daha önce yayınlanan TIMSS sorularının hangi bilişsel alan kapsamında değerlendirildiğine dair çıkarımlar yapılmış ayrıca her soru için öğrenci tarafından belirlenmiş stratejiler göz önüne alınarak çözüm oluşturularak uygun kodlamalar gerçekleştirilmiştir.

2.4. Güvenirlilik ve Geçerlik

Verilerin analizi sonucunda kodlayıcı güvenilirliğine ihtiyaç vardır. Kodlayıcı güvenilirliği; en az iki değerlendirmecinin bağımsız değerlendirmeleri sonucu verdiği puanlar arasındaki uyum olarak tanımlanırken bu yöntem birçok nesnenin belli bir özelliği ne ölçüde içerdiğine ilişkin güvenilirliğini incelemede kullanılır ve puanlar birbirine yaklaştıkça güvenilirlik artacaktır (Büyüköztürk vd., 2020).

$$\text{Kodlayıcı Güvenirliliği} = \frac{\text{Görüş birliği sağlanan madde sayısı}}{\text{Toplam madde sayısı}} \times 100$$

Bulunan uyum yüzdesinin %70'ten büyük olması beklenir (Oral ve Çoban, 2020). Bu sebeple Kanguru Matematik Yarışmasından ilk yılar ve son yılları temsil etmesi için seçilen 2015 ve 2021 yılları 5-6. sınıf ve 7-8. sınıf düzeyi seçilen 90 soru matematiksel

becerileri içerre durumuna göre araştırmacı ve bir matematik öğretmeni tarafından oluşturulan bilişsel alan tablosunda bağımsız olarak değerlendirilmiş, tabloya kodlanmıştır. Kodlanan veriler sonucunda Miles ve Huberman (1994) formölüne göre iki kodlayıcı arasındaki uyum yüzdesi 2015 yılı 5-6.sınıf için: $\frac{24}{30} \times 100 = \%80$, 2021 yılı 5-6.sınıf için $\frac{25}{30} \times 100 = \%83.3$, 2021 yılı 7-8.sınıf için $\frac{27}{30} \times 100 = \%90$ olarak hesaplanmıştır. Ortalama kodlayıcı güvenirliliği ise; $\%84.4$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan uyum yüzdesi $\%70$ 'ten fazla olduğu için kodlayıcı güvenirliliği sağlanmıştır.

Oluşturulan Kodlama Tablosunda soruların hangi kategoride değerlendirilmiş olduğu ve buna ilişkin iki değerlendirmecinin kodlayıcı güvenirliliği sağlamasıyla güvenirlilik sağlanmıştır. Elde edilen veriler tablo veya grafik üzerinde gösterilmiştir.

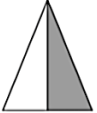
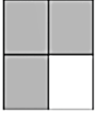
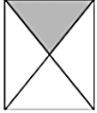
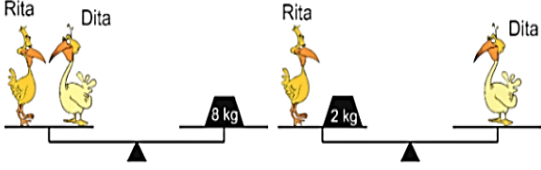
3. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın problemine cevap bulmak için toplanan verilere ilişkin bulgulara yer verilecektir. Verilere ilişkin ulaşılan sonuçlar grafik ve tablolar ile raporlaştırılmıştır.

3.1. Kanguru Matematik Yarışması Türkiye Sorularının İçerdiği TIMSS Bilişsel Alanlarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın ilk sorusu olan “Kanguru Matematik Yarışması Türkiye soruları daha çok hangi TIMSS bilişsel alanına ilişkin sorulardan oluşmaktadır?” Sorusuna ilişkin Kanguru Matematik Yarışması bazı yıllarda yayınlanmış ilk etap 5-6 ve 7-8 sınav sorularının incelenmesine ilişkin madde örnekleri aşağıdaki gibidir.

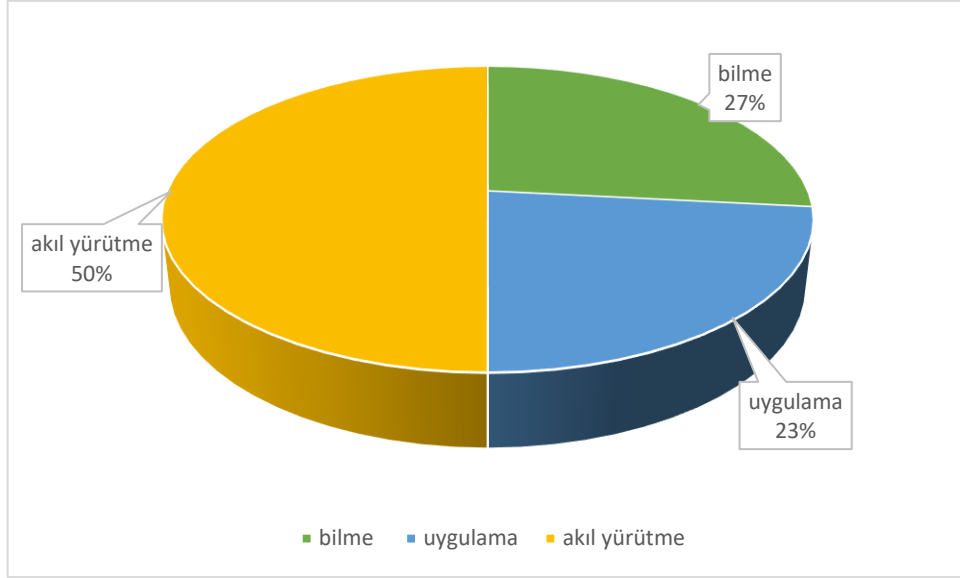
Tablo 3. 1. Bilişsel alan kategorisine göre 2015 yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri

Bilişsel alanlar	Alt boyutlar	Soru örneği
Bilme	Hatırlama, ayırt etme, Sınıflama- Sıralama, Bilgileri Okuma	Hangi şeklin tam olarak yarısı karalanmıştır? A)  B)  C)  D) 
Uygulama	İşlem yapma, bilgileri okuma, ölçme, Belirleme (karar verme), modelleme	 Dita'nın ağırlığı kaç kilogramdır? A) 2 kg B) 3 kg C) 4 kg D) 5 kg
Akıl yürütme	Bilme+ Uygulama + Analiz, sentez yapma, değerlendirme	Bir doğru üzerinde 4 nokta bulunmaktadır. Bu noktalar arasındaki farklar artan sırasıyla 2, 3, k, 11, 12, 14 olarak veriliyor. Buna göre k sayısı kaçtır? A) 6 B) 7 C) 8 D) 9

Tablo 3.1’de verilen bilme kategorisinde yer alan soruda bilme bilişsel alan kategorisine dahil edilmiş olmasında denk kesir kavramı sorgulanmış ayrıca yarım kavramını hatırlama, şekilleri, büyüklükleri ayırt etme, yarımdan az yarıma eşit ve yarımdan fazla olanları sınıflama-sıralama, şekillerde boyalı kısmın boş kısmı kesir olarak algılanması bilgileri okuma alt boyutlarını içerdiği için bu özellikler ve TIMSS açıklanan sorular da dikkate alınarak bu kategoride yer alması uygun bulunmuştur.

Tablo 3.1’de verilen ikinci soruda uygulama kategorisinde yer almasının sebebi Rita ve Dita’nın eşit kollu terazideki kütleleri arasındaki ilişki verilmiştir. Bilgileri okuma alt boyutu, kütleleri ölçtüğü için ölçme, basit cebirsel süreçleri uyguladığı için işlem yapma alt boyutları kodlama tablosunda işaretlenmiştir. 5-6. sınıf düzeyinde denklem kurma konusu müfredatlarına dahil olmadığı için çözümde kullanacakları farklı bir strateji belirlemek gereklidir. Örneğin toplamı 8 olan farkı 2 olan sayıyı belirlemek amacıyla liste yapmaya karar verme, verileri sistemli bir şekilde tablo haline getirme, matematiksel ilişkiye uygun eşitlik yazma alt boyutları kodlanmış ve uygulama bilişsel alanı bilme bilişsel alanına göre daha karmaşık yapı oluşturduğu için soru uygulama bilişsel alanında kabul edilmiştir.

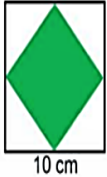
Akıl yürütme bilişsel alan kategorisine yerleştirilen soruda bilme ve uygulama süreçlerini içerdiği belirlenmiştir. Verilen sayılar arasındaki ilişkiyi belirleyip tanımlayıp çözümlediği için analiz alt boyutu kodlanmıştır. Problemi çözmek için ilişkilerden yeni ve farklı unsurlar arasında bağlantı kurarak çözüme uygun yeni ilişkiler oluşturması sentez yapma alt boyutunda kodlanmış, alternatif problem çözme stratejilerini değerlendirdiği için değerlendirme alt boyutu kodlanmış bilme, uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanları kullanıldığı için madde akıl yürütme kategorisinde yer almıştır.



Şekil 3. 1. 2015 Yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı

Şekil 3.1’de Verilen 5-6. sınıf kanguru matematik yarışmasında yer alan 30 soru TIMSS bilişsel alanlarına göre f=8 tanesi yani; %27’si bilme alanında yer alırken f=7 tanesi yani; %23’ü uygulama alanında, f=15’i yani %50’si akıl yürütme bilişsel alanında yer aldığı saptanmıştır.

Tablo 3. 2. Bilişsel alan kategorisine göre 2016 yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri

Bilişsel alanlar	Alt boyutlar	Soru örneği
Bilme	Hatırlama, ayırt etme, Sınıflama- Sıralama	Aşağıdaki trafik işaretlerinden hangisinin simetri doğrularının sayısı diğerlerinden fazladır? A)  B)  C)  D)  E) 
Uygulama	İşlem yapma, bilgileri okuma, ölçme, Belirleme (karar verme),	Canan bir kenarı 10 cm olan bir kare çiziyor. Kenarların orta noktalarını birleştirerek daha küçük bir kare elde ediyor. Küçük karenin alanı kaç cm^2’dir? A) 10 cm^2 B) 20 cm^2 C) 25 cm^2 D) 40 cm^2 E) 50 cm^2 

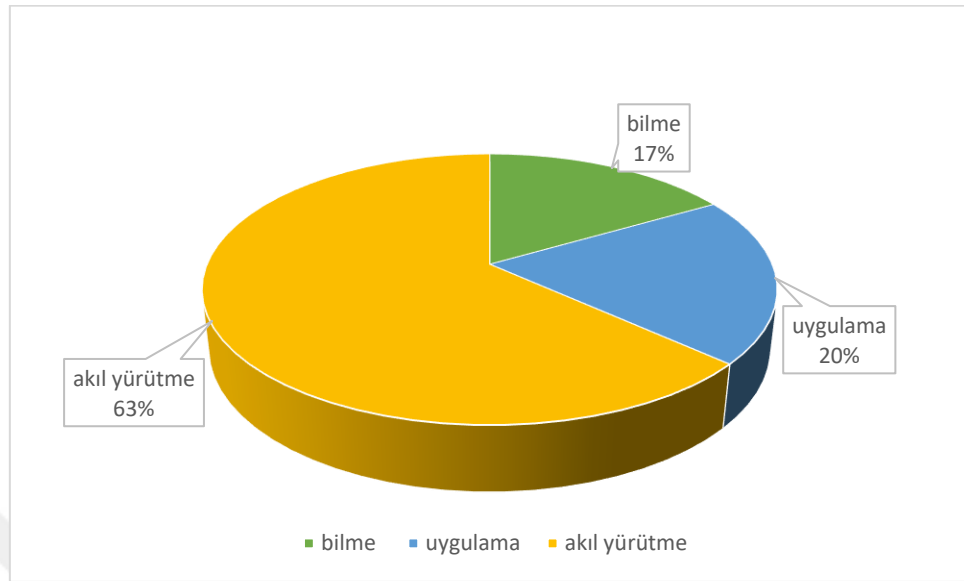
Akıl yürütme	Bilme+ Uygulama + Analiz, sentez yapma, değerlendirme Sonuç çıkarma	Aylin yuvarlak bir kağıdı önce ortadan ikiye sonra tekrar ikiye ve son kez elindeki kağıdı bir daha ikiye katlamıştır. 1. katlama 2. katlama 3. katlama  Son durumdaki kağıdı şekildeki gibi işaretli yerden kesmiştir:  Kağıt açıldığında aşağıdaki seçeneklerden hangisi gibi görünür? A)  B)  C)  D)  E) 
---------------------	---	--

Tablo 3.2.'de bilme bilişsel alanında yer alan soruda simetri doğrusunun ne olduğunu hatırlamak ve şekillerde yatay ve dikey simetri doğrularını belirlemek, bazılarının simetriği olmadığı için ayırt etme becerisini kullanmayı gerektirir. Ayrıca simetri doğru sayısına göre bir sınıflama yapmayı gerektirdiği için bilme kategorisinde olması uygun görülmüştür.

Uygulama kategorisine dahil edilen örnek soruda karesel bölgenin alanından bir kenar uzunluğunu bulma işlem yapma ve alan ölçme yer alır. Alan ölçme kare için aynı iki kenar uzunluğunun çarpımı bilgisine sahip olmayı gerektirir. Karenin içerisine çizilen diğer karesel bölgenin alanını bulmak için geliştirilecek stratejiyi belirlemeyi gerektirir. Üçgende Pisagor bağıntısı konusunu ve üçgende benzerlik konularını öğrenme alanları kapsamında bilmeyen öğrenciler farklı bir stratejisi geliştirmek zorunda kalacaktır. Köşegenlerinden çizecekleri doğrular ile yeşil kareyi dört eş parçaya böldüklerinde aslında büyük karesel bölgenin alanının yarısı anlamına geldiğini bulmak ise sorunun uygulama bilişsel alanında yer alması uygun görülmüştür.

Akıl yürütme becerisinin sorgulandığı bu soruda bilme alanında yer alan bilgileri okuma, ayırt etme bilgileri yanında katlama sorusunun çözümünde uzamsal becerileri de aktifleştireceği, sorunun çözümü için bir strateji belirleme, verilen şekillere ilişkin model geliştirme ve belirlenen stratejiye uygun örneğin geriye doğru çalışma stratejisini uygulamayı gerektirir. Aynı zamanda şekilleri dikkatli bir şekilde analiz etmeyi gerektirir. Hangi yönde hangi parçayı katlamayı hangi şeklin oluşacağını tahmin etmede ise sentez yapmayı ve sonuç çıkarma becerisini aktive edeceği düşünülmüştür. Ayrıca TIMSS soruları sınıflamasında da benzer soruların yer alması sebebiyle sorunun akıl

yürütme kategorisinde yer alması uygun görülmüştür. Benzer şekilde diğer sorularda uygun bilişsel alanların kodlanmasına göre oluşturulan grafik verilmiştir:

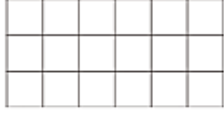


Şekil 3.2. 2016 Yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı

Şekil 3.2.'ye göre 2016 yılı 5-6. Sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alan kategorisine göre yerleştirilmesinde soruların f=5 yani; %17'si bilme, f=6 yani %20'si uygulama ve f= 19 yani %63'ü akıl yürütme bilişsel alanlarında yer aldığı tespit edilmiştir.

Tablo 3. 3. Bilişsel Alan Kategorisine Göre 2017 yılı 5-6. Sınıf Kanguru Matematik Sınavı Soru Örnekleri

Bilişsel alanlar	Alt boyutlar	Soru örneği
Bilme	ayır etme, bilgileri okuma, işlem yapma	Kemal $1111 \times 1111 = 1234321$ olduğunu biliyor. Buna göre 1111×2222 kaçtır? A) 3456543 B) 2345432 C) 2234322 D) 2468642 E) 4321234

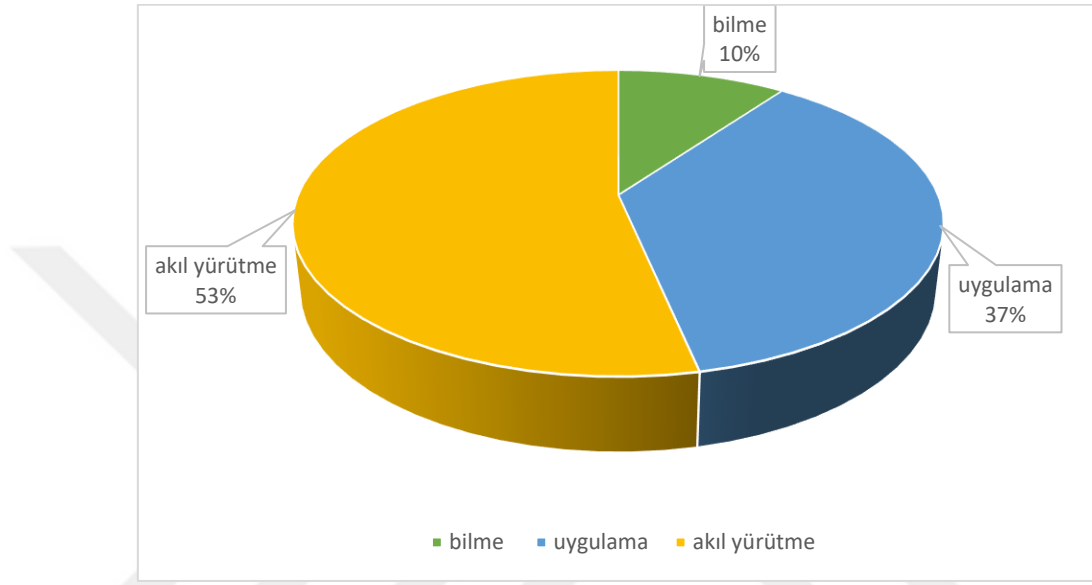
Uygulama	İşlem yapma, bilgileri okuma, Belirleme (karar verme), modelleme	Metin, aşağıda verilen dikdörtgeni oluşturan kareleri, tüm karelerin $\frac{1}{3}$'ü mavi ve yine tüm karelerin yarısı sarı olacak şekilde boyamak istiyor. Metin geriye kalan kareleri de kırmızıya boyayacağına göre kaç tane kareyi kırmızıya boyayacaktır?  A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5
Akıl yürütme	Bilme+ Uygulama + Analiz, sentez yapma, değerlendirme Sonuç çıkarma	Aşağıda üzerinde sayılar bulunan 5 anahtardan her biri, üzerinde harfler bulunan 5 asma kilidin birini açmaktadır. Hangi anahtarın hangi asma kilidi açacağı, anahtarların üzerlerinde yazan sayıların, asma kilitlerin üzerlerinde yazan harflerle eşleştirilmesi sonucunda bulunabilir.  Buna göre son anahtarın üzerindeki sayı aşağıdakilerden hangisidir? A) 382 B) 282 C) 284 D) 823 E) 824

Tablo 3.3'te verilen ilk soru 2017 yılı 5-6. sınıf kanguru matematik soru örneğinde TIMSS bilişsel alanında yer alan soru örneklerine benzerliği incelendiğinde sadece işlem ve bilgi gerektirdiği için bu sorunun çarpma işlemi ve basit çarpanlara ayırma içermesi sebebiyle bu sorunun bilişsel alanda yer alması uygun görülmüştür.

Tablo 3.3.'te ikinci verilen soru örneği incelendiğinde bilme alt boyutunda bilgileri okuma, işlem yapma varken uygulama basamağında kesirler ile ilgili problem yer almaktadır. Çözümü için denk kesirler, kesirlerle toplama işlemi yapılmalı, kalanı belirlemek için uygun stratejiyi modellemeden yararlanarak bulmayı gerektirdiği için bu sorunun uygulama bilişsel alanında yer alması gerektiğine karar verilmiştir.

Akıl yürütme bilişsel alanında yer alması uygun görülen soru örneğinde anahtar kilit kavramı ve uygun olmayan anahtarın kilidi açamayacağı bilgisi, sayılar ve harfler arasındaki ilişkiyi keşfederek bir strateji belirleme ve uygulamayı gerektirmektedir.

Bütün sayılar ve harfleri analiz ederek uygun sayıları bir araya getirme sentez alt boyutunu ve seçilen sayı ve harf ilişkisinde herhangi başka anahtar kilit oluşturulma ihtimalinin değerlendirilmesi ile sorunun akıl yürütme kategorisinde olması uygun görülmüştür.



Şekil 3. 3. 2017 Yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı

Şekil 3.3'te verilen daire grafiğinde 2017 yılı 5-6. Sınıf matematik sorularının değerlendirilmesi sonucunda %10 bilme düzeyinde %37 uygulama düzeyi ve %53 akıl yürütme düzeyinde soru olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. 4. Bilişsel alan kategorisine göre 2018 yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri

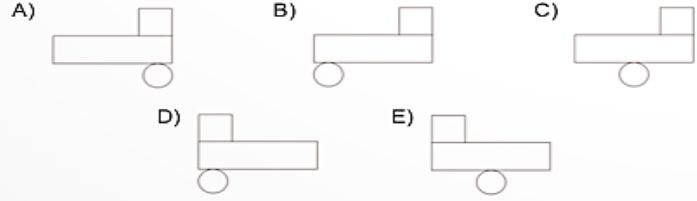
Bilişsel alanlar	Alt boyutlar	Soru örneği
------------------	--------------	-------------

Bilme Hatırlama, ayırt etme, Sınıflama- Sıralama, Bilgileri Okuma

Bir masanın üzerinde 3 tane nesne vardır.

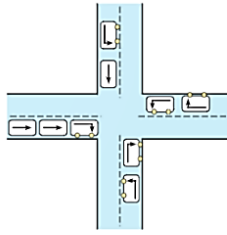


Bu masaya yukarıdan bakan Pinar aşağıdakilerden hangisini görür?

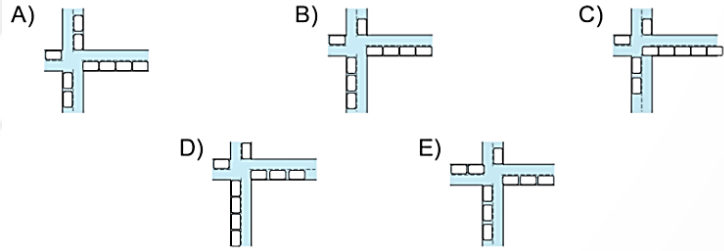


Uygulama bilgileri okuma, Belirleme (karar verme), modelleme

Kavşağa ulaşan 9 araç oklarla gösterildiği şekilde hareket edecektir.



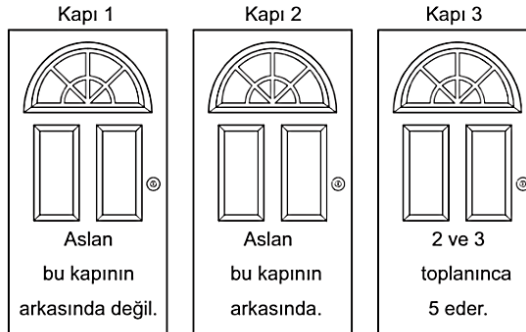
Aşağıdakilerden hangisi bu araçların kavşağı geçtikten sonraki durumunu gösterir?



Akıl yürütme Analiz, sentez yapma, değerlendirme Sonuç çıkarma

Aşağıdaki kapılardan birinin arkasında aslan vardır. Kapıların üzerinde yazılar asılıdır. Ancak bu yazıların yalnızca biri doğrudur.

Buna göre aslan hangi kapının arkasındadır?

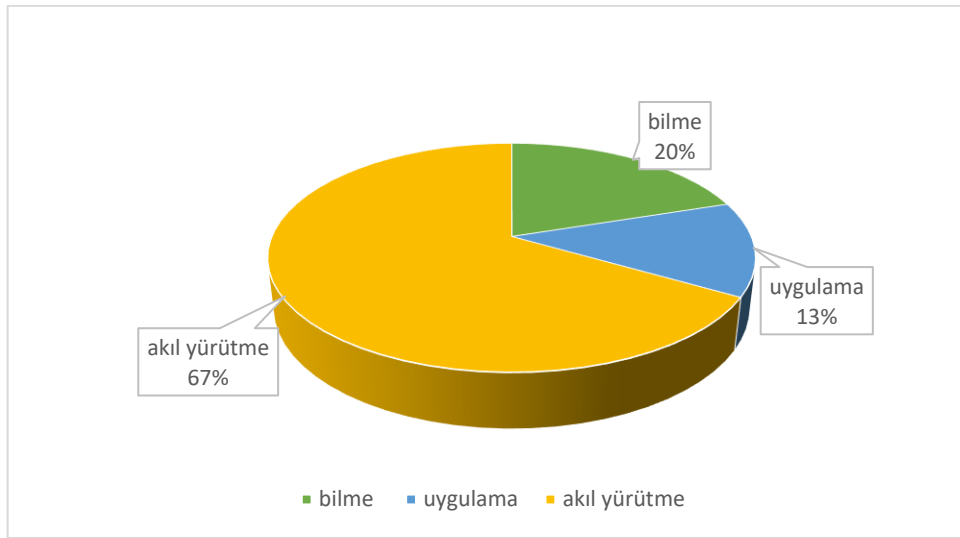


- A) Kapı 1 B) Kapı 2 C) Kapı 3
- D) Üç kapı da olabilir. E) Bir ve ikinci kapılar olabilir.

Tablo 3.4'te bilme bilişsel alanında yer alan soru örneği incelendiğinde bir cismin üstten görünümü sorulmuş bilgileri okuma ve sınıflama-sıralama alt boyutlarını içerdiği tespit edilmiştir.

Tablo 3.4'te uygulama bilişsel alanı içerisinde yer alan bilgileri okuma, sonuca götürecek stratejiyi belirleme ve uygun modeli oluşturmayı gerektirdiği için bu kategoride yer alması uygun bulunmuştur.

Tablo 3.4.'te üçüncü soru örneği incelendiğinde kapılarda yazan ifadelerden yalnızca bir tanesinin doğru olması verilenleri analiz alt boyutunu hangi ikisinin yanlış hangisinin doğru olduğunu belirlemek için sistematik liste yapılmasını, sentezlemeyi gerektirir. Uygun strateji seçmeyi, uygulamayı ve sonuçlarımıza ilişkin farklı yolların değerlendirilmesi ve sonuç çıkarma alt boyutlarını içermesi sebebiyle sorunun akıl yürütme bilişsel alanında yer alması uygun görülmüştür.



Şekil 3. 4. 2018 Yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı

Şekil 3.4'te 2018 yılı 5-6. Sınıf kanguru matematik yarışması soruları TIMSS bilişsel alanlarına göre kodlanması ile elde edilen verilere göre soruların %20'si bilme, %13'ü uygulama ve %67'si ise akıl yürütme bilişsel alanlarında yer aldığı tespit edilmiştir.

Tablo 3. 5. Bilişsel alan kategorisine göre 2019 yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri

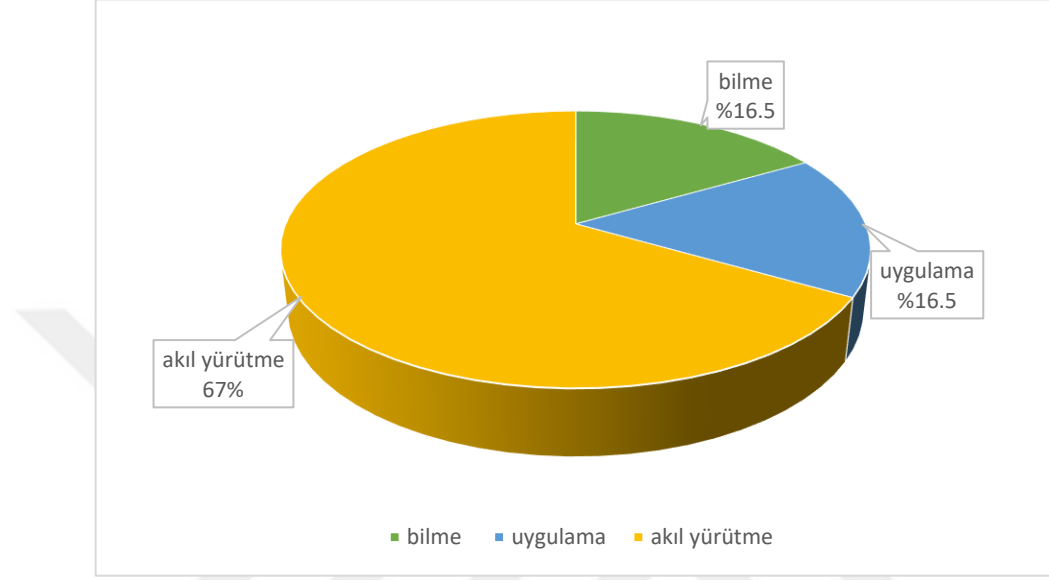
Bilişsel alanlar	Alt boyutlar	Soru örneği
Bilme	ayırt etme, Sınıflama- Sıralama, Bilgileri Okuma	Maya uygarlığında insanlar sayıları nokta ve çubuklar kullanarak ifade etmişlerdir. 1 sayısı bir nokta ile, 5 sayısı bir çubuk ile gösterildiğine göre aşağıdakilerden hangisi 17 sayısını ifade eder? A)  B)  C)  D)  E) 
Uygulama	İşlem yapma, bilgileri okuma, Belirleme (karar verme), stratejiyi uygulama	Bir grup kangurunun yaşları toplamı 36'dır. İki yıl sonra yaşları toplamı 60 olacağına göre bu grupta kaç tane kanguru vardır? A) 10 B) 12 C) 15 D) 20 E) 24
Akıl yürütme	Bilme+ Uygulama + Analiz, sentez yapma, değerlendirme Sonuç çıkarma	Lale 4 x 4 x 4 boyutlarında bir küpü, 1 x 1 x 1 boyutlarında 32 tane beyaz ve 32 tane siyah küp kullanarak oluşturuyor. Küçük küpleri, büyük küpün yüzeyini olabildiğince çok beyaz olacak şekilde yerleştiriyor. Buna göre büyük küpün dış yüzeyinin kaçta kaç beyazdır? A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{3}{8}$

Tablo 3.5.'te 2019 yılı kanguru matematik yarışması soru örneğinde bilişsel alanda yer alan soru incelendiğinde bilgileri okuma şekil ve noktaların hangi sayıya karşılık gelmesi gerektiğine dair sınıflama- sıralama yapılması gerektirdiği için bilme bilişsel alana uygun görülmüştür.

Tablo 3.5.'te yer alan uygulama alanına ait soruda bilgileri okuma ve işlem yapmayı gerektirir ayrıca kanguru sayısını bulmaya yönelik bir strateji belirlenir iki yıl sonra yaşları toplamı verilmesine göre çözüm yolu belirlenir ve uygulanır bu sebeple uygulama alanına ait alt boyutları içerdiği görülmüştür.

Tablo 3.5.'te üçüncü soruda bir küp oluşturulmak isteniyor küpün özelliklerinin bilinmesi bilme bilişsel alanını gerektirir. 32 Küpün en fazla yüzeyde beyaz olacak

şekilde yerleştirilmesi için strateji belirlenir. Küplerin yerleştirilirken köşede kenarda ve iç kısımlarda yer alması analiz edilir. Farklı çözüm yolları değerlendirilir ve sonuç çıkarılır. Bu sebeple sorunun akıl yürütme bilişsel alanında yer alması gerekmektedir.

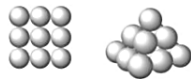


Şekil 3. 5. 2019 Yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı

Şekil 3.5'te 2019 yılı 5-6. Sınıf kanguru matematik yarışması soruları incelendiğinde elde edilen sonuçlara göre yaklaşık %16,5 bilme, % 16,5 uygulama ve %67'si ise akıl yürütme bilişsel alanı kategorisinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3. 6. Bilişsel alan kategorisine göre 2020 yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri

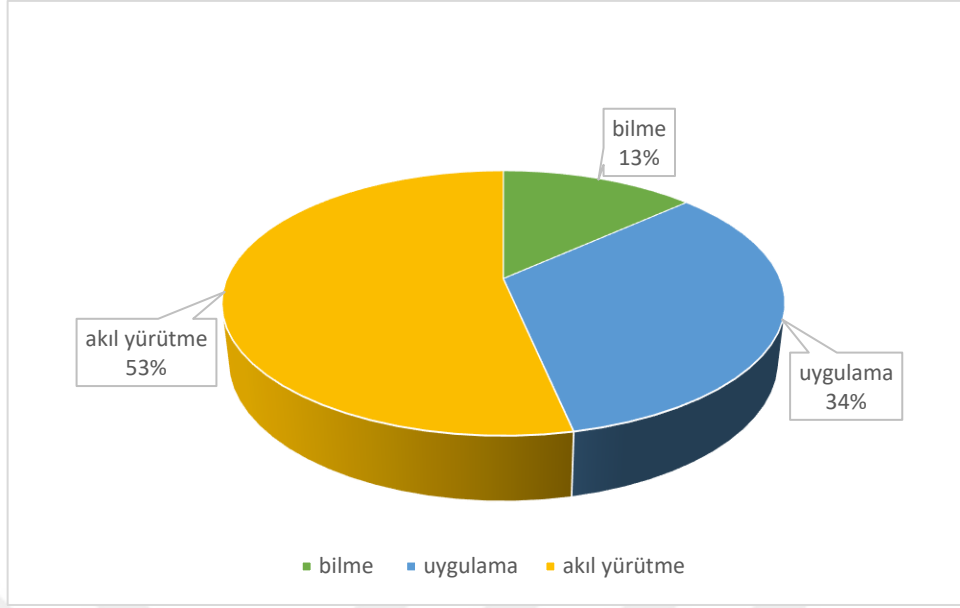
Alt boyutlar	Soru örneği
Bilme	ayırt etme, Sınıflama- Sıralama, Bilgileri Okuma
	Zeynep A şehrinden B şehrine giderken şekilde görülen beş tabelanın önünden geçiyor. Buna göre aşağıdaki tabelalardan hangisi yanlıştır? A) B) C) D) E)
Uygulama	İşlem yapma, bilgileri okuma,

ölçme, Belirleme (karar verme), uygulama	. Bir yarasa mağaradan ayrıldığında dijital saat 20:20'yi göstermektedir. Bu yarasa mağaraya geri dönüp baş aşağı asılarak saate baktığında saati tekrar 20:20 olarak görüyor. Bu yarasa kaç saat mağaranın dışında kalmıştır? A) 4 saat 38 dakika B) 4 saat 40 dakika C) 4 saat 42 dakika D) 5 saat 38 dakika E) 5 saat 42 dakika
Akıl yürütme	Analiz, sentez yapma, değerlendirme Sonuç çıkarma Gamze, toplarla bir piramit inşa ediyor. Tabana 3 x 3 tane top, ortaya 2 x 2 tane top ve en üste de bir tane top yerleştirip, topları yanda şekildeki gibi yapıştırıyor. Her iki top arasında bir yapıştırma noktası olduğuna göre, toplamda kaç tane yapıştırma noktası vardır?  A) 20 B) 24 C) 28 D) 32 E) 36

Tablo 3.6.'ya göre bilme bilişsel alanında yer alan soruya göre tabloda verilen uzaklıkları okuma, bilgileri okuma sağ sol ayırt etme ve yol sabit olması gerektiği bilgisine ihtiyaç vardır. Bu sebeple bu kategoride yer alması uygun bulunmuştur.

Tablo 3.6.'ya göre uygulama bilişsel alanında yer alan soru incelendiğinde soruda zaman ölçme, saati okuma ve tersten okumanın yatay simetri doğrusuna göre yapılmış olması bir strateji belirlemeye yönlendirir. Hangi saatte geri dönmüş olabileceğine dair stratejiyi uygulamayı gerektirdiği için uygulama kategorisinde yer alması uygun görülmüştür.

Tablo 3.6.'ya göre akıl yürütme kategorisinde yer alan soruda oluşturduğu piramit şeklindeki yapıda kullanacağı top sayısı ve bu topları birbirine yapıştırması tabandakilerin kendi arasında ve üstteki toplarla yapışması orta katta olanlar hem alt hem üst hem de kendi arasındaki değme noktaları ve en üstte yer alan topun ise alttaki toplarla değme noktalarını saymak gereklidir. Bunun için bilme ve uygulama bilişsel alanları yanında topları bahsedilen şekilde analiz etmek ve birleştirildikleri taktirde değme noktalarının bulunması sentez yapma davranışını ve sonuç çıkarma alt boyutlarının kodlama tablosunda kodlanmasını gerektirmiş olup akıl yürütme kategorisinde olması gerektiğine karar verilmiştir.



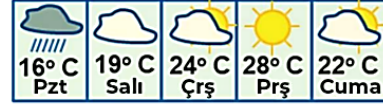
Şekil 3. 6. 2020 Yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı

Şekil 3.6'ya göre 2020 Yılı kanguru matematik yarışması 5-6. Sınıf sınavı TIMSS bilişsel alan kodlaması yapılarak elde edilen sonuçlara göre verilerin yaklaşık %13'ü bilme, %34'ü uygulama ve %53'ü ise akıl yürütme bilişsel alanlarında yer aldığı tespit edilmiştir.

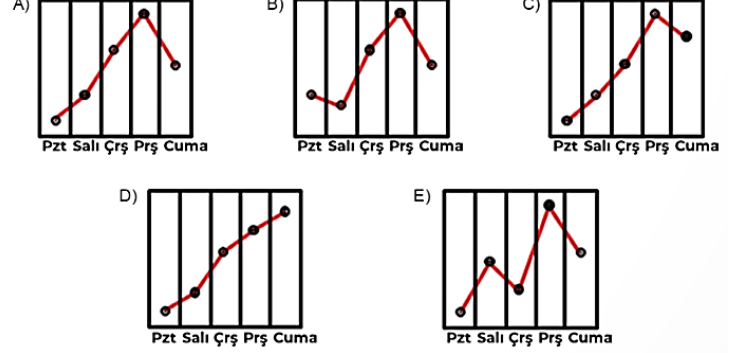
Tablo 3. 7. Bilişsel alan kategorisine göre 2021 yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri

Bilişsel alanlar	Alt boyutlar	Soru örneği
------------------	--------------	-------------

Bilme Hatırlama, ayırt etme, Sınıflama- Sıralama, Bilgileri Okuma

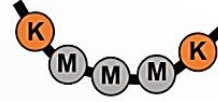


Yukarıdaki resimde, bir haftanın 5 günü boyunca, bir yerdeki ortalama sıcaklık gösterilmiştir. Aşağıdaki grafiklerden hangisi aynı beş günün sıcaklıklarını göstermektedir?



Uygulama İşlem yapma, bilgileri okuma, Belirleme (karar verme), modelleme

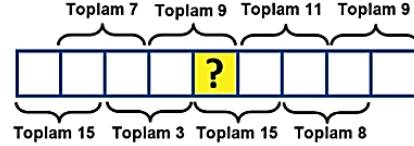
40 kanguru ve maymundan oluşan bir grup daire şeklindeki bir masanın etrafına oturur. Her iki kangurunun arasında üç maymun oturduğuna göre bu grubun içerisinde kaç kanguru vardır?



- A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

Akıl yürütme Analiz, sentez yapma, değerlendirme Sonuç çıkarma

Şekildeki kutular içerisinde birbirinden farklı rakamlar yer almaktadır. Komşu kutuların içerisindeki rakamların toplamı verilmiştir. Buna göre sarı ile boyalı, içinde soru işareti bulunan kutunun içerisinde hangi rakam olmalıdır?



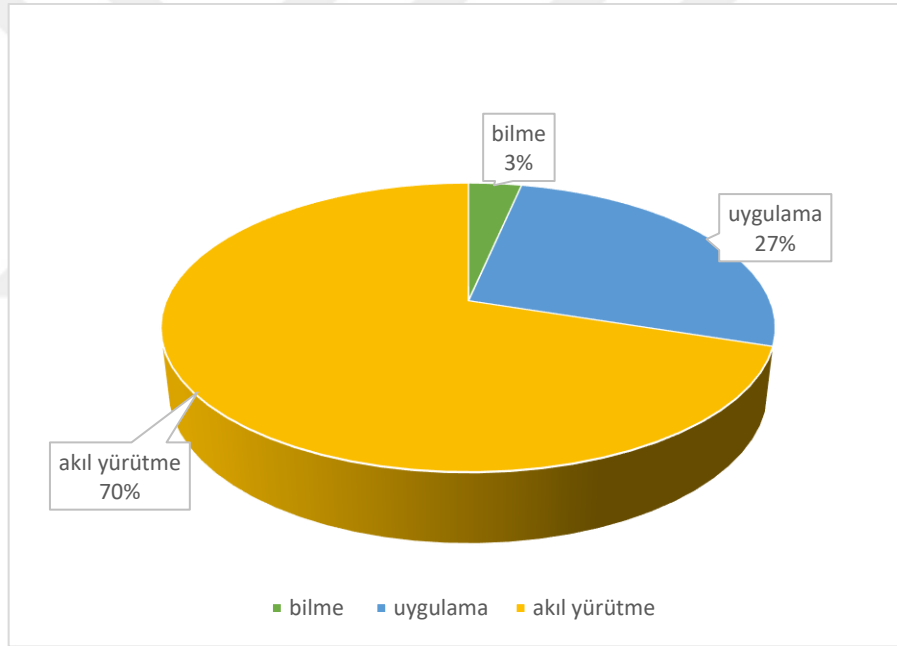
- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

Tablo 3.7’de bilme bilişsel alanında yer alan soru incelendiğinde sıcaklıkları okuma bilgileri okumayı verilenleri grafiğe dökme hatırlamayı, sıcaklıkları sınıflama-sıralama alt boyutunu içermektedir. A ve C şıkları arasında kalınıyor fakat cuma günü çarşambadan daha sıcak olması grafikte ayırt etme becerisini göstermesini gerektirmiştir.

Tablo 3.7’de uygulama bilişsel alanında yer alması uygun görülen soru örneği incelendiğinde sebepleri şu şekilde sıralayabiliriz: toplam 40 maymun ve kangurunun daire şeklinde sıralandığını bilgileri okuma ile her üç maymun ve bir kanguruyu bir

örüntü gibi düşünüldüğünde ise bir strateji belirlenmiş olur ve modelleme becerisi ile gösterilmesi gerekmekte olduğundan bu alt boyutlar kodlanmıştır.

Tablo 3.7’de akıl yürütme bilişsel alanındaki soru örneği incelendiğinde kutucukların yan yana ikişerli toplanması ve ortadaki kutucukta yazan sayılar arasındaki ilişkinin analiz edilmesi gerekmektedir. İki kutucukta yer alan sayının toplamının verilmesi ve aynı zamanda bu sayıları birleştirerek yeni sayı elde etmeye çalışmak sentez becerisini gerektirir. Sorunun çözümüne ilişkin strateji geliştirmek örneğin üstteki sayıların toplamı ve alttakilerin toplamı arasında toplam ve farkı bulmak aralarındaki ilişkiyi belirlemek aynı zamanda farklı yöntemlerle örneğin toplamı 3 olan iki rakam vardır. Her ikisinin denemesi ile uygun sayı bulunur bu yüzden akıl yürütme bilişsel alanına uygun görülmüştür.

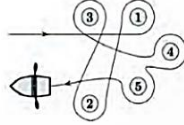
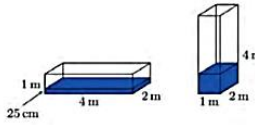


Şekil 3. 7. 2021 Yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı

Şekil 3.7.’de 2021 yılı 5-6.sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre incelendiğinde kodlama tablosundan elde edilen verilerde yaklaşık %3’ü bilme, %27’si uygulama ve %70’i akıl yürütme kategorisinde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. 8. Bilişsel alan kategorisine göre 2022 yılı 5-6. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri

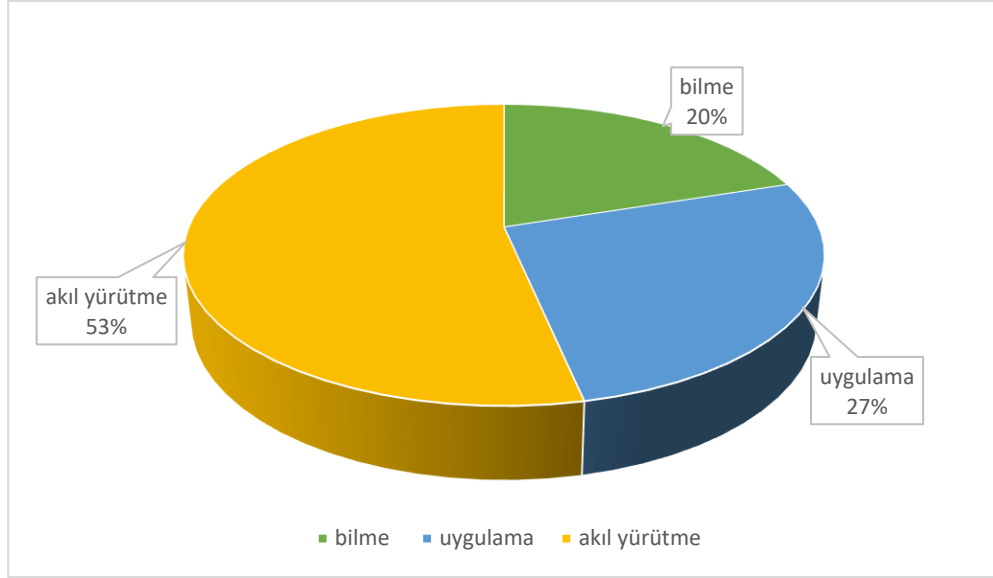
Bilişsel alanlar	Alt boyutlar	Soru örneği
------------------	--------------	-------------

Bilme	Ayırt etme, Sınıflama- Sıralama, Bilgileri Okuma	Esra, beş şamandıranın arasında şekilde gösterilen yolu izleyerek kürek çekmektedir. Hangi numaralı şamandıraların çevresinde saat yönünün tersinde ilerler?
		
		A) 1 ve 4 B) 2, 3 ve 5 C) 2 ve 3 D) 1, 4 ve 5 E) 1 ve 3
Uygulama	İşlem yapma, bilgileri okuma, ölçme, strateji Belirleme ve uygulama	Sol şekilde görünen boyutları 1m x 2m x 4m olan dikdörtgenler prizması şeklinde bir su tankında 25cm yüksekliğinde su bulunmaktadır. Tank, sağdaki şekilde görüldüğü gibi 1m x 2m boyutlarındaki yüzü üzerine döndürüldüğünde suyun yüksekliği ne kadar olur? 
		A) 25cm B) 50cm C) 75cm D) 1m E) 1.25m
Akıl yürütme	Bilme+ Uygulama + Analiz, sentez yapma, değerlendirme Sonuç çıkarma	Bir kilidin açılabilmesi için aşağıdaki ipuçları veriliyor:  Bu basamaklardan biri hem doğrudur hem de doğru yerdedir. Bu basamaklardan biri doğrudur ama yanlış yerdedir. Bu basamaklardan ikisi doğrudur ama yanlış yerdedirler Bu basamaklardan tümü yanlıştır Buna göre kilidin şifresi kaçtır ?
		A) 604 B) 082 C) 640 D) 042 E) 046

Tablo 3.8’de bilme bilişsel alanında gösterilen örnek soru incelendiğinde saat yönünde ve saat yönünün tersi yönde olanları ayırt etme, bilgileri okuma ve sırayla ok yönü takip edilmesi sıralama ve sınıflama alt boyutları kodlanmış bu sebeple bilme bilişsel alanında yer alması uygun bulunmuştur.

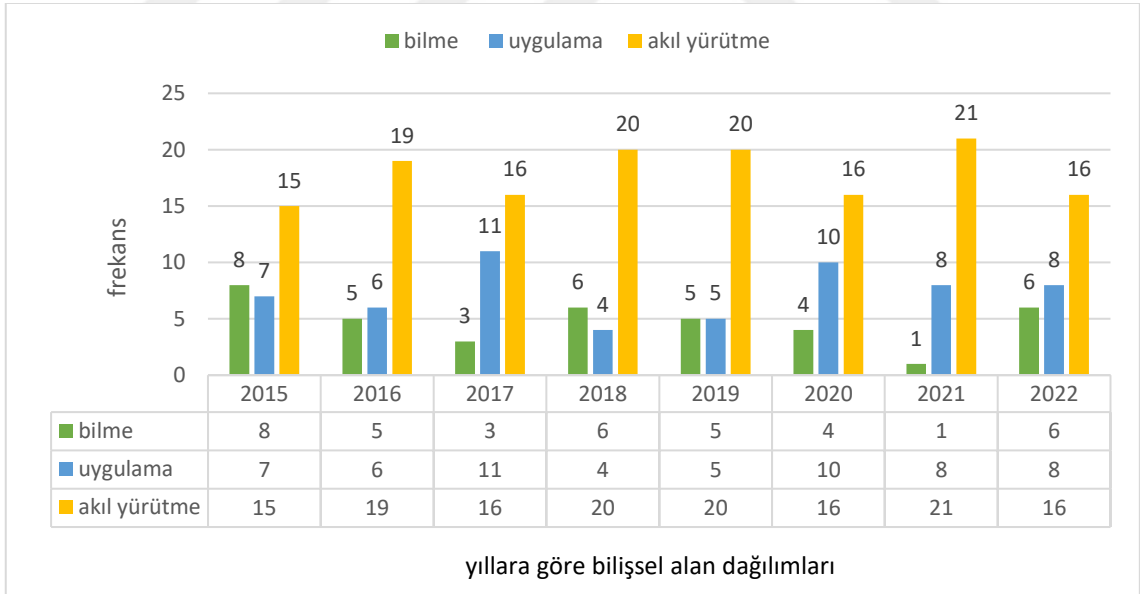
Tablo 3.8’de uygulama bilişsel alanında gösterilen örnek soru incelendiğinde dikdörtgenler prizması şeklindeki kapta bulunan suyun hacmini bulma ölçme, yatayda verilen hacmin dikeyde kaç birime karşılık geldiğini bulma işlem yapma becerilerini öne çıkarmış bu sebeplerle uygulama bilişsel alanında yer alması uygun bulunmuştur.

Tablo 3.8’de akıl yürütme bilişsel alanında gösterilen örnek soru incelendiğinde verilen bilgiler analiz edilip belirli bilgiler ile birleştirilerek doğru sayıların hangi sırayla geleceğini belirlemek ve değerlendirmeyi gerektirdiği için akıl yürütme bilişsel alanında yer alması uygun görülmüştür.



Şekil 3. 8. 2022 Yılı 5-6. Sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre dağılımı

2022 yılı 5-6.sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre incelendiğinde kodlama tablosundan elde edilen verilerde yaklaşık %20'si bilme , %27'si uygulama ve %53'ü akıl yürütme kategorisinde olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3. 9. Yıllara göre kanguru matematik Türkiye 5-6.sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

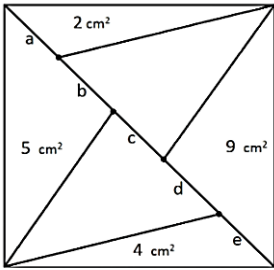
Yukarıda Şekil 3.9'da verilen 2015-2022 yılları Kanguru Matematik Yarışması sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı sütun grafiğinde gösterilmiştir. Buna göre; 30 sorudan oluşan sınavdan TIMSS bilme bilişsel alanında yer alan sorular 2015-

2022 yılları arasında elde edilen frekanslar sırayla: $f=8$, $f=5$, $f=3$, $f=6$, $f=5$, $f=4$, $f=1$, $f=6$ şeklindedir.

Benzer şekilde 30 sorudan oluşan sınavlarda uygulama bilişsel alanında yer alan sorulardan 2015-2022 yılları arasında elde edilen frekanslar sırayla şu şekildedir: $f=7$, $f=6$, $f=11$, $f=4$, $f=5$, $f=10$, $f=8$, $f=8$.

Son olarak 30 sorudan oluşan sınavlarda akıl yürütme bilişsel alanında yer alan sorulardan 2015-2022 yılları arasında elde edilen frekanslar sırayla: $f=15$, $f=19$, $f=16$, $f=20$, $f=20$, $f=16$, $f=21$, $f=16$ şeklindedir.

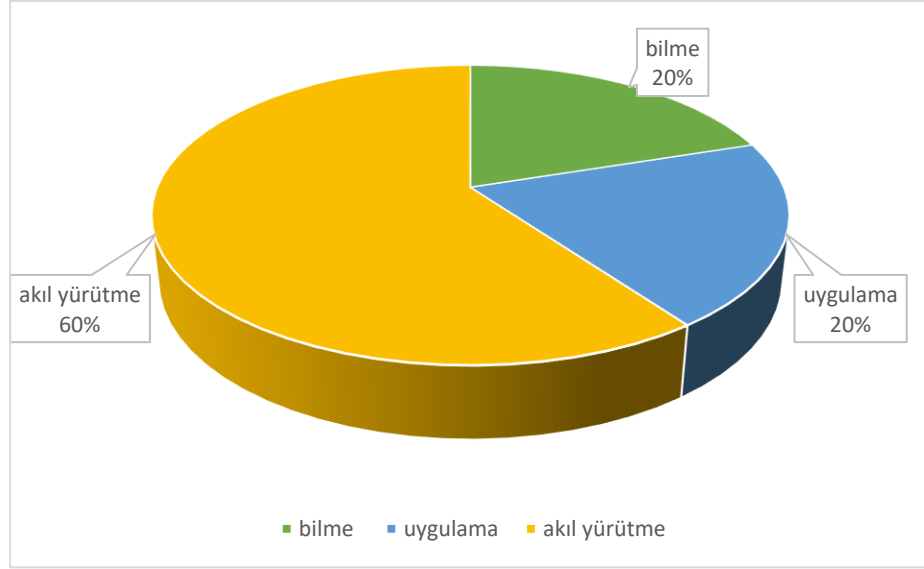
Tablo 3. 9. Bilişsel alan kategorisine göre 2015 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri

Bilişsel alanlar	Alt boyutlar	Soru örneği
Bilme	ayırt etme, Sınıflama- Sıralama, Bilgileri Okuma	Şemsiyemin üzerinde sağdaki şekilde de görüldüğü gibi KANGAROO yazıyor. Aşağıdakilerden hangisi benim şemsiyeme ait bir resimdir? A)  B)  C)  D) 
Uygulama	İşlem yapma, bilgileri okuma, ölçme, Strateji Belirleme, modelleme	Rafet bir dikdörtgenin üç kenar uzunluğunu topluyor ve 44 cm buluyor. Hale ise aynı dikdörtgenin üç kenarını toplayarak 40 cm buluyor. Bu dikdörtgenin çevresi kaçtır? A) 42 cm B) 56 cm C) 64 cm D) 84 cm
Akıl yürütme	Bilme+ Uygulama + Analiz, sentez yapma, değerlendirme Sonuç çıkarma	Alanı 30 olan bir karenin önce köşegeni çiziliyor ardından da şekildeki gibi küçük üçgenlere bölünüyor. Üçgenlerden bazılarının alanları şekilde yazılı olduğuna göre köşegen üzerindeki en uzun parça hangisidir?  A) a B) b C) c D) d

Tablo 3.9’da verilen ilk soruda bilme kategorisine dahil edilmiş olmasında şekillerde harflerin sıralamasını düşünme bilgileri okuma, şekilleri ve harfleri ayırt etme, harfleri sıralama alt boyutlarını içerdiği için bu özellikler ve TIMSS sınavlarında açıklanan sorular da dikkate alınarak kodlama tablosunda bilme alanı işaretlenmiştir.

Verilen tablo 3.9’da uygulama kategorisinde yer alan soruda dikdörtgen bilgisine sahip olma bilgileri okuma alt boyutunda verilen kenar uzunluklarının toplamaları işlem yapma, bu kenarların uzunluklarını ölçme, verilen bilgilerden çözüm için strateji belirleme, cebirsel ifadeler ve denklemleri kurma ise modelleme alt boyutunda değerlendirilmiş ve strateji uygulanarak çözüme ulaşmayı gerektirdiği için bu kategoriye uygun görülmüştür.

Tablo 3.9’da akıl yürütme kategorisinde yer almasının sebebi bilme ve uygulama bilişsel alanlarını içermesinin dışında ayrıca akıl yürütme bilişsel alanında kare şeklinde verilen bir bölgenin köşegen ile iki eşit parçaya ayrılması alanları analiz etmeyi gerektirir. Yüksekliğin her parçalanmış üçgen için aynı olması, alanları birleştirerek alan ve kenarlar hakkında bağlantı kurma, yorum yapma ayrıca elde edilen verilerden sonuç çıkarma davranışlarını göstermeyi gerektirdiği için akıl yürütme kategorisinde olması gerekmektedir.



Şekil 3. 10. 2015 Yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

Şekil 3.10'da TIMSS bilişsel alan kodlama tablosunda yer alan veriler ışığında 2015 yılı 7-8. Sınıf kanguru matematik yarışması sorularının %20'si bilme bilişsel alanında, %20'si uygulama bilişsel alanında ve %60'ı akıl yürütme bilişsel alanında yer aldığı saptanmıştır.

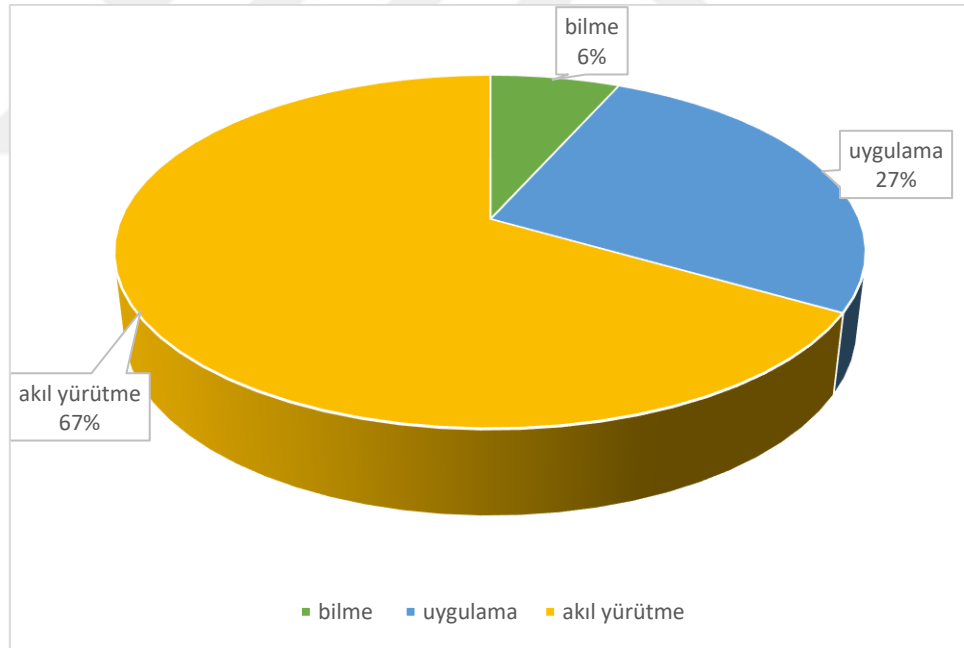
Tablo 3. 10. Bilişsel alan kategorisine göre 2016 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri

Bilişsel alanlar	Alt boyutlar	Soru örneği
Bilme	ayırt etme, Sınıflama- Sıralama,	20,16 ile 3,17 ondalık sayıları arasında kaç tane tam sayı vardır? A) 15 B) 16 C) 17 D) 18 E) 19
Uygulama	İşlem yapma, bilgileri okuma, ölçme, Strateji Belirleme	Birbirine eş dört dikdörtgen bir karenin içine şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Her dikdörtgenin çevre uzunluğu 16 cm ise karenin çevre uzunluğu kaç cm'dir? A) 16 cm B) 20 cm C) 24 cm D) 28 cm E) 32 cm
Akıl yürütme	Analiz, sentez yapma, değerlendirme Sonuç çıkarma	Bir tahtaya farklı pozitif tamsayılar yazılmıştır. Bu sayıların en küçük ikisinin çarpımı 16, en büyük ikisinin çarpımı ise 225'tir. Bu tahtaya yazılmış tüm sayıların toplamı kaçtır? A) 38 B) 42 C) 44 D) 58 E) 243

Tablo 3.10’da yer alan 2016 yılı kanguru matematik yarışması 7-8. Sınıf bilme bilişsel alanında yer alan soruda sayıların tam kısmı ve ondalık kısmını ayırt etme ve sayılar arasındaki sayıları sınıflama ve sıralama becerileri kodlama tablosunda kodlanması sebebiyle bu kategoride olması uygun görülmüştür.

Tablo 3.10’da yer alan uygulama bilişsel alanındaki soruda kare ve dikdörtgenler arasındaki ilişkiyi anlama bilgileri okuma, çevre uzunluğundan kısa ve uzun kenar hakkında bir ilişki belirleyerek karenin kenar uzunluklarını bulmak işlem yapma ve strateji belirlemeyi sağlaması sebebiyle bu kategoriye uygun görülmüştür.

Tablo 3.10’da yer alan akıl yürütme becerisinde verilen soruda çarpımları verilen sayıların farklı olması ve çarpanlarını belirlemek öncelikle analiz gerektirir. Çarpımlar oluşturulur ve değerlendirme yapılır bunun üzerine sonuç çıkarılması sorunun bu kategoride olmasını gerektirir.



Şekil 3. 11. 2016 Yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

Şekil 3.11’de yer alan 2016 yılı 7-8. Sınıf kanguru matematik yarışması soruları bilişsel alan kodlama tablosunda TIMSS bilişsel alan kapsamında değerlendirildiğinde yaklaşık %6 bilme yaklaşık %27’si uygulama ve %67 ‘si ise akıl yürütme bilişsel alanlarında yer aldığı tespit edilmiştir.

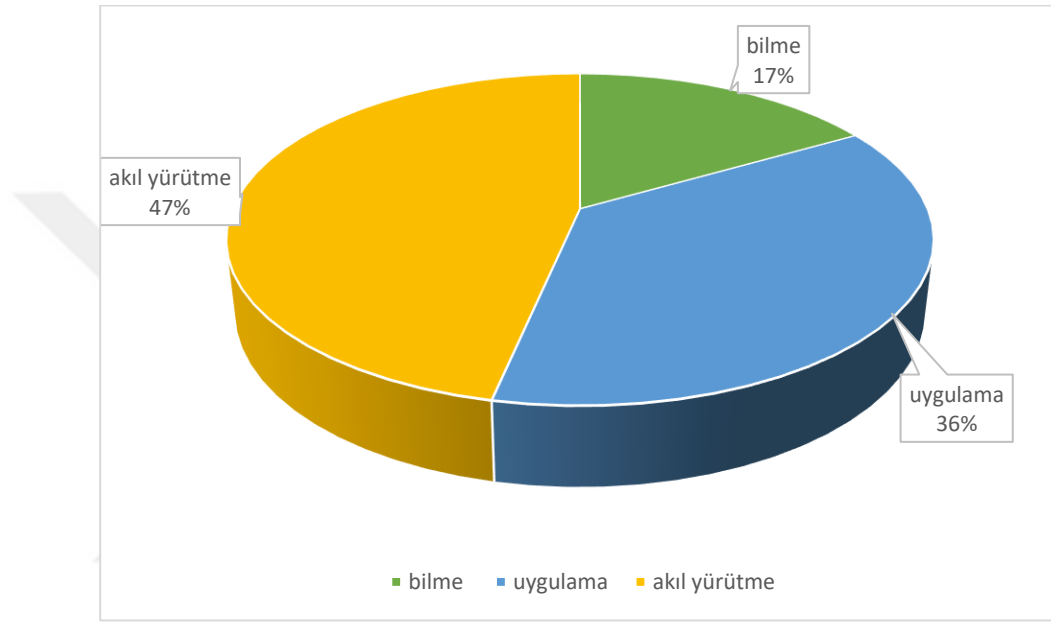
Tablo 3. 11. Bilişsel alan kategorisine göre 2017 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri

Bilişsel alanlar	Alt boyutlar	Soru örneği
Bilme	Hatırlama, ayırt etme, Sınıflama- Sıralama, Bilgileri Okuma	Aşağıdaki şekil, şeritler çizilmiş bir ikizkenar üçgen ve yüksekliğini göstermektedir.  Her şeridin yüksekliği birbirine eşit olduğuna göre, bu üçgenin alanının kaçta kaç beyazdır? A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{2}{5}$
Uygulama	İşlem yapma, bilgileri okuma, ölçme, Belirleme (karar verme), modelleme	Aşağıdaki şekilde dört tane üst üste konmuş kalp şekli vardır.  Kalpelerin alanları 1 cm^2, 4 cm^2, 9 cm^2 ve 16 cm^2 olduğuna göre şekilde görülen taralı alan ne kadardır? A) 9 cm^2 B) 10 cm^2 C) 11 cm^2 D) 12 cm^2 E) 13 cm^2
Akıllı yürütme	Bilme+ Uygulama + Analiz, sentez yapma, değerlendirme Sonuç çıkarma	İki koşucu 720 metrelik dairesel bir pistte antrenman yapmaktadır. Koşucular birbirlerine zıt yönde sabit hızlarla koşmaktadırlar. Birinci koşucunun pistte bir tur koşması dört dakika, ikinci koşucunun ise beş dakika sürmektedir. Art arda gelen iki karşılaşmanın arasında ikinci koşucu kaç metre koşar? A) 355 B) 350 C) 340 D) 330 E) 320

Tablo 3.11’de yer alan 2017 yılı kanguru matematik yarışması 7-8. Sınıf bilme bilişsel alanında yer alan soruda denk kesir kavramını hatırlama, boyalı alanları ve beyaz kısmı ayırt etme, aynı alanın taranması sınıflama becerilerinin kodlama tablosunda kodlanması sebebiyle bu kategori bilme bilişsel alanında olması uygun bulunmuştur.

Tablo 3.11’de yer alan uygulama bilişsel alanındaki soruda kalp şeklinde bölgelerin alanı verilmiştir. Taralı alanların arasındaki ilişkiyi anlama bilgileri okuma, kalp şeklinde taralı alanı bulmak işlem yapma ve alanlar arasındaki fark strateji belirlemeyi sağlaması sebebiyle bu kategoriye uygun görülmüştür.

Tablo 3.11’de yer alan akıl yürütme becerisindeki soruda daire şeklinde verilen koşu pistinde aldıkları yol, bitirme süreleri ve hızlarını belirlemeyi gerektirmektedir. Karşılaştıkları noktayı belirlemek öncelikle analiz gerektirir. Hızlar ve geçen süre netleştirilir ilk karşılaşmadan sonra tekrar aynı süre sonunda alacakları mesafe bulunması üzerine sonuç çıkarılması sorunun akıl yürütme becerisi kategorisinde olmasını gerektirir.

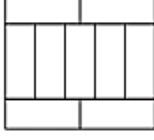


Şekil 3. 12. 2017 Yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

Şekil 3.12’de yer alan 2017 yılı 7-8. Sınıf kanguru matematik yarışması soruları bilişsel alan kodlama tablosunda TIMSS bilişsel alan kapsamında değerlendirildiğinde yaklaşık %17 bilme yaklaşık %36’sı uygulama ve %47 ‘si ise akıl yürütme bilişsel alanlarında yer aldığı tespit edilmiştir.

Tablo 3. 12. Bilişsel alan kategorisine göre 2018 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri

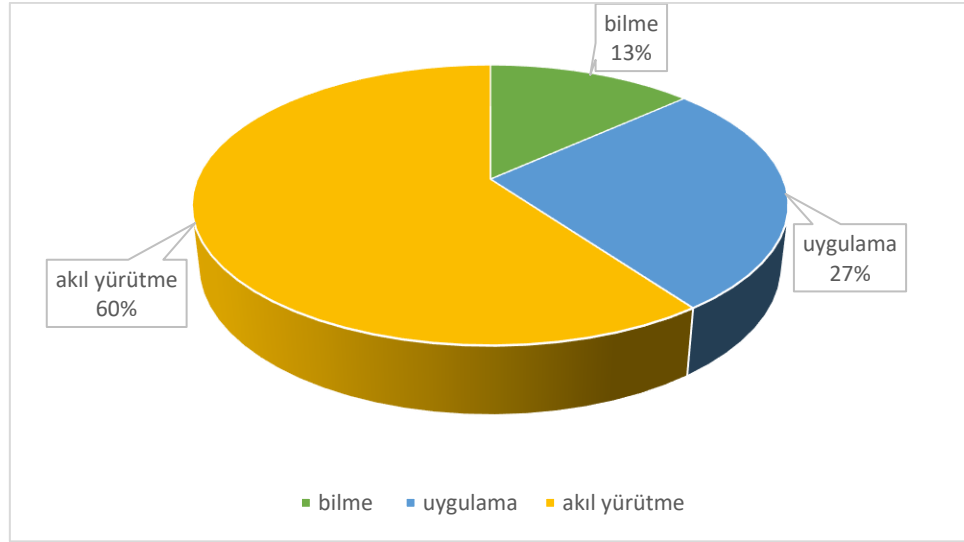
Bilişsel alanlar	Alt boyutlar	Soru örneği				
Bilme	ayır etme, Sınıflama- Sıralama,	(20 + 18) : (20 – 18) ifadesinin değerini bulunuz.				
		A) 18	B) 19	C) 20	D) 34	E) 36

Uygulama	İşlem yapma, bilgileri okuma, ölçme, Belirleme (karar verme),	Büyük bir dikdörtgen, uzun kenarı 10cm olan 9 tane eş dikdörtgenden oluşmuştur. Şekle göre büyük dikdörtgenin çevresi kaç cm'dir?					
							
			A) 48	B) 68	C) 76	D) 81	E) 90
Akıl yürütme	Bilme+ Uygulama + Analiz, sentez yapma, değerlendirme Sonuç çıkarma	{1,2,3,4,5,6} kümesindeki her sayı 2x3 boyutlarındaki bir tablonun kutucuklarına (her sayı bir kutucuğa olmak şartıyla) yazılıyor. Her satır ve sütundaki sayıların toplamının 3 ile bölünebilmesi istendiğine göre kaç değişik şekilde yerleştirme yapılabilir?					
			A) 24	B) 36	C) 42	D) 45	E) 48

Tablo 3.12’de yer alan 2018 yılı kanguru matematik yarışması 7-8. Sınıf bilme bilişsel alanında yer alan soruda işlemlerin önceliği durumlarını ayırt etme, sırayla parantez içinden başlayarak işlem yapma ve sınıflama-sıralama kodlama tablosunda kodlanması sebebiyle bilişsel alan kategorisinde olması uygun bulunmuştur.

Tablo 3.12’de yer alan uygulama bilişsel alanındaki soruda verilenleri okuma, dikdörtgendeki uzunluklar arasındaki ilişkileri belirleme, küçük dikdörtgen uzunluğundan büyük dikdörtgen çevresine nasıl ulaşılacağı strateji belirlemeyi ve işlem yapmayı gerektirdiği sebebiyle bu kategoriye uygun görülmüştür.

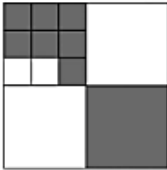
Tablo 3.12’de yer alan akıl yürütme becerisindeki soruda öncelikle 3’e bölünme kuralının bilinmesi gerekir. Sayıların analiz edilmesi hangi şartlarda 3’e bölünme koşulunu sağlamsı için çeşitli sayı oluşturma uygulamayı ve sentezi gerektirir bu durumda farklı sayılar oluşturulması ve sonuç çıkarılması sorunun akıl yürütme becerisi kategorisinde olmasını gerektirir.



Şekil 3. 13. 2018 Yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

Şekil 3.13'te yer alan 2018 yılı 7-8. Sınıf kanguru matematik yarışması soruları bilişsel alan kodlama tablosunda TIMSS bilişsel alan kapsamında değerlendirildiğinde yaklaşık soruların %13'ü bilme yaklaşık %27'si uygulama ve %60'ı ise akıl yürütme bilişsel alanlarında yer aldığı tespit edilmiştir.

Tablo 3. 13. Bilişsel alan kategorisine göre 2019 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri

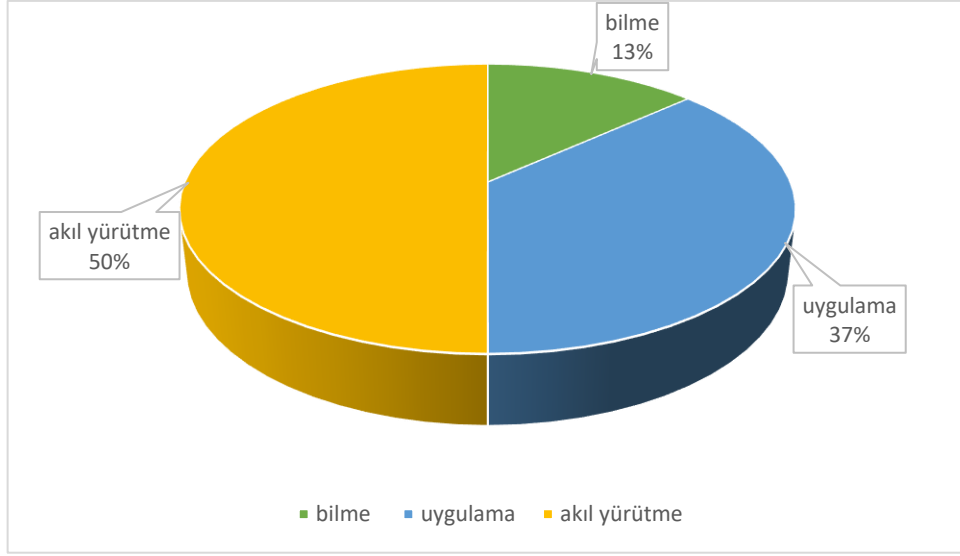
Bilişsel alanlar	Alt boyutlar	Soru örneği
Bilme	Hatırlama, ayırt etme, Sınıflama- Sıralama, Bilgileri Okuma	Büyük bir kare, şekilde görüldüğü gibi daha küçük karelere bölünmüştür.  Buna göre büyük karenin kaçta kaç griye boyanmıştır? A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{4}{7}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{5}{12}$
Uygulama	İşlem yapma, bilgileri okuma, Belirleme (karar verme), modelleme	Ahmet bir torba elmayı eşit sayıda elma içeren altı gruba ayırıyor. Barış ise aynı miktarda elmayı eşit sayıda elma içeren beş gruba ayırıyor. Barış'ın oluşturduğu gruplardaki elma sayısı, Ahmet'in oluşturduğu gruplardaki elma sayısından iki fazla olduğuna göre, Ahmet'in kaç elması vardır? A) 30 B) 45 C) 60 D) 75 E) 90

Akıl yürütme	Analiz, sentez	Bir tren 18 vagona oluşmaktadır. Bu trende 700 yolcu seyahat etmektedir.				
	yapma, değerlendirme Sonuç çıkarma	Ardışık her beş vagona toplam 199 yolcu olduğuna göre, bu trenin ortasındaki iki vagona toplam kaç yolcu vardır?				
		A) 70	B) 77	C) 78	D) 96	E) 103

Tablo 3.13'te yer alan 2019 yılı kanguru matematik yarışması 7-8. Sınıf bilme bilişsel alanında yer alan soruda verilen bilgileri okuma şekillerdeki boyalı kısmın kaçta kaçta karşılık geldiği denk kesir kavramını hatırlamayı, pay ve payda olarak göstermek için eş parçalardan oluşturmayı ayırt etme, bunun için işlem yapma ve denk kesir olanları sınıflama alt boyutunu kapsadığı için bilişsel alan kategorisinde olması uygun bulunmuştur.

Tablo 3.13'te yer alan uygulama bilişsel alanındaki soruda verilenleri okuma, ilişkileri belirleme yani elma sayısı hem 5 hem 6'nın katı olacaktır. Her gruptaki elma sayısı 2 fazla olduğuna göre cebirsel ifade aynı zamanda denklem sorusu olduğu için sonuca ulaşmak için strateji belirlemeyi ve işlem yapmayı gerektirdiği sebebiyle bu kategoriye uygun görülmüştür.

Tablo 3.13'te yer alan akıl yürütme becerisindeki soruda sayıların analiz edilmesi ile her vagona ortalama kaç kişi olması gerektiği ve olabilecek modeller oluşturmayı uygulama ve sentezi gerektirir bu durumda değerlendirilen sayılar arasından uygun sonuç çıkarılması sorunun akıl yürütme becerisi kategorisinde olmasını gerektirir.



Şekil 3. 14. 2019 Yılı kanguru matematik 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alana göre dağılımı

Şekil 3.14'te yer alan 2019 yılı 7-8. Sınıf kanguru matematik yarışması soruları bilişsel alan kodlama tablosunda TIMSS bilişsel alan kapsamında değerlendirildiğinde yaklaşık %13'ü bilme yaklaşık %37'si uygulama ve %50'si ise akıl yürütme bilişsel alanlarında yer aldığı tespit edilmiştir.

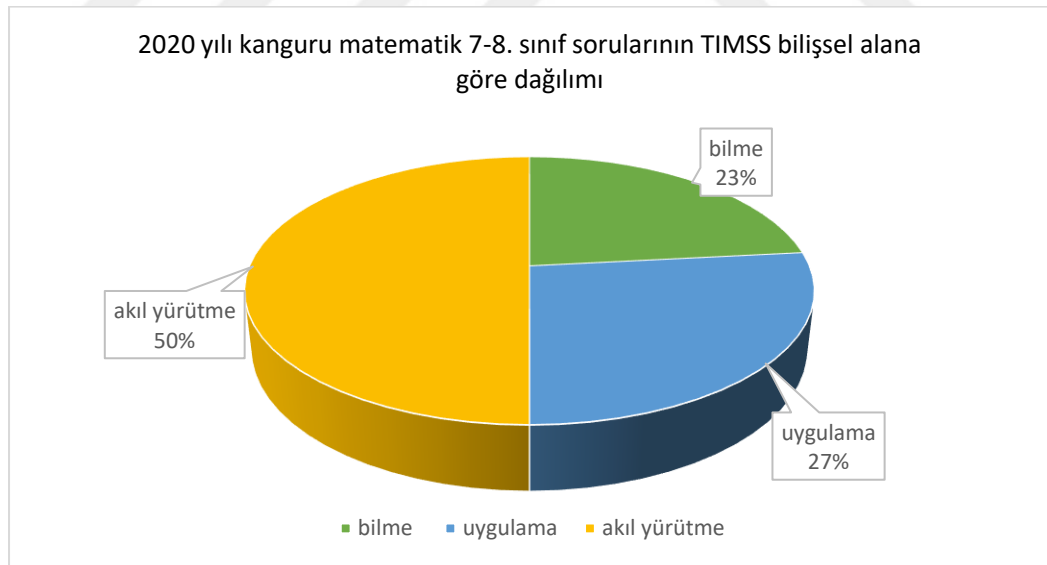
Tablo 3. 14. Bilişsel alan kategorisine göre 2020 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri

Bilişsel alanlar	Alt boyutlar	Soru örneği
Bilme	ayrıt etme, Sınıflama- Sıralama,	Aşağıdaki kesirlerden hangisinin değeri en büyüktür? A) $\frac{8+5}{3}$ B) $\frac{8}{3+5}$ C) $\frac{3+5}{8}$ D) $\frac{8+3}{5}$ E) $\frac{3}{8+5}$
Uygulama	İşlem yapma, bilgileri okuma, strateji Belirleme	Vedat'ın maaşı patronunun maaşının %20'si kadardır. Buna göre patronun maaşı Vedat'ın maaşından yüzde kaç fazladır? A) 80 B) 120 C) 180 D) 400 E) 500
Akıl yürütme	Bilme+ Uygulama + Analiz, sentez yapma, değerlendirme, Sonuç çıkarma	Bir A sayısının yarısı 2 ile, üçte biri 3 ile ve beşte biri ise 5 ile bölünebilmektedir. Bu özelliği sağlayan dört basamaklı kaç tane A doğal sayısı vardır? A) 1 B) 7 C) 9 D) 10 E) 11

Tablo 3.14'te yer alan 2020 yılı kanguru matematik yarışması 7-8. Sınıf bilme bilişsel alanında yer alan soruda verilen kaçta kaç karşılık geldiği kesir kavramını pay ve payda olarak göstermek için eş parçalardan oluşturmayı ve payda arttıkça kesrin değeri küçüleceğini ayırt etme, kesirler arası sıralama alt boyutunu kapsadığı için bilme bilişsel alan kategorisinde olması uygun bulunmuştur.

Tablo 3.14.te yer alan uygulama bilişsel alanındaki soruda verilenleri okuma, ilişkileri belirleme ve yüzde olarak kaçta kaçına karşılık geldiği aynı zamanda denklem sorusu olduğu için sonuca ulaşmak için strateji belirlemeyi ve işlem yapmayı gerektirmesi sebebiyle bu kategoriye uygun görülmüştür.

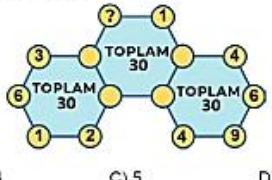
Tablo 3.14'te yer alan akıl yürütme becerisindeki soruda sayıların analiz edilmesi ile sayının hangi sayıya net olarak bölüneceği belirlenir. Örneğin 3'te 1'i 3'e bölünmesi aslında sayının 9'a bölünmesini gerektirecek hepsini bölen sayının en küçük ortak katını belirleyerek dört basamaklı sayıların da bulunması sorunun akıl yürütme becerisi kategorisinde olmasını gerektirir.



Şekil 3. 15. 2020 Yılı kanguru matematik 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alana göre dağılımı

Şekil 3.15'te yer alan 2020 yılı 7-8. Sınıf kanguru matematik yarışması soruları bilişsel alan kodlama tablosunda TIMSS bilişsel alan kapsamında değerlendirildiğinde yaklaşık %23'ü bilme yaklaşık %27'si uygulama ve %50'si ise akıl yürütme bilişsel alanlarında yer aldığı tespit edilmiştir.

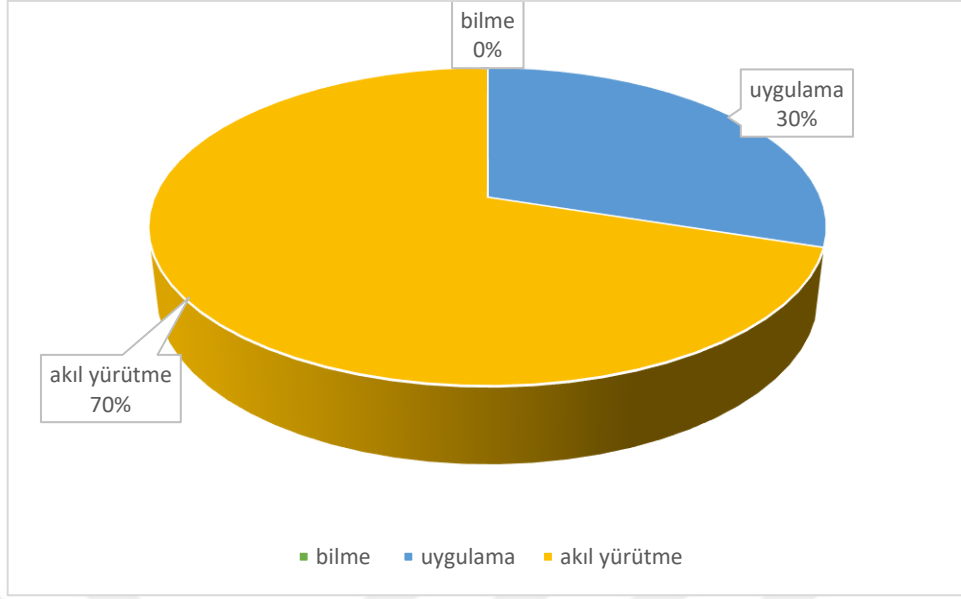
Tablo 3. 15. Bilişsel alan kategorisine göre 2021 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri

Bilişsel alanlar	Alt boyutlar	Soru örneği
Bilme		UYGUN SORU BULUNAMADI.
Uygulama	İşlem yapma, bilgileri okuma, Strateji Belirleme ve uygulama	Aşağıdaki şekildeki her altıgenin köşelerinde bulunan 6 sayının toplamı 30'dur. Buna göre soru işareti ile gösterilen köşedeki sayı kaçtır?  A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7
Akıl yürütme	Bilme+ Uygulama + Analiz, sentez yapma, değerlendirme Sonuç çıkarma	A, B, C ve D sayılarından kaç tanesi 10'un katıdır? $A = 2^{100} + 2^{102}$ $B = 3^{100} + 3^{102}$ $C = 5^{100} - 5^{99}$ $D = 6^{100} + 4$ A) Hiçbiri B) Biri C) İki D) Üçü E) Hepsisi

Tablo 3.15'te yer alan 2021 yılı kanguru matematik yarışması 7-8. Sınıf bilme bilişsel alanında yer alabilecek özellikleri sağlayacak bir soruya rastlanmamıştır. Soruların uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanlarına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3.15'te yer alan uygulama bilişsel alanındaki soruda altıgen köşelerinde yazan sayıların toplamı ortadaki sayıyı verdiği verilenleri okuma sonuca ulaşmak için strateji belirleme örneğin köşelerde yazan sayılarda her birinde ne yazdığı değil de toplamları da bize diğer altıgen içerisinde yazan sayıyı verecektir bu durum işlem yapmayı gerektirmesi sebebiyle bu kategoriye uygun görülmüştür.

Tablo 3.15'te yer alan akıl yürütme becerisindeki soruda sayıların analiz edilmesi ile 10 ile bölünme kuralının bilinmesini gerektirir ayrıca her şıktaki sayıların analiz edilmesi ve bu sayıların ortak çarpan parantezine alınması sentez ve uygulama basamaklarının devrede olmasını gerektireceği için bu sorunun akıl yürütme bilişsel alan kategorisinde olmasını gerektirir.



Şekil 3. 16. 2021 Yılı kanguru matematik 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alana göre dağılımı

Şekil 3.16'da yer alan 2021 yılı 7-8. Sınıf kanguru matematik yarışması soruları bilişsel alan kodlama tablosunda TIMSS bilişsel alan kapsamında değerlendirildiğinde hiç bilme düzeyinde soruya rastlanmazken yaklaşık %30'u uygulama ve %70'i ise akıl yürütme bilişsel alanlarında yer aldığı tespit edilmiştir.

Tablo 3. 16. Bilişsel alan kategorisine göre 2022 yılı 7-8. sınıf kanguru matematik sınavı soru örnekleri

Bilişsel alanlar	Alt boyutlar	Soru örneği
Bilme	ayırt etme, Sınıflama- Sıralama,	Siyah ve beyaz renkli bir tırtıl uyumak için kıvrılıyor. Buna göre bu tırtılın uyurken ki görüntüsü aşağıdakilerden hangisi olabilir? (A) (B) (C) (D) (E)
Uygulama	İşlem yapma, bilgileri okuma, Strateji Belirleme	Aşağıda verilen ifadenin doğru olabilmesi için Sema boşlukların dördüne "artı" birine "eksi" işareti koyuyor. Buna göre Sema "eksi" işaretini hangi boşluğa yazmalıdır? 6 □ 9 □ 12 □ 15 □ 18 □ 21 = 45 A) 6 ve 9 arasına B) 9 ve 12 arasına C) 12 ve 15 arasına D) 15 ve 18 arasına E) 18 ve 21 arasına
Akıl yürütme	Analiz, sentez yapma, değerlendirme	

Sonuç çıkarma

Şekildeki dairelerin içine 1'den 8'e kadar olan tüm rakamlar yerleştiriliyor. Oklarla gösterilen sayılar, bulundukları doğru üzerindeki üç dairenin içinde yazan sayıların çarpımıdır. Buna göre en alt satırdaki üç yeşil dairenin içindeki sayıların toplamı kaç olur?



A) 11

B) 12

C) 15

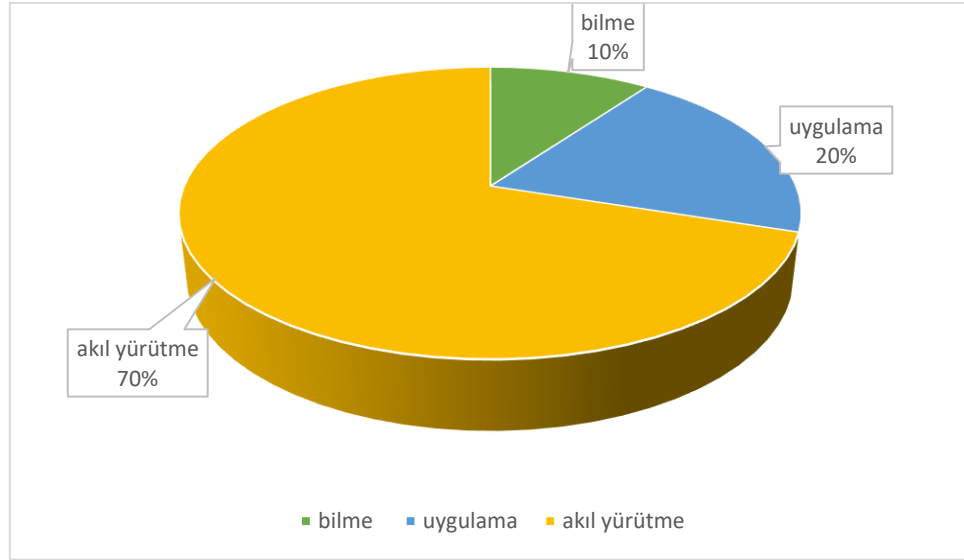
D) 17

E) 19

Tablo 3.16'da yer alan 2022 yılı kanguru matematik yarışması 7-8. Sınıf bilme bilişsel alanında yer alan soruda tırtıldaki siyah beyaz sıralama değişmemesi sıralama ve bu sıralamaya uygun şıklarda sadece A şikkında bu sıralama korunarak görünüm değişmiş bu da ayırt etme alt boyutunu kapsadığı için bilme bilişsel alan kategorisinde olması uygun bulunmuştur.

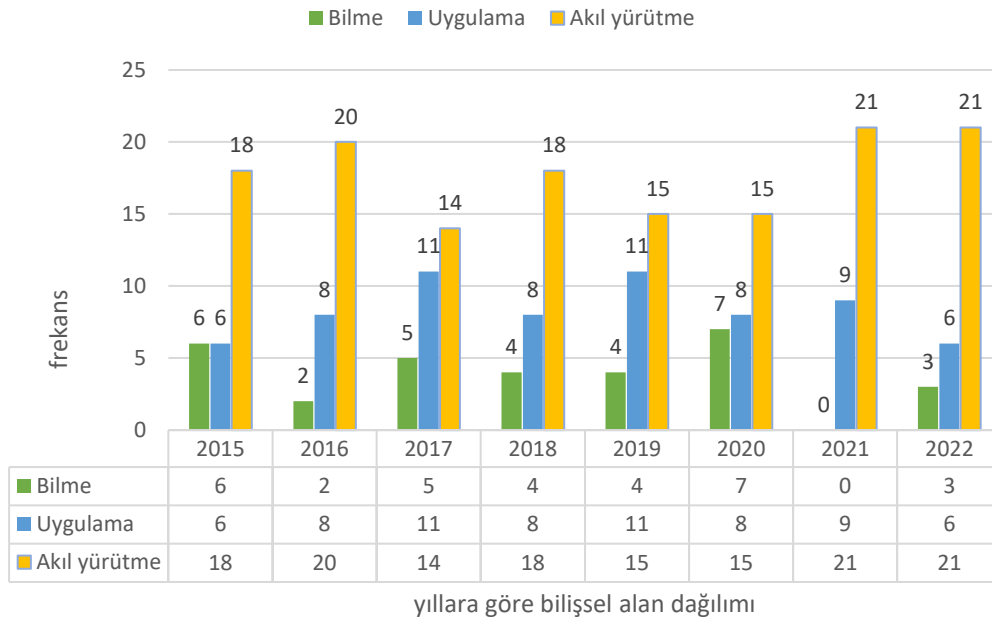
Tablo 3.16'da yer alan uygulama bilişsel alanındaki soruda verilenleri okuma, ilişkileri belirleme ve toplama ve çıkarma işlemleri arasında bir öncelik olmaması aynı zamanda denklem sorusu olması sebebiyle için sonuca ulaşmak için strateji belirlemeyi ve denklemde her iki tarafın birbirine eşitliği için işlem yapmayı gerektirir. Öncelikle sol tarafın toplanması sağdaki sonuçta kaç fazla ise solda o sayının önüne eksi işareti koyulmasını gerektirdiği için bu kategoriye uygun görülmüştür.

Tablo 3.16'da yer alan akıl yürütme becerisindeki soruda sayıların analiz edilmesi ile sayıların çarpanları belirlenmesi analiz gerektirir. Sadece rakamlardan oluşması sebebiyle uygun sayıları çarpma sentez yapmayı ve değerlendirmeyi gerektirir. Sayının yatay ve dikey çaprazda diğer sayıların çarpımlarını sağlaması sebebiyle sorunun akıl yürütme becerisi kategorisinde yer almasını sağlamaktadır.



Şekil 3. 17. 2022 Yılı kanguru matematik 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alana göre dağılımı

Şekil 3.17’de yer alan 2022 yılı 7-8. Sınıf kanguru matematik yarışması soruları bilişsel alan kodlama tablosunda TIMSS bilişsel alan kapsamında değerlendirildiğinde yaklaşık %10’u bilme yaklaşık %20’si uygulama ve yaklaşık %70’inin ise akıl yürütme bilişsel alanlarında yer aldığı tespit edilmiştir.



Şekil 3. 18. Yıllara göre kanguru matematik Türkiye 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

Yukarıda Şekil 3.18’de verilen 2015-2022 yılları Kanguru Matematik Yarışması 7-8. Sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı sütun grafiğinde gösterilmiştir. Buna göre; 30 sorudan oluşan sınavdan TIMSS bilme bilişsel alanında yer alan sorular 2015-2022 yılları arasında elde edilen frekanslar sırayla: f=6, f=2, f=5, f=4, f=4, f= 7, f=0, f=3 şeklindedir.

Benzer şekilde 30 sorudan oluşan sınavlarda uygulama bilişsel alanında yer alan sorulardan 2015-2022 yılları arasında elde edilen frekanslar sırayla şu şekildedir: f=6, f=8, f=11, f=8, f= 11, f=8, f=9, f=6.

Son olarak 30 sorudan oluşan sınavlarda akıl yürütme bilişsel alanında yer alan sorulardan 2015-2022 yılları arasında elde edilen frekanslar sırayla: f=18, f=20, f=14, f=18, f= 15, f=15, f=21, f=21 şeklindedir.

Tablo 3. 17. Kanguru matematik Türkiye 5-6. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlarında yıllara göre dağılımı

Bilişsel alanlar	Bilme		Uygulama		Akıl yürütme	
	Frekans	yüzde	Frekans	yüzde	Frekans	yüzde
2015	8	%27	7	%23	15	%50
2016	5	%17	6	%20	19	%63
2017	3	%10	11	%37	16	%53
2018	6	%20	4	%13	20	%67
2019	5	%16.5	5	%16.5	20	%67
2020	4	%13	10	%33	16	%53
2021	1	%3	8	%27	21	%70
2022	6	%20	8	%27	16	%53
Toplam	38	%16	59	%24	143	%60

Tablo 3.17’de verilenlere göre kanguru matematik yarışması 5-6. Sınıf düzeyinde TIMSS bilişsel alanlarına göre sınıflandırıldığında;

2015 yılı için bilme alanı yaklaşık %27, f=8 olarak uygulama alanı %23, f=7 ve en fazla akıl yürütme alanı %50, f=15 olarak verilmiştir.

2016 yılı içinse bilme alanı yaklaşık %17, f=5 olarak uygulama alanı %20, f=6 ve en fazla akıl yürütme alanı %63, f=19 olarak verilmiştir.

2017 yılı bilişsel alanlarından bilme alanı yaklaşık %10, f=3 olarak uygulama alanı %37, f=11 ve en fazla akıl yürütme alanı %53, f=16 olarak verilmiştir.

2018 yılı bilişsel alanlarından bilme alanı yaklaşık %20, f=6 olarak uygulama alanı %13, f=4 ve en fazla akıl yürütme alanı %67, f=20 olarak verilmiştir.

2019 yılı bilişsel alanlarından bilme alanı yaklaşık %16.5, f=5 olarak uygulama alanı %16.5, f=5 ve en fazla akıl yürütme alanı %67, f=20 olarak verilmiştir.

2020 yılı bilişsel alanlarından bilme alanı yaklaşık %13, f=4 olarak uygulama alanı %33, f=10 ve en fazla akıl yürütme alanı %53, f=16 olarak verilmiştir.

2021 yılı bilişsel alanlarından bilme alanı yaklaşık %3, f=1 olarak uygulama alanı %27, f=8 ve en fazla akıl yürütme alanı %70, f=21 olarak verilmiştir.

2022 yılı bilişsel alanlarından bilme alanı yaklaşık %20, f=6 olarak uygulama alanı %27, f=8 ve en fazla akıl yürütme alanı %53, f=16 olarak verilmiştir.

Tablo 3.17’de Toplam 2015-2022 yılları içinde soruların %16’sını bilme bilişsel alanı, %24’uygulama bilişsel alanında yer alırken %60’ı akıl yürütme bilişsel alanında olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. 18. Kanguru matematik Türkiye 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlarında yıllara göre dağılımı

Bilişsel alanlar	Bilme		Uygulama		Akıl yürütme	
	Frekans	yüzde	Frekans	yüzde	Frekans	yüzde
2015	6	%20	6	%20	18	%60
2016	2	%7	8	%27	20	%67
2017	5	%17	11	%37	14	%47
2018	4	%13	8	%27	18	%60
2019	4	%13	11	%37	15	%50

2020	7	%23	8	%27	15	%50
2021	0	%0	9	%30	21	%70
2022	3	%10	6	%20	21	%70
Toplam	31	%13	67	%28	142	%59

Tablo 3.18’de verilenlere göre kanguru matematik yarışması 7-8. Sınıf düzeyinde TIMSS bilişsel alanlarına göre sınıflandırıldığında;

2015 yılı için bilme alanı yaklaşık %20, f=6 olarak uygulama alanı %20, f=6 ve en fazla akıl yürütme alanı %60, f=18 olarak verilmiştir.

2016 yılı içinse bilme alanı yaklaşık %7, f=2 olarak uygulama alanı %27, f=8 ve en fazla akıl yürütme alanı %67, f=20 olarak verilmiştir.

2017 yılı bilişsel alanlarından bilme alanı yaklaşık %17, f=5 olarak uygulama alanı %37, f=11 ve en fazla akıl yürütme alanı %47, f=14 olarak verilmiştir.

2018 yılı bilişsel alanlarından bilme alanı yaklaşık %13, f=4 olarak uygulama alanı %27, f=8 ve en fazla akıl yürütme alanı %60, f=18 olarak verilmiştir.

2019 yılı bilişsel alanlarından bilme alanı yaklaşık %13, f=4 olarak uygulama alanı %37, f=11 ve en fazla akıl yürütme alanı %50, f=15 olarak verilmiştir.

2020 yılı bilişsel alanlarından bilme alanı yaklaşık %23, f=7 olarak uygulama alanı %27, f=8 ve en fazla akıl yürütme alanı %50, f=15 olarak verilmiştir.

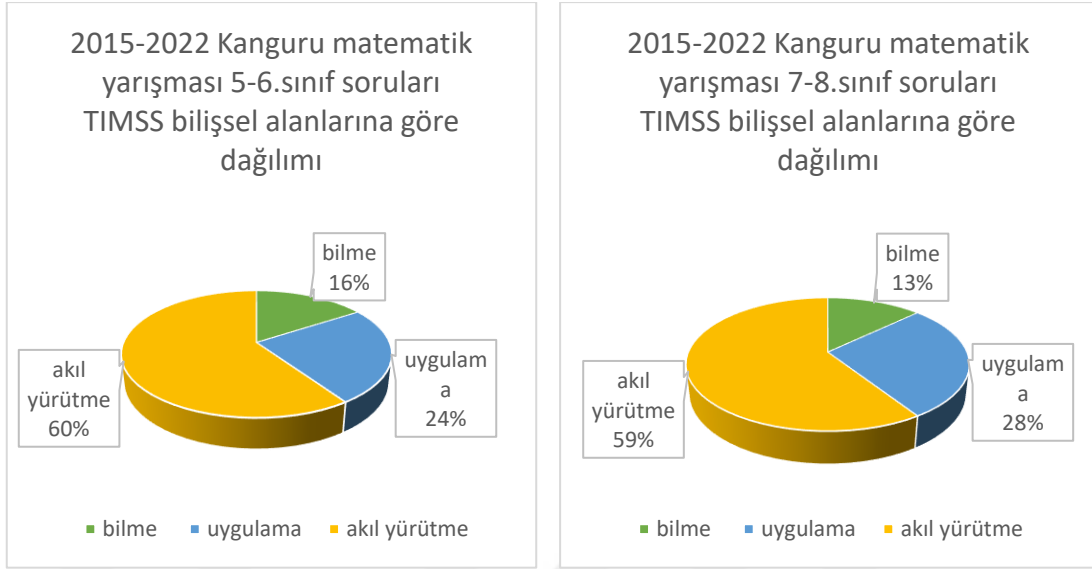
2021 yılı bilişsel alanlarından bilme alanı %0, f=0 olarak uygulama alanı %30, f=9 ve en fazla akıl yürütme alanı %70, f=21 olarak verilmiştir.

2022 yılı bilişsel alanlarından bilme alanı yaklaşık %10, f=3 olarak uygulama alanı %20, f=6 ve en fazla akıl yürütme alanı %70, f=21 olarak verilmiştir.

Tablo 3.18’de Toplam 2015-2022 yılları içinde soruların %13’ünü bilme bilişsel alanı, %28’i uygulama bilişsel alanında yer alırken %59’u akıl yürütme bilişsel alanında olduğu tespit edilmiştir.

3.2. TIMSS Bilişsel Alanlarının Sınıf Düzeylerinde Dağılımına İlişkin Bulgular

Bu bölümde ikinci araştırma sorusu olan “Kanguru Matematik Yarışması Türkiye soruları TIMSS bilişsel alanları sınıf düzeylerine göre nasıldır? sorusuna ilişkin bulgular tablo ve grafikler ile verilmiştir.



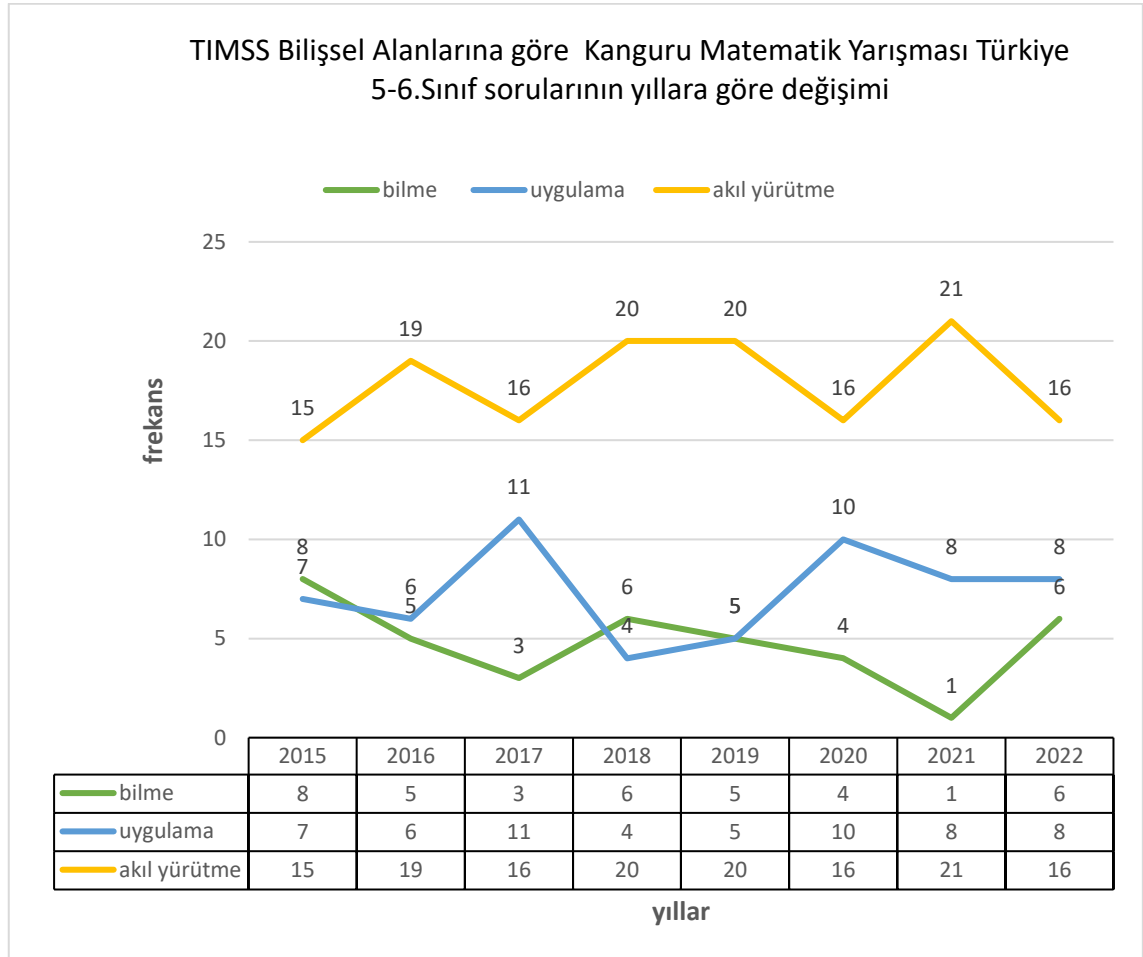
Şekil 3. 19. 2015-2022 Yılları Kanguru matematik yarışması 5-6 ve 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre karşılaştırmalı yüzde dağılımı

Şekil 3.19’da karşılaştırmalı olarak verilen 2015-2022 yılları kanguru matematik yarışması sorularının sınıf düzeylerinde TIMSS bileşenlerine göre dağılımı verilmiştir. Grafiğe göre bu yıllar arasında 5-6. Sınıf düzeyinde bilme bilişsel alanı %16 iken 7-8. Sınıf düzeyinde bilme bilişsel alanı %13 olarak belirtilmiş, 5-6.sınıf düzeyinde uygulama bilişsel alanı %24 iken 7-8. Sınıf düzeyinde uygulama bilişsel alanı %28 olarak verilmiş aynı zamanda akıl yürütme bilişsel alanı 5-6. Sınıf düzeyinde %60 iken 7-8. Sınıf düzeyinde %59 olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma sorularımızdan “Kanguru Matematik Yarışması Türkiye soruları daha çok hangi TIMSS bilişsel alanına ilişkin sorulardan oluşmaktadır?” ve “Kanguru Matematik Yarışması Türkiye soruları TIMSS bilişsel alanları sınıf düzeylerine göre nasıldır?” sorularının cevabı ortaya çıkmaktadır. Akıl yürütme bilişsel alanında yer alan sorular sınav sorularının yaklaşık yarısından fazladır. Sınav sorularında en az yer alan bilme bilişsel alan soruları yaklaşık tüm soruların %15 ini oluşturmuştur. Ayrıca sınıf düzeylerinde dağılım incelendiğinde sayısal değerlerin birbirine çok yakın olduğu görülmüştür.

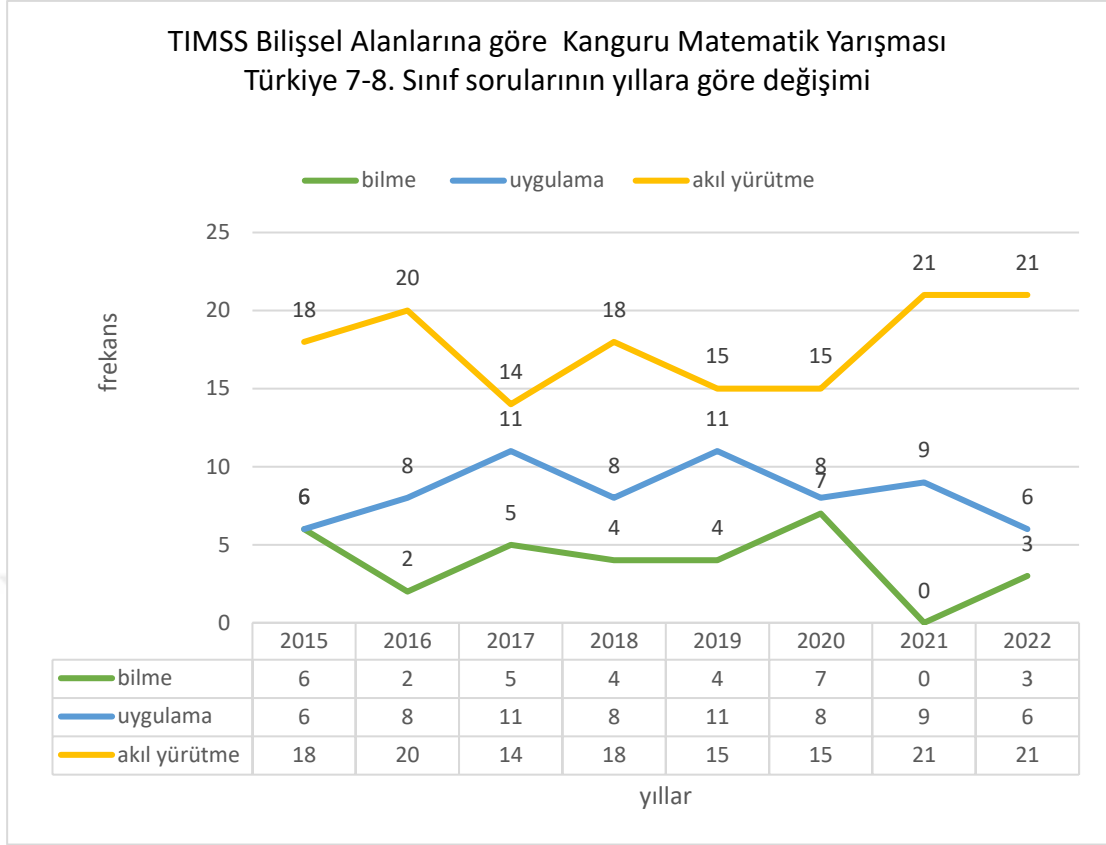
3.3. Kanguru Matematik Yarışması Sorularının İçerdikleri TIMSS Bilişsel Alanların Yıllara Göre Değişimine İlişkin Bulgular

Bu araştırmada “Kanguru Matematik Yarışması Türkiye soruları TIMSS bilişsel alanları bağlamında yıllara göre nasıl bir değişiklik göstermiştir?” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda grafikte gösterilmiştir.



Şekil 3. 20. Kanguru matematik yarışması Türkiye soruları TIMSS bilişsel alanları bağlamında yıllara göre nasıl bir değişim göstermiştir? sorusuna ilişkin elde edilen bulgular

Şekil 3.20’de Grafik incelendiğinde 5-6. Sınıf düzeyinde bilme, uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanları yıllara göre artış ve azalışlar yaşamıştır. Akıl yürütme becerisi yıllar içinde 15-21 soru aralığında değişkenlik gösterirken, uygulama bilişsel alanı 4-11 soru ve bilme bilişsel alanı ise 1-8 aralığında değişmiştir.



Şekil 3. 21. Kanguru matematik yarışması türkiye soruları TIMSS bilişsel alanları bağlamında yıllara göre nasıl bir değişim göstermiştir? sorusuna ilişkin elde edilen bulgular

Şekil 3.21’de Grafik incelendiğinde 7-8. Sınıf düzeyinde bilme, uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanları yıllara göre artış ve azalışlar yaşamıştır. Akıl yürütme becerisi yıllar içinde 14-21 soru aralığında değişkenlik gösterirken, uygulama bilişsel alanı 6-11 soru ve bilme bilişsel alanı ise 0-7 aralığında değişmiştir.

3.4. Kanguru Matematik Yarışması Türkiye Soruları TIMSS Bilişsel Alanlarına

Göre 3, 4, 5 Puanlık Sorularda Dağılımına İlişkin Bulgular

Bu araştırmada “Kanguru Matematik Yarışması Türkiye Soruları TIMSS Bilişsel Alanlarına Göre 3, 4, 5 Puanlık Sorularda Nasıl Bir Dağılım Göstermiştir?” Sorusuna ilişkin bulgular 3-4-5 puanlık sorular ve bilişsel alanlara göre dağılımı sınıf düzeylerinde incelenmiştir.

Tablo 3. 19. Yıllara göre kanguru matematik Türkiye 5-6.sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre 3-4 ve 5 puanlık sorularda dağılımı

3-4-5 puanlık Soruların Yıllara göre	3P	4P	5P

frekansı									
	bilme	uygulama	akıl yürütme	bilme	uygulama	akıl yürütme	bilme	uygulama	akıl yürütme
2015	5	4	1	3	3	4	0	2	8
2016	5	3	2	0	3	7	0	0	10
2017	3	6	1	0	4	6	0	1	9
2018	5	3	2	1	1	8	0	0	10
2019	4	4	2	1	1	8	0	0	10
2020	4	5	1	0	3	7	0	2	8
2021	1	5	4	0	1	9	0	2	8
2022	6	3	1	0	4	6	0	1	9
Toplam	33	33	14	5	20	55	0	8	72

Tablo 3.19’da Yıllara göre Kanguru Matematik Yarışması Türkiye 5-6. Sınıf düzeyi 3-4-5 Puanlık sınav sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı incelendiğinde;

2015 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından f=5, uygulama bilişsel alanından f=4 ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; f=1 soru olduğu görülmüştür. 2015 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından f=3, uygulama bilişsel alanından f=3 ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; f=4 soru olduğu görülmüştür. 2015 yılı 5 Puanlık sorulardan ise bilme bilişsel alanından f=0, uygulama bilişsel alanından f=2 ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; f=8 soru olduğu tespit edilmiştir.

2016 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından f=5, uygulama bilişsel alanından f=3 ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; f=2 soru olduğu görülmüştür. 2016 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından f=0, uygulama bilişsel alanından f=3 ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; f=7 soru olduğu görülmüştür. 2016 yılı 5 Puanlık sorulardan ise bilme bilişsel alanından f=0, uygulama bilişsel alanından f=0 ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; f=10 soru olduğu tespit edilmiştir.

2017 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=3$, uygulama bilişsel alanından $f=6$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=1$ soru olduğu görülmüştür. 2017 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=4$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=6$ soru olduğu görülmüştür. 2017 yılı 5 Puanlık sorulardan ise bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=1$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=9$ soru olduğu tespit edilmiştir.

2018 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=5$, uygulama bilişsel alanından $f=3$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=2$ soru olduğu görülmüştür. 2018 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=1$, uygulama bilişsel alanından $f=1$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=8$ soru olduğu görülmüştür. 2018 yılı 5 Puanlık sorulardan ise bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=0$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=10$ soru olduğu tespit edilmiştir.

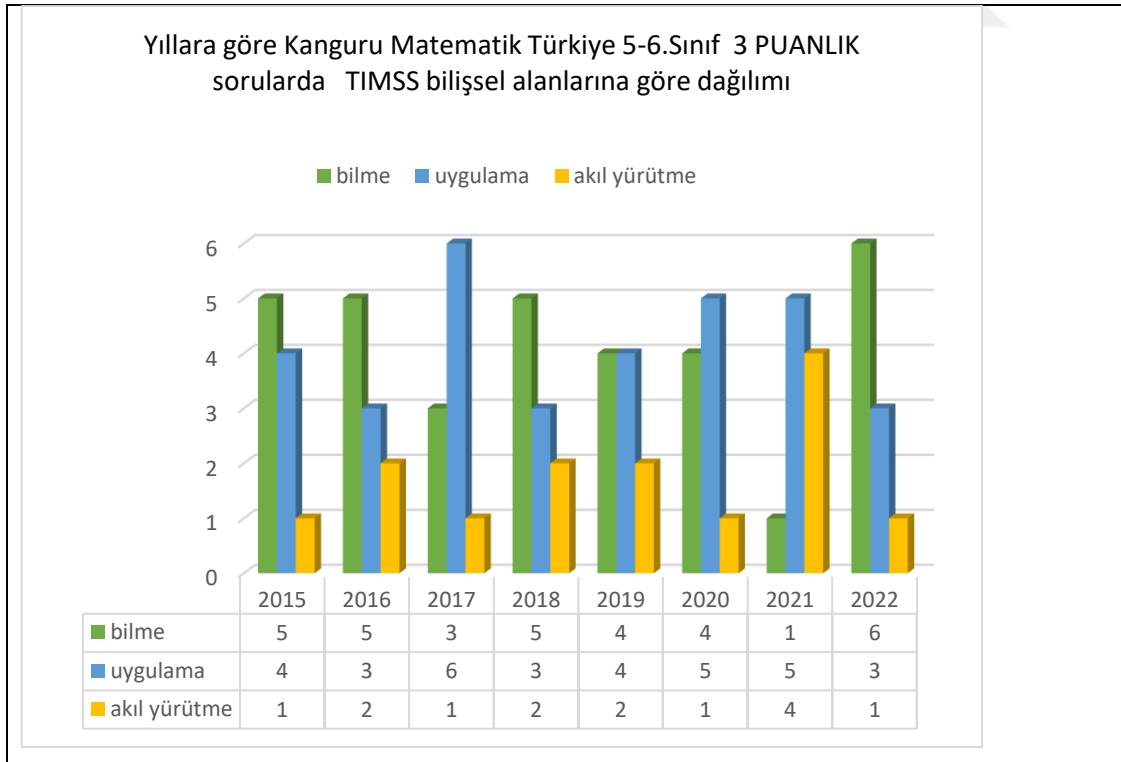
2019 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=4$, uygulama bilişsel alanından $f=4$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=2$ soru olduğu görülmüştür. 2019 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=1$, uygulama bilişsel alanından $f=1$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=8$ soru olduğu görülmüştür. 2019 yılı 5 Puanlık sorulardan ise bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=0$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=10$ soru olduğu tespit edilmiştir.

2020 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=4$, uygulama bilişsel alanından $f=5$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=1$ soru olduğu görülmüştür. 2020 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=3$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=7$ soru olduğu görülmüştür. 2020 yılı 5 Puanlık sorulardan ise bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=2$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=8$ soru olduğu tespit edilmiştir.

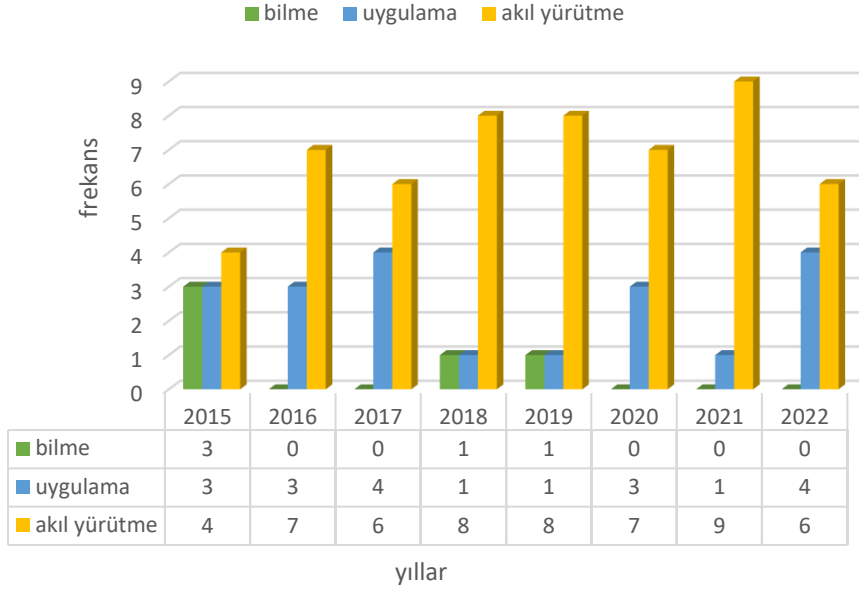
2021 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=1$, uygulama bilişsel alanından $f=5$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=4$ soru olduğu görülmüştür. 2021 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=1$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=9$ soru olduğu görülmüştür. 2021 yılı 5 Puanlık sorulardan ise bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=2$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=8$ soru olduğu tespit edilmiştir.

2022 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından f=6, uygulama bilişsel alanından f=3 ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; f=1 soru olduğu görülmüştür. 2022 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından f=0, uygulama bilişsel alanından f=4 ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; f=6 soru olduğu görülmüştür. 2022 yılı 5 Puanlık sorulardan ise bilme bilişsel alanından f=0, uygulama bilişsel alanından f=1 ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; f=9 soru olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.19 incelendiğinde 2015-2022 arasında 5-6. Sınıf düzeyinde 240 soru arasında 3 puanlık sorularda bilme bilişsel alanında yer alan toplam 33, uygulamada 33 ve akıl yürütme becerileri bilişsel alanlarına ait 14 soru olduğu tespit edilmiştir. 4 puanlık sorularda bilme kategorisinde 5 uygulama kategorisinde yer alan 20 ve akıl yürütme bilişsel kategorisinde değerlendirilen 55 soru olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 5 puanlık sorularda bilme kategorisinden hiç soru olmadığı, uygulama kategorisinde yer alan 8 soru ve akıl yürütme bilişsel kategorisinde değerlendirilen 72 soru olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu verilerden elde edilen uygun grafikler aşağıda sırayla gösterilmiştir.



Yıllara göre Kanguru Matematik Türkiye 5-6.Sınıf 4 PUANLIK sorularda TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

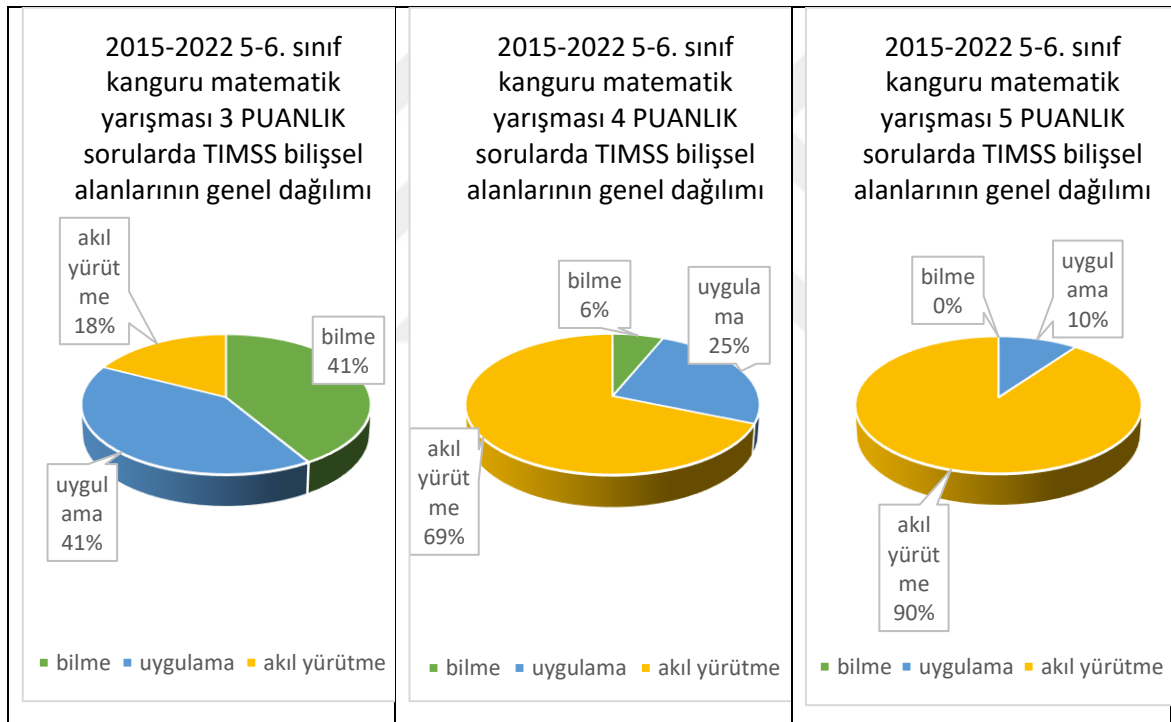


Yıllara göre Kanguru Matematik Türkiye 5-6.Sınıf 5 PUANLIK sorularda TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı



Şekil 3. 22. Yıllara göre kanguru matematik Türkiye 5-6.sınıf 3-4-5 puanlık sorularda TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

Şekil 3.22’de 1. Grafik incelendiğinde 3 puanlık sorularda bilme ve uygulama bilişsel düzeyinde sorular ağırlıkta iken akıl yürütme becerisine ilişkin sorular diğer bilişsel kategorilere göre daha az olduğu söylenirken, 2. Grafik 4 puanlık sorularda ilk yıllarda daha her bilişsel beceri çeşidi olan soru sayısından sorular dengeli dağılırken diğer yıllarda akıl yürütme becerisine ilişkin sorular yıl geçtikçe genel olarak arttığı, bilme bilişsel kategorisine ilişkin soru sayısının son yıllara doğru genel olarak azaldığı ifade edilebilir. Benzer şekilde 3. Grafik 5 puanlık soruları incelediğimizde bilme bilişsel kategorisine ilişkin hiç soru yer almadığı, uygulama bilişsel alanından her 0-2 aralığında değişecek sayıda soru sorulmuş olduğu ve son olarak 5 puanlık sorularda akıl yürütme becerisine ilişkin her yıl 8-10 soru sorulmuştur.



Şekil 3. 23. 2015-2022 5-6. Sınıf kanguru matematik yarışması 3-4-5 puanlık sorularda TIMSS bilişsel alanlarının genel dağılımı

Şekil 3.23’te 1.Grafik incelendiğinde 2015-2022 yılları arasında 3 Puanlık soruların yaklaşık %41’i bilme, % 41’i uygulama ve %18’i akıl yürütme bilişsel alan kategorisinde yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. İkinci grafikte yer alan 4 Puanlık soruların yaklaşık %6’sı bilme, %25’i uygulama ve %69’u akıl yürütme bilişsel alan kategorisinde yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde üçüncü grafikte 5 Puanlık soruların TIMSS bilişsel alan kategorilerinin yer alma durumu bilme bilişsel alanından

hiç soru yer almazken %10'u uygulama düzeyinde ve yaklaşık %90'ı akıl yürütme bilişsel alanında olduğu ortaya çıkmıştır.

Tablo 3. 20. Yıllara göre kanguru matematik Türkiye 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlara göre 3-4 ve 5 puanlık sorularda dağılımı

3-4-5 puanlık Soruların Yıllara göre frekansı	3P			4P			5P		
	bilme	uygulama	Akıl yürütme	bilme	uygulama	Akıl yürütme	bilme	uygulama	Akıl yürütme
2015	6	2	2	0	4	6	0	0	10
2016	2	4	4	0	3	7	0	1	9
2017	5	4	1	2	4	4	0	1	9
2018	3	6	1	1	0	9	0	2	8
2019	4	4	2	0	3	7	0	4	6
2020	7	1	2	0	6	4	0	1	9
2021	0	4	6	0	4	6	0	1	9
2022	3	4	3	0	2	8	0	1	9
Toplam	30	29	21	3	26	51	0	11	69

Tablo 3.20 Yıllara göre Kanguru Matematik Yarışması Türkiye 7-8. Sınıf düzeyi 3-4-5 Puanlık sınav sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı incelendiğinde;

2015 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından f=6, uygulama bilişsel alanından f=2 ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; f=2 soru olduğu görülmüştür. 2015 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından f=0, uygulama bilişsel alanından f=4 ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; f=6 soru olduğu görülmüştür. 2015 yılı 5 Puanlık sorulardan ise bilme bilişsel alanından f=0, uygulama bilişsel alanından f=0 ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; f=10 soru olduğu tespit edilmiştir.

2016 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından f=2, uygulama bilişsel alanından f=4 ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; f=4 soru olduğu görülmüştür. 2016 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından f=0, uygulama bilişsel alanından f=3 ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; f=7 soru olduğu görülmüştür. 2016 yılı 5 Puanlık

sorulardan ise bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=1$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=9$ soru olduğu tespit edilmiştir.

2017 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=5$, uygulama bilişsel alanından $f=4$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=1$ soru olduğu görülmüştür. 2017 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=2$, uygulama bilişsel alanından $f=4$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=4$ soru olduğu görülmüştür. 2017 yılı 5 Puanlık sorulardan ise bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=1$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=9$ soru olduğu tespit edilmiştir.

2018 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=3$, uygulama bilişsel alanından $f=6$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=1$ soru olduğu görülmüştür. 2018 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=1$, uygulama bilişsel alanından $f=0$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=9$ soru olduğu görülmüştür. 2018 yılı 5 Puanlık sorulardan ise bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=2$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=8$ soru olduğu tespit edilmiştir.

2019 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=4$, uygulama bilişsel alanından $f=4$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=2$ soru olduğu görülmüştür. 2019 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=3$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=7$ soru olduğu görülmüştür. 2019 yılı 5 Puanlık sorulardan ise bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=4$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=6$ soru olduğu tespit edilmiştir.

2020 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=7$, uygulama bilişsel alanından $f=1$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=2$ soru olduğu görülmüştür. 2020 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=6$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=4$ soru olduğu görülmüştür. 2020 yılı 5 Puanlık sorulardan ise bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=1$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=9$ soru olduğu tespit edilmiştir.

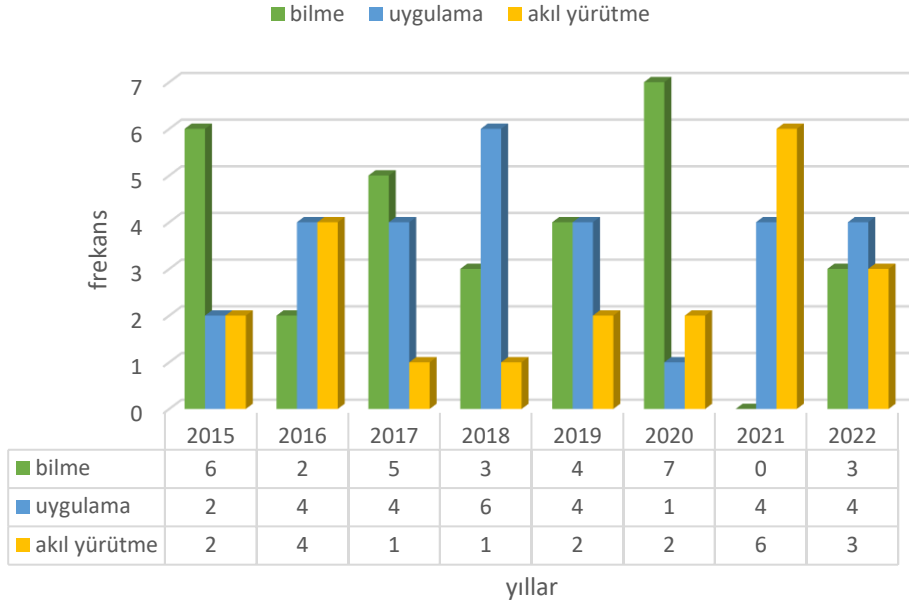
2021 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=4$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=6$ soru olduğu görülmüştür. 2021 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=4$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=6$ soru olduğu görülmüştür. 2021 yılı 5 Puanlık

sorulardan ise bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=1$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=9$ soru olduğu tespit edilmiştir.

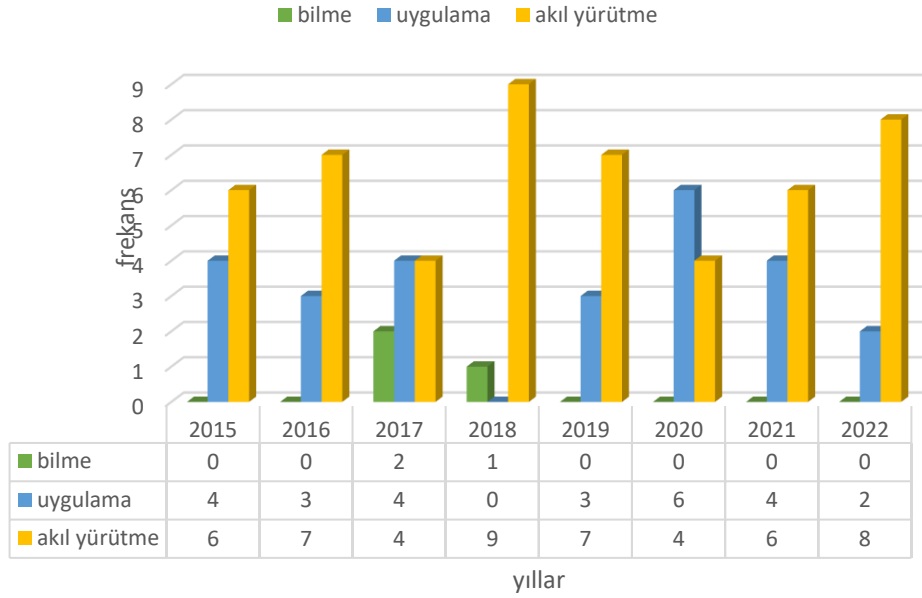
2022 yılı 3 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=3$, uygulama bilişsel alanından $f=4$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=3$ soru olduğu görülmüştür. 2022 yılı 4 Puanlık sorularda bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=2$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=8$ soru olduğu görülmüştür. 2022 yılı 5 Puanlık sorulardan ise bilme bilişsel alanından $f=0$, uygulama bilişsel alanından $f=1$ ve akıl yürütme bilişsel alanından ise; $f=9$ soru olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.20 incelendiğinde 2015-2022 arasında 7-8. Sınıf düzeyinde toplam 240 soru arasında 3 puanlık sorulardan bilme bilişsel alanında yer alan toplam 30, uygulamada 29 ve akıl yürütme becerileri bilişsel alanlarına ait 21 soru olduğu tespit edilmiştir. 4 puanlık sorulardan bilme kategorisinde 3 soru, uygulama kategorisinde 26 soru ve akıl yürütme bilişsel kategorisinde değerlendirilen 51 soru olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 5 puanlık sorularda bilme kategorisinden hiç soru olmadığı, uygulama kategorisinde yer alan 11 soru ve akıl yürütme bilişsel kategorisinde değerlendirilen 69 soru olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu verilerden elde edilen uygun grafikler aşağıda sırayla gösterilmiştir.

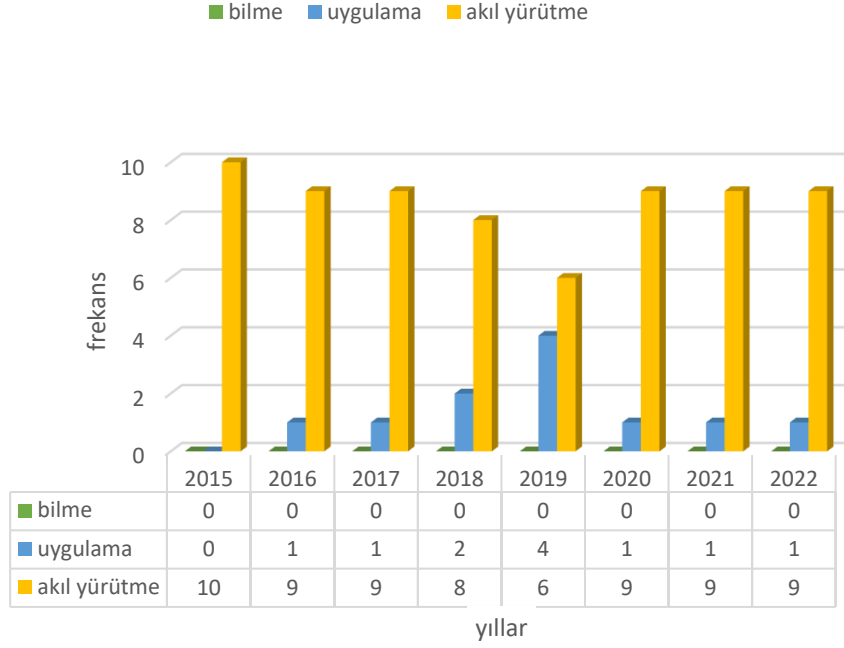
Yıllara göre Kanguru Matematik Türkiye 7-8. Sınıf 3 PUANLIK sorularda TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı



Yıllara göre Kanguru Matematik Türkiye 7-8. Sınıf 4 PUANLIK sorularda TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

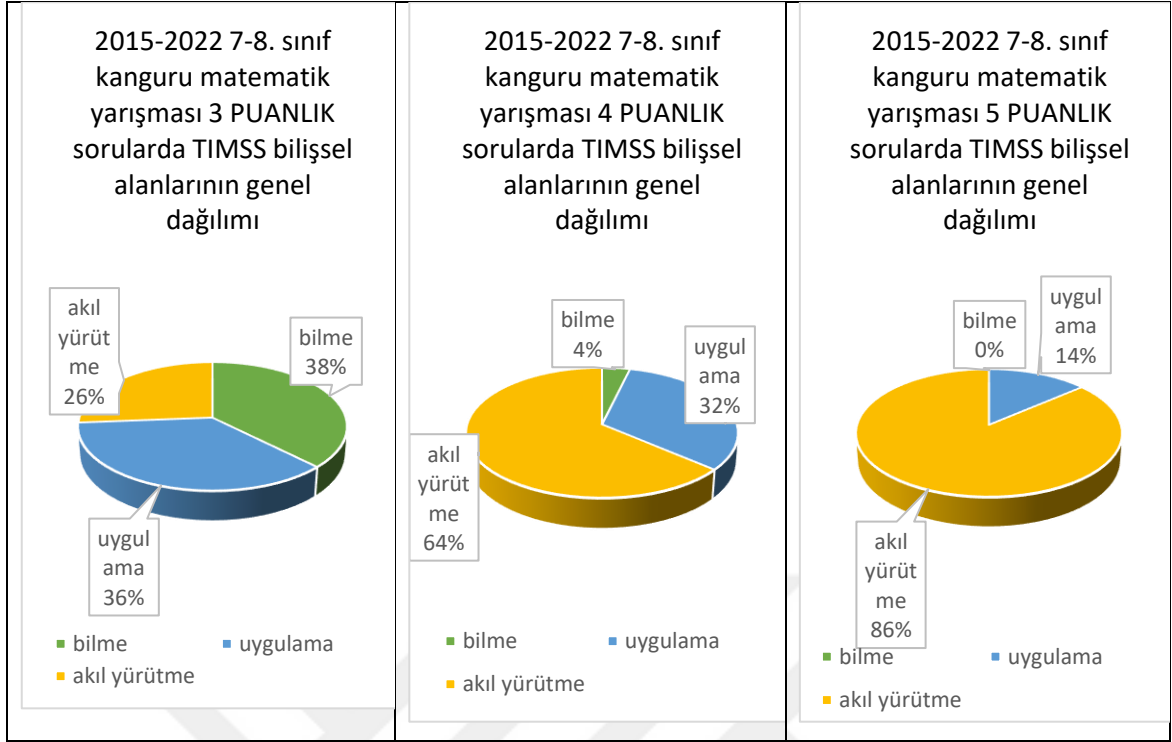


Yıllara göre Kanguru Matematik Türkiye 7-8. Sınıf 5
PUANLIK sorularda TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı



Şekil 3. 24. Yıllara göre kanguru matematik Türkiye 7-8.sınıf 3-4-5 puanlık sorularda TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

Şekil 3.24 ilk grafik incelendiğinde 3 puanlık sorularda bilme ve uygulama bilişsel düzeyinde sorular ağırlıkta iken akıl yürütme becerisine ilişkin sorular diğer bilişsel kategorilere göre daha az olduğu söylenebilir, 2. Grafikte 4 puanlık sorularda uygulama ve akıl yürütme soruları ağırlıkta yer almaktadır. Benzer şekilde 3.grafikte 5 puanlık soruları incelediğimizde bilme bilişsel kategorisine ilişkin hiç soru yer almadığı, uygulama bilişsel alanından her 0-4 aralığında değişecek sayıda soru sorulmuş olduğu ve son olarak 5 puanlık sorularda akıl yürütme becerisine ilişkin her yıl 6-10 soru sorulmuştur.



Şekil 3. 25. 2015-2022 7-8. Sınıf kanguru matematik yarışması 3-4-5 puanlık sorularda TIMSS bilişsel alanlarının genel dağılımı

Şekil 3.25 incelendiğinde ilk grafikte 2015-2022 yılları arasında 3 Puanlık soruların yaklaşık 38'i bilme, %36'sı uygulama ve %26'sı akıl yürütme bilişsel alan kategorisinde yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. İkinci grafikte yer alan 4 Puanlık soruların yaklaşık % 4'ü bilme, % 32'si uygulama ve %64'ü akıl yürütme bilişsel alan kategorisinde yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde üçüncü grafikte 5 Puanlık soruların TIMSS bilişsel alan kategorilerinin yer alma durumu bilme bilişsel alanından hiç soru yer almazken %14'u uygulama düzeyinde ve yaklaşık %86'sı akıl yürütme bilişsel alanında olduğu ortaya çıkmıştır.

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde bulgular sonucunda yapılan analizler ve analizlerden elde edilen sonuçlar açıklanmış ve yorumlanmıştır. Elde edilen sonuçlar alan yazın taramasında bulunan araştırmalar ile karşılaştırılmış, tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

4.1.Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada popülerliği artan geniş kitlelerin katılımıyla gerçekleştirilen Uluslararası Kanguru Matematik Yarışması sorularının matematiksel beceriler açısından TIMSS bilişsel alan kategorilerine göre incelemek amaçlanmıştır. Oluşturulan TIMSS bilişsel alanları ve alt boyutlarını dikkate alarak oluşturulan tablo sonucu gerekli kodlamalar, sınıflamalar gerçekleştirilmiştir. Kodlayıcı güvenirliği sağlanmıştır. “Kanguru Matematik Yarışması Türkiye soruları daha çok hangi TIMSS bilişsel alanına ilişkin sorulardan oluşmaktadır? ve Kanguru Matematik Yarışması Türkiye soruları TIMSS bilişsel alanları sınıf düzeylerine göre nasıldır?” araştırma sorularının cevabı ortaya çıkmaktadır. Şekil 21’de 2015-2022 yılları Kanguru Matematik Yarışması 5-6 ve 7-8 sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre yüzde olarak karşılaştırıldığında en çok sorunun akıl yürütme bilişsel alanından sorulduğu (5-6. sınıf; %60, 7-8. sınıf; %59), en az bilme bilişsel alandan sorulduğu (%16, %13) tespit edilmiştir. Bu tespitler ışığında sınıf düzeyleri arasında Şekil 11 ve Şekil 20 incelendiğinde bilişsel alanlarda yıllara göre sınıf düzeylerinde farklılıklar olsa da Şekil 21’de 2015-2022 toplama göre değerlendirildiğinde sayısal anlamda çok büyük bir farklılık gözlenmemiştir. Bütün sınıf düzeylerinde bilişsel alanlardan kolay ve zor sorular mevcuttur.

TIMSS 2015 ve TIMSS2019 çerçevelerinde 4. Sınıf matematik bilişsel alan verilerinde; bilme %40, uygulama %40 ve akıl yürütme bilişsel alanı %20 olarak verilirken TIMSS 2015 8. Sınıf matematik bilişsel alan MEB ön raporunda; bilme %35, uygulama %40 ve akıl yürütme bilişsel alanı %25 olarak verilmiştir (MEB,2016; MEB,2020). Her iki veri de dikkate alındığında Kanguru Matematik yarışması sorularında akıl yürütme bilişsel alanından TIMSS2015 ve TIMSS2019 çerçevelerinde sorulma yüzdesinin yaklaşık 2-3 katı oranda soru sorulması yarışma sorularının daha üst düzey becerileri yoklama ihtiyacı duymasından kaynaklanmış olabilir. TIMSS, matematik bağlamında çeşitli problem çözme durumlarını değerlendirirken soruların

yaklaşık 2/3'ünün uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanında değerlendirir (MEB,2020). TIMSS'te başarı ve yeterlilikler ön planda iken kanguru matematik yarışmasında ise matematiğe ilgisi olan öğrencileri çekmek ve bu ilgiyi geliştirmek ön plandadır.

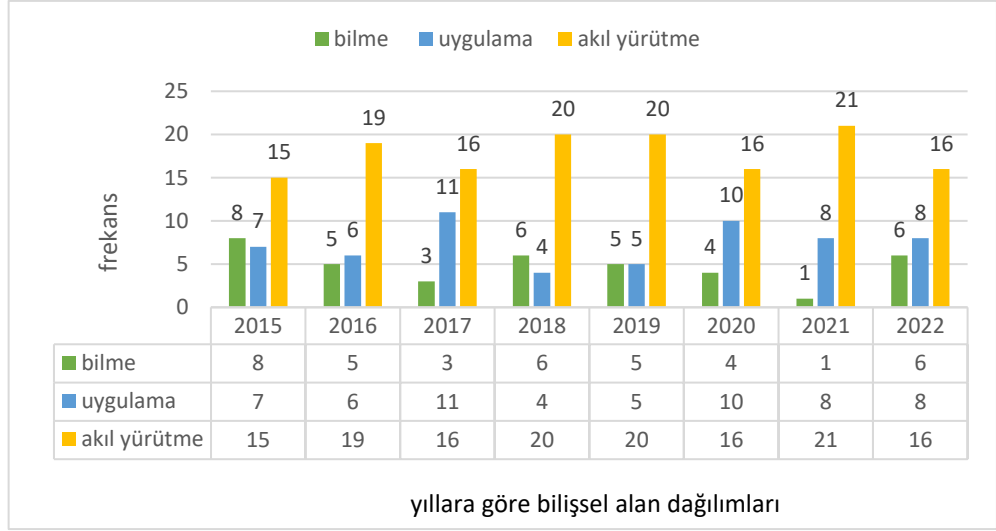
Jiang ve Xiong (2021) Kanguru Matematik Yarışması 5-6. sınıf düzeyindeki 2016-2018 yıllarındaki soruları problemin arka planı, bilgi yapısı, bilişsel yapı ve düşünme metodu şeklinde içerik analizi yöntemiyle incelemiştir. Bloom'un bilişsel düzeyine göre incelediği çalışmasında bellek, anlama, analiz basamaklarına göre değerlendirmiştir. Problemlerin çok fazla bilgi içermediği fakat biliş için daha yüksek becerilere ihtiyacı olduğu soruları doğru cevaplamak için anlamaktan öte ciddi bir şekilde analiz gerektirdiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca problemlerin en çok analiz etme($f=16-f=18$) becerisine sonra anlama ($f=7-f=11$) ve en son hafıza(hatırlama) becerisine($f=2-f=5$) ağırlık verdiği sonuçlarına ulaşmışlardır. Bu araştırma Jiang ve Xiang (2021) çalışmaları ile yüksek düzeyde benzerlik göstermektedir.

Singer, Voica ve Sarivan (2015) Kanguru Matematik Yarışmasında öğrenciler için zor görünen problemleri belirlemek için istatistiksel veri analizi yöntemi kullandıkları çalışmalarında 2. ve 3. sınıflardan 9.580 katılımcı ile gerçekleştirmiştir. Okuma ve problem çözmenin karmaşıklık düzeyini iki yeterlilik kategorisini (okuma sürecini ilgilendirenler ve problem çözmeye atıfta bulunanlar) dikkate alarak analiz etmiştir. Yaptıkları analizde okuma sürecinin artan karmaşıklığını belirleyen parametreler; basit sonuçlara varma, yorumlama ve değerlendirme olduğunu ifade etmişlerdir. Problem çözme sürecinin artan karmaşıklığını ifade eden parametreler ise; belirli bir prosedürden yararlanma, muhakeme adımlarını ilişkilendirme, stratejileri belirleme ve ekstrapolasyon/aktarım şeklinde olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmalarında bir maddenin zorluğu, okuma ve problem çözme süreçlerinin karmaşıklığından etkilendiği için ilgili süreçlerin daha karmaşık algılandığı bu sebeple maddelerin daha zor olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Singer vd., 2015). Daha az karmaşık olan çok boyutlu sözel okumanın da maddeyi zorlaştırdığı ve bir problemin zorluğunun belirlenmesinde, gereken bilgi desteğinin çeşitliliğinin önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Buradan özetle Singer vd., (2015)'in çalışması bu araştırmadaki soruların bilişsel karmaşıklığının madde zorluğunu etkileyebileceğini ve madde sadece bilgi düzeyinde olsa bile sözel ifadelerin kullanımının da madde zorluğu oluşturabileceği düşünülebilir. Nitekim bazı

problemlerde; belirli bir prosedürden yararlanma, muhakeme adımlarını ilişkilendirme, stratejileri belirleme ve aktarım TIMSS uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanlarında değerlendirme yapılırken kullanılan ifadeler bilişsel alanlarda daha farklı kategorilerde yer almasını gerektirebilir.

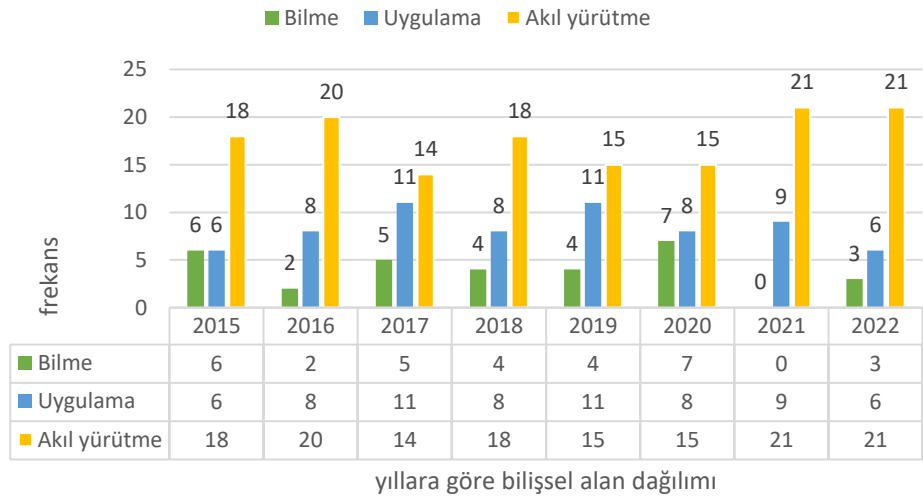
Singer vd., (2015); özellikle daha küçük yaş gruplarında sorularda görsel desteğin kavramları ve olguları anlamayı ve sezgiyi kolaylaştırdığı fakat çeldirici bilgiye yakın görseller yanılmalara da sebep olabilmektedir. Bu sebeple araştırmamızda TIMSS bilişsel alanlarında soruların değerlendirilmesinde sözel ifadelerin kullanımının, problem durumunu ifade ve görsel kullanımının etkili olabileceği söylenilebilir. Bu sebeple Kanguru Matematik Yarışmasında kullanılan sözel ifade, görsel öğeler soruların bilişsel karmaşıklığını madde zorluğu ile karıştırmamak gerekir. Yani bazı durumlarda bilişsel olarak akıl yürütme soruları kolay madde olarak algılanabilirken bazı durumlarda bilgi düzeyinde ya da uygulama düzeyindeki sorularda bilginin aktarımının çeşitliliği ile madde zor soru olarak nitelendirilebilir. Bu sebeple soru hazırlayıcılar bilgi iletiminde çeşitli biçimleri uygun ölçülerde kullanılması soruların anlaşılmasını etkileyeceği bilinci ile soru hazırlaması gerektiği düşünülmektedir.

Araştırma sorularında Yıllara göre Kanguru Matematik Yarışması Sorularının TIMSS Bilişsel Alanlarına göre dağılımında elde edilen bulgularda 5-6. sınıf soruları bilişsel dağılımlarda artış ve azalmalar gözlenmiştir. Akıl yürütme bilişsel düzeyi ortalaması 17,8 ve açıklığı 6 olduğu uygulama bilişsel düzeyinin ortalaması 7,3 ve açıklığı 7 iken bilme bilişsel alan sorularının ortalaması 4,75 ve açıklığı 7 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.1). Açıklık veri grubundaki en büyük değer ile en küçük değer arasındaki farkı verir. Buradan da anlaşılacağı üzere genelde en fazla soru sorulan bilişsel düzey akıl yürütme ardından uygulama ve en az soru bilme düzeyinde sorulmuştur.



Şekil 4. 1. Yıllara göre kanguru matematik Türkiye 5-6.sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

Yıllara göre Kanguru Matematik Yarışması Sorularının TIMSS Bilişsel Alanlarına göre dağılımında elde edilen bulgulara 7-8. sınıf soruları bilişsel dağılımlarda artış ve azalmalar gözlenmiştir. Akıl yürütme bilişsel düzeyi ortalaması 17,75 ve açıklığı 7 olduğu uygulama bilişsel düzeyinin ortalaması 8,3 ve açıklığı 5 iken bilme bilişsel alan sorularının ortalaması yaklaşık 3,9 ve açıklığı 7 olduğu tespit edilmiştir. Anlaşılabacağı üzere genelde en fazla soru sorulan bilişsel düzey akıl yürütme ardından uygulama ve en az soru bilme düzeyinde sorulmuştur (Şekil 4.2).



Şekil 4. 2. Yıllara göre kanguru matematik Türkiye 7-8. sınıf sorularının TIMSS bilişsel alanlarına göre dağılımı

Kanguru Matematik Yarışması Türkiye soruları TIMSS bilişsel alanlarına göre 3, 4, 5 puanlık sorularda nasıl bir dağılım göstermiştir? Bulgusuna ilişkin Şekil 3.23 değerlendirildiğinde 3 puanlık soruların yaklaşık 5-6. sınıf için bilişsel alanlar sırasıyla bilme, uygulama ve akıl yürütme; %41, %41, %18 olduğu görülür. Yani 3 puanlık soruların büyük bir çoğunluğu bilme ve uygulama düzeyinde yer aldığı görülmüştür. 4 puanlık sorular için sırayla bilme, uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanları %6, %25, %69 olduğu bu sebeple 4 puanlık sorularda tamamına yakınının akıl yürütme ve uygulama olduğu söylenebilir. Ayrıca 5 puanlık sorular için aynı sırayla %0, %10, %90 bilişsel alanlarında olduğundan 5 puanlık soruların tamamına yakını akıl yürütme kategorisinde yer alırken 5 puanlık sorularda bilme bilişsel alanına ilişkin soru örneğine rastlanmamıştır.

Şekil 3.25 değerlendirilirken değerlendirildiğinde 3 puanlık soruların yaklaşık 7-8. Sınıf için bilişsel alanlar sırasıyla bilme, uygulama ve akıl yürütme; %38, %36, %26 olduğu görülür. Yani 3 puanlık soruların büyük bir çoğunluğu bilme ve uygulama dörtte bir oranında ise akıl yürütme düzeyinde yer aldığı görülmüştür. 4 puanlık sorular için sırayla bilme, uygulama ve akıl yürütme bilişsel alanları %4, %32, %64 olduğu bu sebeple 4 puanlık sorularda tamamına yakınının akıl yürütme ve uygulama olduğu söylenebilir. Ayrıca 5 puanlık sorular için aynı sırayla %0, %14, %86 bilişsel alanlarında olduğundan 5 puanlık soruların tamamına yakını akıl yürütme kategorisinde yer alırken 5 puanlık sorularda bilme bilişsel alanına ilişkin soru örneğine rastlanmamıştır.

Kanguru Matematik Yarışması soruları 3-4-5 puanları zorluk seviyeleri ile ilişkili olduğu için madde zorluğu arttıkça bilişsel düzeyde arttığı literatürdeki Singer vd., (2015) ile benzerlik göstermektedir.

Mellroth (2014) çalışmasında ulusal bir sınavda ilk %20’de yer alamayıp müfredat dışı bir sınavda en başarılılar arasında yer alan öğrencilerin olduğunu, çalışma grubunda %9’luk bir kısma karşılık geldiğini bu grubun azımsanmaması gerektiğini ifade eder. Ayrıca Mellroth (2014) Kanguru Matematik Yarışmasındaki soruların problem çözme yeterliliğini aktive etmek için daha fazla fırsat sunduğu kanguru sınavındaki görevlerin belirlenen ulusal yeterlilik çerçevesine göre problem çözme kategorisinde tartışıldığı ve problem sorularının da üstün yetenekli öğrencilerin tespitinde kullanıldığını literatürdeki çalışmalarla desteklerken bazı öğrencileri zorlayıcı

görevlerin motive ettiği düşüncesi ile ölçme ve değerlendirmede standart dışı test kullanımının zenginleştirilmesi gerektiğine ulaşmıştır.

Bu çalışmada da Mellroth (2014)'ün çalışmasında ifade ettiği problemlerin zorluk düzeylerinin değişkenlik göstermesi, problem çözme ile yakından ilişkili akıl yürütme becerilerini desteklemesi ve üstün yetenekli öğrencileri ise daha zorlayıcı problemler ile ilgilenmesini bu durumun ise üstün yetenekli öğrencileri motive etmesini doğrular nitelikte sorular olduğu sonucuyla birbirini desteklediği söylenebilir.

Kanguru matematik yarışması soruları matematik derslerinde öğrenilen bilgilerin basit bir şekilde uygulanmasından daha fazlasını gerektirdiği yani öğrenciler problemler standart olmadığı için çözmek için daha yüksek bilişsel işlevleri harekete geçirmelidir (Nováková, 2021). Bu araştırmada elde edilen akıl yürütme ve uygulama bilişsel alanlarında yer alan soruların fazla olması yüksek bilişsel alanların olduğunu soruları çözebilmek için yüksek bilişsel alan becerilerine sahip olunması gerektiği sonucuna ulaşılabilir.

Gravemeijer vd., (2017) literatürde sıklıkla eleştirel düşünme, problem kurma, problem çözme, iş birliği yapma ve iletişim kurma gibi becerilerden bahseden matematik eğitimcileri öğrencinin matematiği yapılandırması yaklaşımını benimseyen problem merkezli eğitim modellerinde müfredat belgelerinde; matematiksel süreçler ve düşünme becerilerinin önemi vurgulanırken bunların ölçümleri veya değerlendirmesinden bahsedilmediğini Matematiksel becerileri ölçme alanında ölçme araçlarının yetersiz olduğunu ifade eden bu amaçla Türkiye’de Özpınar (2012) tarafından 6-8. sınıflar matematik öğretim programında yer alan beceriler üzerinde yaptığı ölçek geliştirme çalışmasında problem çözme, iletişim, akıl yürütme ve ilişkilendirme gibi temel matematiksel beceriler üzerine 4’lü likert tipi ölçek geliştirmiş ve geçerlilik ve güvenilirlik aşamaları sağlanmıştır. Bu ölçek matematiksel beceriler üzerine geliştirilmiş bir ölçek olması sebebiyle kullanıcılar için önemli bir araçtır. Fakat bu araştırmada doküman incelemesi yöntemi kullanılırken sorunun hangi matematiksel beceriye ait olduğunu davranışlar üzerine geliştirilmiş bir ölçek üzerinden belirlemeye çalışmak doğru olmayacaktır. Yani bir soruda akıl yürütme becerisini, ilişkilendirme becerisinin olduğunu fakat iletişim becerisini içerip içermediği (davranışlar üzerine geliştirildiği için) ölçülemeyecektir. Çünkü bu ölçek özellikle davranışın varlığı ya da yokluğunu ve hangi derecede olduğunu belirlemeye yönelik olup herhangi bir sorunun

hangi beceriyi ölçebileceğine dair kriterler olmadığı için geçerlilik ve güvenilirliğinin tartışılmasına sebep olacaktır.

Gravemeijer vd., (2017) günümüz 21. Yüzyıl dünyası bireylerden daha farklı yetkinliklere sahip olmaları beklentisi içinde özellikle matematiksel anlamda iş dünyasında kullanılan matematiğin okul matematiğinde kullanılan matematiğin bağlamından koparılmış problemlerden oluştuğu, günümüz teknolojilerinin ve ileri teknolojilerin hızla insanların yaptıkları matematiksel işlemleri devraldığı bu sebeple hangi matematiğin öğretilmesi gerektiği tartışmasını ortaya çıkarmıştır. Matematiğin günlük yaşamdaki bağlamında modelleme becerisini, eleştirel düşünme ve akıl yürütme becerilerini aktif bir şekilde kullanılması gerekirken matematiksel yapıların, işlemlerin ne için yapıldığını kavramak önemlidir (Gravemeijer vd., 2017).

Yani günlük hayattaki problemlere uygun çözümler üretebilen bireylerin matematiksel okuryazar olmalarını sağlamak gereklidir. Matematik okuryazarlık kavramı PISA ile daha çok önem kazanmış ve buna dair matematik eğitiminde eğitim programları, soru sistemlerinin güncellenmesi gibi çeşitli çalışmalar yürütülmüş ve öğrencilere bu yöndeki matematiksel becerilerin kazandırılması için çalışmalar yapılmıştır. PISA günlük hayat problemleri, okuduğunu anlama ve çözümleri genelde daha yoruma açık üst düzey akıl yürütme becerisi gerektiren sorulardan oluşmaktadır.

Literatür tarandığında Şirin ve Yıldız (2020) temel matematiksel becerileri PISA bileşenleri ile (iletişim, strateji, temsil, sembol, muhakeme, matematikleştirme) düzeylerine göre 8. sınıf matematik ders kitaplarını incelemiş ve kitapta alt seviyelerdeki sorulara daha çok yer verdiği sonucuna ulaşmıştır. Yine benzer şekilde matematik ders kitabını PISA bileşenlerine göre farklı sınıf düzeylerinde inceleyen Şaban (2019), Karataş vd., (2021), Yıldırım (2019), Baltacı ve Biber (2021) gibi çalışmalardan bahsedilebilir. Ayrıca çıkmış sınav sorularını da PISA bileşenlerine göre inceleyen Öztürk (2020), Ayyıldız ve Cansız Aktaş (2022), Küçükgençay, Karatepe ve Peker (2021) soru analizleri gerçekleştirmişlerdir.

TIMSS bileşenlerine göre soru ve ders kitabı inceleme çalışmalarında Taşpınar ve Bulut (2022) matematik ders kitabındaki soruları inceledikleri çalışmasında; dördüncü sınıf düzeyinde sorular %42'si bilme, %46'sının uygulama ve %11'inin akıl yürütme düzeyinde olduğu sekizinci sınıf matematik dersi ders kitabında yer alan soruların ise

%49'unun bilme, %48'inin uygulama ve %3'ünün akıl yürütme düzeyinde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde ders kitabı veya TIMSS bileşenlerine göre incelenen çalışmalar ise Yılmaz (2021) ve diğerleri, ders kitaplarında yer alan görevlerin ağırlıklı olarak uygulama bilişsel alanında olduğunu, bunu bilme ve akıl yürütme bilişsel alanlarının izlediğini göstermiştir; İncikabi vd., (2016) ise sınıf düzeylerine göre bilme alanının en fazla 5. sınıf, uygulama bilişsel alanı diğer sınıflara oranla daha çok 7. sınıfta olduğu muhakeme alanına ise daha çok 6. sınıfta olduğunu sonucuna ulaşımlardır.

Delil (2019) 5. sınıf bursluluk sınavlarını TIMSS 2019 çerçevesine göre değerlendirdiğinde %74 oranında soruların uygulama ve muhakeme alanlarında yoğunlaştığı soruların yazımında yıldan yıla değışkenlikler olduğu bu konuda çerçeve olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Çepni (2016)'nın editörlüğünü yaptığı "PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama" adlı kitabı inceleyen Değirmenci ve Karamustafaoğlu (2019); Kitapta PISA ve TIMSS'in alt yapısını oluşturan teorilere yer verilmiş bunların Bloom taksonomisi ve Piaget'in bilişsel gelişim kuramları ayrıntılı ele alınmış ve benzerliklerden bahsedilmiştir. PISA, TIMSS ve TEOG sınavlarında sorulan bazı soruların analizi yapılmış ve soruların hangi düzeylerde olduğu incelenerek kuramlar göz önünde bulundurularak tablo şeklinde ifade edilmiştir. Tablo sonucunda Bloom Taksonomisi'ne göre PISA sorularının analiz, sentez ve değerlendirme becerilerini gerektirdiği, TEOG sorularının bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarına yoğunlaştığı gözlemlenirken TIMSS ise bu altı basamağın her birinden sorular içermekte olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Çepni;2016).

Dönmez ve Dede (2020) çalışmalarında PISA ile TIMSS arasında ölçülmeye çalışılan nitelik bakımından PISA birinci yeterlik düzeyinin TIMSS'deki bilme alanına, PISA'daki ikinci ve üçüncü yeterlik alanlarının ise TIMSS'deki uygulama alanına ve PISA'daki dördüncü ve sonraki yeterlik alanlarının ise genel olarak TIMSS'deki akıl yürütme alanı ile benzerlik gösterebileceğini ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada Kanguru matematik sorularının uluslararası geçerlilik ve güvenilirliği sağlamış olması sebebiyle ve soru yapılarının benzerliği ile TIMSS bilişsel alan bileşenlerine göre incelenmiştir. Uluslararası bir yarışma sorularının uluslararası

ölçütlere göre incelenmesi ve soruların bilişsel alandaki gereksinimlerinin belirlenmesi bireylerin hangi matematiksel becerilere sahip olması gerektiğini ortaya çıkarır. Sonuç olarak literatür incelendiğinde soruların, ders kitapların, çeşitli sınavların TIMSS bilişsel alanlarına göre incelenmiş olduğu tespit edilmiştir. Matematiksel becerilerin ölçülmesinde ise bilişsel süreçlerin aktif olduğu bilişsel süreçlerin matematiksel becerilerini oluşturduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular ve tartışma kısmındaki çalışmalar sonucunda Kanguru Matematik Yarışma sorularının formatı ve soru tarzları ile içerdiği TIMSS sınavları ile benzerlik gösterdiği fakat Kanguru Matematik Yarışma Sorularının TIMSS sorularına göre daha üst düzey bilişsel beceriler içerdiği sonucuna ulaşılabilir. Bu sebeple soruların üst bilişsel becerileri ölçmesi üstün yetenekli öğrencileri belirlemek için kullanılabileceğini ayrıca derslerde bu bilişsel süreçleri aktive edecek çeşitli etkinliklerde de yararlanılabileceği söylenilebilir. Kavramsal anlayışın artırılması, düşünme becerileri eğitimi, problem çözme stratejileri eğitimi verilmesi bilişsel alanları harekete geçirilmesini sağlar. Konunun uzmanları ile bilişsel alan geliştirme üzerine özellikle okullarda bu alt yapı oluşturulabilir. Üst bilişsel düzeyleri harekete geçirmesi ile sözel mantık sayısal mantık ve zeka oyunları okullarda seçmeli ders olarak okutulabilir, içerikler zenginleştirilebilir. Bilişsel alanların aktif kullanımı o becerilerin gelişmesini sağlayacaktır. Bu anlamda eğitimde sonuçta bilişsel alanları üst seviyede olan öğrencileri belirlemek kadar bu kişilerin sayısını artırmak da önemlidir. Bu sebeple süreç içerisinde bilme ve uygulama ile birlikte akıl yürütme becerilerini de aktive edecek etkinliklere yer verilmelidir.

Kanguru Matematik Yarışması zorunlu olmaması sadece matematiğe ilgi duyan herkese açık olduğu için bu konuda motivasyonu olan öğrenciler tarafından dünya genelinde katılımın çok olmasını sağlamaktadır. Bu anlamda bu araştırma sonucuna göre soruların büyük bir çoğunluğunun akıl yürütme becerisini içeren kolay-orta-zor sorular içermektedir. Akıl yürütme bilişsel alanının alt boyutları olan analiz yapma, sentez yapma, değerlendirme, sonuç çıkarma, genelleme ve doğrulama gibi becerileri içerdiği için dolaylı yoldan birçok karmaşık zihinsel faaliyetler içermektedir. Bu anlamda okuduğunu anlama, eleştirel düşünme, sözel mantık ve sayısal mantık geliştirecek aktivitelere derslerde yer verilmesi önerilebilir. Bu beceriler süreç içerisinde kazanılabilecek bir durum olduğu için Liselere Giriş Sınavı (LGS) ve uluslararası sınavlarda elde edilebilecek başarıyı da artıracığı düşünülmektedir.

4.2.Öneriler

2015-2022 Yılları Kanguru Matematik Yarışması Türkiye sorularını temel matematiksel beceriler açısından TIMSS bilişsel alanlarına göre sınıflandırılması amaçlanan bu araştırmadan elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki öneriler verilebilir:

- MEB beceri temelli sorular ve LGS soruları ile Kanguru Matematik Yarışması sorularının karşılaştırmalı analizi yapılabilir.

-Kanguru Matematik sınavına katılan ve katılmayan öğrencilerin LGS başarıları karşılaştırılabilir.

-Kanguru Matematik Yarışması soruları 3 puanlık, 4 puanlık ve 5 puanlık sorular kolay orta ve zor olarak hazırlanmış olsa da soruların büyük çoğunluğunun bilişsel açıdan daha üst seviyedeki sorulardan oluşması bu becerilerin gelişmiş olmasını gerektirmektedir. Bu sebeple Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) bünyesinde eğitim alan öğrencilerin bu yarışma sorularına ilişkin farkındalıkları artırılabilir.

-BİLSEM öğrencilerinin Kanguru Matematik Yarışmasına katılımları, başarı durumları karşılaştırılabilir. Yarışmaya katılan öğrencilerin yarışmaya ilişkin görüşleri alınabilir.

-Öğretmenlerin derslerde kavramsal alt yapıyı sağlam bir şekilde oluşturması ve bilişsel becerileri aktive edecek oyun, etkinlik, sorulardan yararlanılmasını sağlamak için öğretim programlarının daha az müfredat daha derin anlayış ve daha farklı bakış açıları içeren problem çözümlerine yer vermesi gerekmektedir.

-MEB destekleme ve yetiştirme kurslarına öğrencilerin devam-devamsızlık konuları dikkate alındığında bu kurslarda daha eğlenceli, düşündürücü problemler içeren özellikle disiplinler arası etkinliklere yer verilebilecek bir program oluşturulabilir ve her öğrencinin kendi seviyesinde başarı duygusunu tatması için başarı sınıfları oluşturulabilir.

-Bu çalışmada ortaokul düzeyi incelenmiş olup ilkokul ve lise kademeleri de TIMSS bileşenleri ile incelenerek karşılaştırma yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Akveld, M., Caceres-Duque, L. F., & Geretschl ger, R. (2020). Math Kangaroo. *Mathematics Competitions*, 33(2).
- Altun, M. & Arslan,  . (2006). İlköğretim  ğrencilerinin problem   zme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir  alışma. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/uefad/issue/16683/173356>
- Amado, N., Carreira, S. (2018). Students' Attitudes in a Mathematical Problem-Solving Competition. In: Amado, N., Carreira, S., Jones, K. (eds) Broadening the Scope of Research on Mathematical Problem Solving. Research in Mathematics Education. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99861-9_18
- Anderson, L. (2001). W. & Krathwohl, D. A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives". New York: Longman.
- Applebaum, M. (2017). Spatial abilities as a predictor to success in the Kangaroo contest. *Journal of Mathematics and System Science*, 7(154), 08.
- Applebaum, M., & Leikin, R. (2019). Girls' performance in the Kangaroo contest. Including the Highly Gifted and Creative Students–Current Ideas and Future Directions, 87.
- Atıf Baltacı, M., & Biber, A.  . (2021). Türkiye ve Singapur matematik ders kitaplarının PISA matematik yeterlik  l eğine göre karşılaştırmalı analizi. *The Journal of International Education Science*, 8(29), 76-95.
- Ayyıldız, H. & Cansız Aktas, M. (2022). 8.sınıf matematik ders kitaplarının ve LGS matematik sorularının PISA temsil yeterliği açısından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi* , 12 (1) , 475-489 . DOI: 10.24315/tred.910569
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals: handbook I: cognitive domain (No. 373.19 C734t). New York, US: D. McKay.
- Borovik, A., & Gardiner, T. (2007). Mathematical abilities and mathematical skills. Manchester: Manchester  niversitesi . <https://eprints.maths.manchester.ac.uk/id/eprint/839>

- Brodar, J. (2015). International Mathematical Kangaroo (Doctoral dissertation, University of Primorska, Faculty of Education).
- Burguillo, Juan C. (2010). Using game theory and Competition-based learning to stimulate student motivation and performance, *Computers & Education*, Volume 55, Issue 2, 566-575, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.018>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131510000527>)
- Bümen, N. T. (2010). Program geliştirmede bir dönüm noktası: Yenilenmiş Bloom taksonomisi. *Eğitim ve Bilim*, 31(142). <http://213.14.10.181/index.php/EB/article/view/837/189> adresinden erişildi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2020). Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi. <https://ws1.turcademy.com/ww/webviewer.php?doc=79750>
- Campbell, J. R., & Verna, M. A. (2010). Academic Competitions Serve the US National Interests. Online Submission.
- Cherry, G. ve Vignoles, A. (2020). What is the economic value of literacy and numeracy?. *IZA World of Labor*: 229 doi: 10.15185/izawol.229.v2
- Cirino, P. T., Tolar, T. D., Fuchs, L. S., & Huston-Warren, E. (2016). Cognitive and numerosity predictors of mathematical skills in middle school. *Journal of Experimental Child Psychology*, 145, 95-119.
- Čerņajeva, S., & Volodko, I. (2019). Experience of Mathematical Olympiads in Latvia. Problem space of modern society: philosophical-communicative and pedagogical interpretations. Part I, 619.
- Çepni, S. (Ed.). (2016). PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama. Pegem Akademi.
- Çınar, O., Teyfur, E. ve Teyfur, M. (2006). İlköğretim okulu öğretmen ve yöneticilerinin yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ve programı hakkındaki görüşleri. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(11), 47 - 64.
- David R. Krathwohl (2002) A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview, *Theory Into Practice*, 41:4, 212-218, DOI: 10.1207/s15430421tip4104_2
- Değirmenci, S., & Karamustafaoğlu, S. (2019). Kitap incelemesi: PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama. *Elementary Education Online*, 18(2), 3-8.

- Delil, A. (2019). Türkiye'de Beşinci Sınıflar Merkezi Sınavlarla Nasıl Değerlendiriliyor: TIMSS 2019 Değerlendirme Çerçevesi ile Bir Karşılaştırma, *International Online Journal of Education Sciences*, 11(3), 222-234.
- Donner, L., Kelz, J., Stipsits, E., & Stuhlpfarrer, D. (2021). Which test-wisness based strategies are used by Austrian winners of the Mathematical Kangaroo?. *Mathematics Competitions*, 34(1).
- Dönmez, S. ve Dede, Y. (2020). Ortaöğretime geçiş sınavları matematik sorularının (2016, 2017 ve 2018 yılları) matematiksel yeterlikler açısından incelenmesi. *Başkent University Journal of Education*, 7(2), 363-374.
- Erdoğan, A. (2012). İnteraktif bir matematik sergisinin matematiğin popülerleştirilmesine olan katkısının incelenmesi. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 116-143.
- Geretschlager, R. (Ed.). (2020). *Engaging Young Students In Mathematics Through Competitions-World Perspectives And Practices: Volume Ii-Mathematics Competitions And How They Relate To Research, Teaching And Motivation (Vol. 14)*. World Scientific.
- Geretschläger, R. ve Donner, L. (2022). Writing and choosing problems for a popular high school mathematics competition. *ZDM–Mathematics Education*, 54(5), 971-982.
- Guinjoan, M., Fortuny, J. M., & Gutiérrez, Á. (2015). Analysis of expert problem solving student's behaviour in the context of the mathematical Kangaroo Contest. *Ensenanza de las Ciencias*, 33(1), 29-46. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1438>
- Güler, H. K. (2013). Türk Öğrencilerin PISA'da Karşılaştıkları Güçlüklerin Analizi . *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26 (2) , 501-522 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/uefad/issue/16698/173591>
- Gülkılık, H., Uğurlu, H. H., & Yürük, N. (2015). Examining students' mathematical understanding of geometric transformations using the pirie-kieren model. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(6).
- Grabner, H .R. (2022). *Cognitive Neuroscience of Mathematics* .In *Handbook of cognitive mathematics* (pp. 251-256). Cham: Springer International Publishing.
- Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F., Ohtani, M. (2017). What mathematics education may prepare students for the society of the future?. *International*

- Journal of Science and Mathematics Education, 15, 105-123.
<https://doi.org/10.1007/s10763-017-9814-6>
- Halverscheid, S. (2006, November). Problems that make a difference to kangaroos. In Psychology of Mathematics Education (p. 333). Book_from_conference-with-cover-page-v2.pdf (d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net)
- Harari, Y. N. (2018). 21.yüzyıl için 21 ders (S. Siral, Trans.). İstanbul: Kolektif Kitap
- Huntington, L. J., & Vassilev, T. S. (2015). Math Circles in North Bay–the Northern Experience. British Journal of Education, Society, and Behavioural Science.
- Huszár, K. (2012). Creating a Culture of Problem Solving: The Hungarian Approche to Mathematics Education. ÖT KONTINENS, (2), 163-194.
- İncikabı, L., Ayanoğlu, P., Aliustaoğlu, F., Tekin, N., ve Mercimek, O. (2016). Ortaokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının TIMSS bilişsel alanlarına göre değerlendirilmesi. İlköğretimonline, 15(4).<https://doi.org/10.17051/io.2016.54792>
- Jiang, P., & Xiong, B. (2021, April). Analyze the Quality of Math Kangaroo Problems with a Content Analysis. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1875, No. 1, p. 012015). IOP Publishing.
- Kanguru Eğitim ve Sınav Hizmetleri (2022, 15 Haziran). Uluslararası Kanguru Matematik Yarışması Eski Kitapçıklar. Erişim adresi: http://www.kanguru-tr.com/CMS?_id=43
- Karataş, Z., Akinci, M., & KARATAŞ, İ. (2021). Ortaöğretim matematik 11. Sınıf temel düzey ders kitaplarının pisa matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi. Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi, 10(4), 1721-1741.
- Küçükgençay, N., Karatepe, F. & Peker, B. (2021). LGS VE ÖRNEK MATEMATİK SORULARININ ÖĞRENME ALANLARI VE PISA 2012 ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ. Milli Eğitim Dergisi, 50 (232), 177-198. DOI: 10.37669/milliegitim.741871
- Komisyon, MEB. (2005). İlköğretim Türkçe dersi 1–5 sınıflar öğretim programı ve kılavuzu. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- Leikin, R. (2004). Towards high quality geometrical tasks: Reformulation of a proof problem. In M. J. Høines & A. B. Fuglestad (Eds.), Proceedings of the 28th international conference for the psychology of mathematics education (Vol. 3, pp. 209–216). Bergen, Norway: PME.

- Lengfelder, A., & Heller, K. A. (2002). German Olympiad studies: Findings from a retrospective evaluation and from in-depth interviews: Where have all the gifted females gone. *Journal of Research in Education*, 12(1), 86-92.
- Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management*, 11, 311–322. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S141421>
- Männamaa, M., Kikas, E., Peets, K., & Palu, A. (2012). Cognitive correlates of math skills in third-grade students. *Educational Psychology*, 32(1), 21-44. , DOI: 10.1080/01443410.2011.621713
- Marinova, R., Pandelieva, V., & Zaitseva-Ivrii, O. (2010). Canadian Math Kangaroo Contest Workshop.
- Martynovsky, M. (2021). Effects of Math Olympiad Training on Middle-School Female Students' Confidence in Mathematics . Doctoral dissertation, Harvard University. <https://nrs.harvard.edu/URN-3:HUL.INSTREPOS:37367698>
- MEB (2010). PISA 2009 ulusal ön raporu. Ankara: <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2009-Ulusal-On-Rapor.pdf>.
- MEB (2015). PISA 2012 araştırması ulusal nihai raporu. Ankara: İşkur Matbaacılık.
- MEB (2017). PISA 2015 ulusal raporu. Ankara.
- (MEB). (2018a). PISA 2018 Türkiye ön raporu. Ankara: MEB.
- MEB (2018b). 2018 Liselere geçiş sistemi (LGS): Merkezi sınavla yerleşen öğrencilerin performansı. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Serisi No:3. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB. (2019). PISA 2018 Türkiye ön raporu. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı
- MEB. (2020). TIMSS 2019 Türkiye ön raporu. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı
- MEB,(2021). PIRLS Nedir?.pirls.meb.gov.tr.<https://pirls.meb.gov.tr/www/pirls-nedir/icerik/2>.
- MEB,(2019). TIMSS Nedir?.timss.meb.gov.tr.<https://timss.meb.gov.tr/www/timss-nedir/icerik/4>. TIMSS Nedir? (meb.gov.tr)
- MEB,(2020). PISA Nedir?.pisa.meb.gov.tr.<https://pisa.meb.gov.tr/www/pisa-nedir/icerik/4>.
- (MEB).(2019). PISA 2018 Türkiye ön raporu. Ankara. http://pisa.meb.gov.tr/wpontent/uploads/2020/01/PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf sayfasından erişilmiştir.

- Mellroth, E. (2014). High achiever! Always a high achiever?: A comparison of student achievements on mathematical tests with different aims and goals (Doctoral dissertation, Karlstads universitet).
- Mellroth, E. (2015) Problem solving competency and the mathematical kangaroo. In: Konrad Krainer, Nad'a Vondrová (Ed.), Proceedings of the Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (pp. 1095-1096). Prague, Czech Republic
- Mellroth, E. (2018). Harnessing teachers' perspectives: Recognizing mathematically highly able pupils and orchestrating teaching for them in a diverse ability classroom (Doctoral dissertation, Karlstads universitet).
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook. (2nd ed). Thousand Oaks,
- Millman, J., Bishop, C. H., ve Ebel, R. (1965). An Analysis of Test-Wiseness. Educational and Psychological Measurement, 25(3), 707–726. <https://doi.org/10.1177/001316446502500304>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Smith, T. A., Garden, R. A., Gregory, K. D., Gonzalez, E. J., Chrostowski, S. J., & O'Connor, K. M. (2003). Assessment Frameworks and Specifications 2003, (2nd Edition). Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Mullis, IV ve Martin, MO (2012). Öğretme ve öğrenmeyi geliştirmek için TIMSS ve PIRLS'i kullanma. Eğitim araştırmaları, (14).
- Mullis, I. V. S., & Martin, M. O. (Eds.). (2017). TIMSS 2019 Assessment Frameworks. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Centre web sitesinden alınmıştır: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2019/frameworks/>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 international results in mathematics and science. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2020). Principles and standards for school mathematics.
- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. Educational Studies in Mathematics, 102(1), 9-28.

- Nováková, E. (2021). Mistakes in solutions by primary school pupils in selected problems of mathematical kangaroo competition. In EDULEARN21 Proceedings (pp. 4300-4307). IATED.
- OECD, 2009. PISA 2009 Assessment Framework: Key competencies in reading, mathematics and science. OECD Publications.
- OECD (2019a). PISA 2018 assessment and analytical framework. Paris: OECD Publishing. doi:<https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD (2019b). PISA 2018 results volume I: What students know and can do. Paris: OECD Publishing.
- ORAL, B., & ÇOBAN, A. (2020). Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri.
- Özdemir, S. M. (2009). Eğitimde program değerlendirme ve Türkiye’de eğitim programlarını değerlendirme çalışmalarının incelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(2), 126-149.
- Özpınar, İ. (2012). 6-8. sınıflar matematik öğretim programında yer alan becerileri ölçmeye yönelik ölçek geliştirme çalışması (Doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Öztürk, N. (2020). Liselere geçiş sistemi kapsamında gerçekleştirilen merkezi sınav matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri açısından sınıflandırılması. Yüksek Lisans Tezi; Sakarya: Sakarya Üniversitesi.
- Polya, G. (1957). How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method. 2nd Edition, Princeton University Press, Princeton.
- Rebholz, F., Golle, J., Tibus, M. Ruth-Herbein E., Moeller K., Trautwein, U. (2022). Getting fit for the Mathematical Olympiad: positive effects on achievement and motivation?. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft , 25 (5), 1175-1198. <https://offcampus.anadolu.edu.tr:2206/10.1007/s11618-022-01106-y>
- Singer, F. M., Pelczar, I., & Voica, C. (2015, February). Problem posing: Students between driven creativity and mathematical failure. In CERME 9-Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (pp. 1073-1079).
- Singer, F. M., Voica, C., & Sarivan, L. (2015). How difficult is a problem? Handling multi-layered information conveyed in a variety of codes. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 203, 192-198.

- Smith, G.H., Wood, L.N., Coupland, M., Stephenson, B., Crawford, K. & Ball, G. (1996). Constructing mathematical examinations to assess a range of knowledge and skills, *Int. J. Math. Educ. Sci. Technol.*, 27(1), 65-77.
- Şaban, İ. H. (2019). Matematik ders kitapları cebir öğrenme alanındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi; Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, 74(75), 49-52.
- Şirin, B. & Yıldız, A. (2020). 8. Sınıf matematik ders kitabının PISA temel matematik beceri seviyelerine göre incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9 (4), 1158-1176. DOI: 10.30703/cije.676100.
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2017). Müfredatta yenileme ve değişiklik çalışmalarımız üzerine. Retrieved from http://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_07/18160003_basin_aciklamasiprogram.pdf
- Tan, Ş., (2020). Öğretimde Ölçme ve Değerlendirme KPSS El Kitabı. Ankara: Pegem Akademi (14.baskı) 20.03.2023 tarihinde turcademy ile erişim sağlandı <https://ws1.turcademy.com/ww/webviewer.php?doc=76492>
- Taşpınar-şener, Z. & Bulut, AS (2022). 4. ve 8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının TIMSS Bilişsel Alanlarına Göre Analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 23, Özel Sayı, 46-83. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/69090/999519> adresinden alınmıştır.
- Temel, H., (2018). Problem çözme stratejilerinin matematiksel süreç becerilerine göre sınıflandırılması. Doktora Tezi; Bursa: Bursa Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Teneqexhi, R., Kuneshka, L., & Naço, A. (2018). Organizing of International" Kangaroo" Competition in Albania with Personalized Answer Sheets and Assessment by Scanner. *International Association for Development of the Information Society*.
- Turner, R., Dossey, J., Blum, W., Niss, M. (2013). Using Mathematical Competencies to Predict Item Difficulty in PISA: A MEG Study. In: Prenzel, M., Kobarg, M., Schöps, K., Rönnebeck, S. (Eds) *Research on PISA*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4458-5_2

- Turner, R., Blum, W. ve Niss, M. (2015). Assessing mathematical literacy: The PISA experience. In Stacey K and Turner R (Ed.), Using competencies to explain mathematical item demand: A work in progress (85-116). New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10121-7_4
- Tutkun, Ö. F., & Okay, S. (2012). Bloom'un yenilenmiş taksonomisi üzerine genel bir bakış. Sakarya University Journal of Education, 1(3), 14-22.
- Türkan, K. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı becerilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi; İstanbul: Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/473114>
- Yalçın, S. (2018). 21. Yüzyıl Becerileri ve Bu Becerilerin Ölçülmesinde Kullanılan Araçlar ve Yaklaşımlar. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 51(1), 183 - 201.
- Yıldırım, İ. (2019). 5-8. Sınıf matematik ders kitaplarının PISA değişim ve ilişkiler ölçeğine göre incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi; Bartın: Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, N., Aydın, Ş., Ay, Z. (2021). Veri işleme öğrenme alanına ilişkin 4-8. sınıf matematik ders kitaplarındaki görevlerin ve matematik öğretim programı kazanımlarının TIMSS 2019 bilişsel alanlarına göre incelenmesi. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 50(2), 1397-1436.
- http1: <https://www.kanguru-tr.com/hakkimizda/.kanguru-tr.com>
- http2: https://web.archive.org/web/20201212072520id_/https://www.uky.edu/~rsand1/china2018/texts/Bloom%20et%20al%20Taxonomy%20of%20Educational%20Objectives.pdf
- http3: AKSF History.aksf.org.<http://www.aksf.org/history.xhtml>.
- http4: https://www.memurlar.net/common/news/documents/500512/timss2007_4-sinif_mat_soru.pdf
- http5:(2022). Retrieved 18 January 2022, from <https://arastirmax.com/en/system/files/dergiler/289/makaleler/31/1/arastirmax-interaktif-bir-matematik-sergisinin-matematigin-populerlestirilmesine-olan->

EKLER

- Kanguru Matematik Bilişsel Alan Kodlama Tablosu (EK-1)
- Soruların kullanımına dair izin talebi (EK-2)
- Soruların kullanımına dair “KULLANABİLİR” izni (EK-3)
- Kanguru Matematik Soruları (EK-4)
- ETİK KURUL RAPORU (EK-5 ve EK-6)
- ÖZGEÇMİŞ

..... Yılı Kanguru Matematik Türkiye .-. .Sınıf Sorularının TIMSS Bilişsel Alanlarına Göre Kodlama Tablosu															
	BİLME						UYGULAMA			AKIL YÜRÜTME					
	H	AE	SS	İY	BO	Ö	B	M	U	A	S	De	SÇ	G	Do
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
Genel toplam															

Konguru Matematik Türkiye Koordinatörüne
Beşiktaş/İSTANBUL

14.06.2022

Ben Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri
Enstitüsünde Matematik Eğitimi Tezli Yüksek
Lisans Programında öğrenim görmekteyim.
Tez çalışmamda Konguru Matematik Yarışması
Türkiye Sorularını 2015-2022 arasındaki
soruları matematiksel becerileri açısından
incelenek istiyorum. Çalışmamda soruları
inceleme ve kullanmam hakkında etik olarak
sakıncası olmaması için gerekli iznilerin
alınmasını ve tarafıma oraylı bir şekilde
iletilmesini istiyorum.
Gereğinin yapılmasını arz ederim.

Adres:

Nejla ULUCI

15.06.2022

İlgili kuruma,
Konu: Kanguru Matematik sorularının kullanımı

Uluslararası Kanguru Matematik Yarışma sorularının Sayın Nejla Deveci tarafından yüksek lisans tez çalışmalarında kullanılması, soruların tezden ayrı yayınlanmaması şartıyla tarafımızca uygundur.

Kanguru Matematik Türkiye Temsilcisi

**KANGURU EĞİTİM VE SINAV
HİZMETLERİ LTD. ŞTİ.**
Osmanpaşa Mh. Soğuközü Çarşısı Cd.
Altın Çarşı No: 56 Asma Kat D: 38
Kadıköy / İSTANBUL Kadıköy V.D: 823 032 7113
Tic. Sic. No: 739519 Mersis No: 082 303 271 180 0013

**KANOURU EĞİTİM VE SINAV
HİZMETLERİ LTD. ŞTİ.**
Osmanlıda Mh. 9060606060 Cd.
Atın Çarşı No: 56 Aşma Kat: D: 38
Kadıköy / İSTANBUL Kadıköy V.D: 023 032 7115
Tic. Sic. No: 739610 Mersis No: 082 303 271 180 0813

Kanguru matematik soruları inceleme

Etiket ekle



nejla deveci 23.10.2021

Alıcılar: iletişim ^



Gönderen nejla deveci
Alıcı
Tarih 23 Eki 2021 16:39
[Güvenlik ayrıntılarını göster](#)

Merhabalar ben Anadolu üniversitesi matematik eğitimi bölümünde tezli yüksek lisans yapıyorum ve 2015 den beri Türkiye'de yapılan yarışma sorularını incelemek istiyorum. Yani tez konusu olarak belirlemek istiyorum bu konuda düşüncelerinizi öğrenmek istiyorum. İlgili birimlere yönlendirirseniz sevinirim. teşekkürler



Kanguru Data

Alıcı: ben ▾

2 Kas 2021 Sal 16:09



Merhaba Nejla Hanım,

Geçmiş yıllara ait sınav sorularımıza aşağıdaki bağlantıdan ulaşabilirsiniz.

<https://drive.google.com/drive/folders/112KleRYPWTD&J-dgv1VnEzR7ScSCQS2a?usp=sharing>

Çalışmanızda başarılar dileriz,

İyi günler dilerim.



Nejla

Alıcı: etik ▾

...

13 Haz 2022 Pzt 11:26





T.C.
ANADOLU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı : E-54380210-050.99-337538
Konu : 24.06.2022 tarihli 37/85 sayılı Etik
Kurul Kararı

29.06.2022

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 08.06.2022 tarihli ve 327143 sayılı yazı.

İlgi yazınız ekinde Rektörlüğümüze gönderilen Dr. Öğr. Üyesi Gonca İNCEOĞLU'nun danışmanlığını yaptığı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Nejla DEVECİ'nin "Uluslararası Kanguru Matematik Yarışması Türkiye Sorularının Temel Matematiksel Beceriler Açısından İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmasına incelenmiş olup raportör raporunda belirtilen eksikliklerin giderilmesi koşuluyla etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Sosyal ve Beşeri Bilimler Bımsel
Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Başkanı

Ek:Raporör Raporu

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSA8VVTAK9

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/anadolu-universitesi-ebys>

Yunusemre Kampüsü Tepebaşı/Eskişehir

Telefon No:+90 222 335 03 80/4411 Faks No:+90 222 335 36 16

e-Posta:gensek@anadolu.edu.tr İnternet Adresi:gensek@anadolu.edu.tr

Keş Adresi:anadoluniversitesi@hs03.kep.tr

Bilgi için: Merve KURTULUŞ

Büro Personeli



Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır

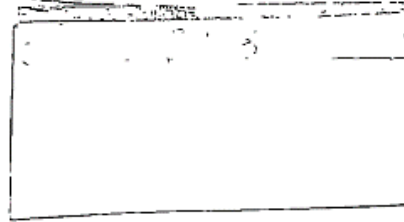
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Başkanlığına,

21.06.2022

Eğitim Bilimler Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Necla DEVECİ'nin Dr. Öğr. Üyesi Gonca İNCEOĞLU danışmanlığında yürüttüğü "Uluslararası Kanguru Matematik Yarışması Türkiye Sorularının Temel Matematiksel Beceriler Açısından İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışması niteliğindeki başvuru formu tarafımdan incelenmiştir.

Araştırma önerisinin konu ve kapsamı amacına uygun yazılmamış, bu alana tez önerisinin "problem" bölümü konulmuştur. Amaç kısmında araştırmanın ulaşmak istediği sonuçlar belirtilmemiştir.

Temel amacı "2015-2022 yılları Uluslararası Kanguru Matematik Yarışması Türkiye Sorularının temel matematiksel beceriler açısından incelenmesi" olarak belirlenen araştırma önerisi yukarıdaki eksikliklerin giderilmesi koşuluyla bilim etiği ilkeleri bakımından uygun bulunmuştur.



ÖZGEÇMİŞ

Adı- Soyadı: Nejla DEVECİ

Yabancı Dil: İngilizce

Doğum Yeri – Yılı:

E-posta:

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

2016, Lise Mezuniyet, Karaman TOBB Lütfi Elvan FEN Lisesi.

2020, Lisans Derecesi, Gazi Üniversitesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü.

2022, Öğretmen (MEB), İstanbul/Bağcılar,

Yayınları ve/veya Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

Tam metin bildirir

Deveci, N. ve İncoğlu, G. (2021). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitim Hakkındaki Görüşleri. VIII. International Eurasian Educational Research Congress, Aksaray: Aksaray Üniversitesi, s. 788-801

Ödülleri:

2022, Başarı Belgesi, Milli Eğitim Bakanlığı