

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ



**ÜNİVERSİTEYE GİRİŞ SINAVLARI LİMİT-SÜREKLİLİK, TÜREV,
İNTEGRAL SORULARININ MATH TAKSONOMİSİNE GÖRE ANALİZİ**

YUNUS GÜRBÜZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOÇ. DR. ABDULLAH ÇAĞRI BİBER

MART - 2021
KASTAMONU

TEZ ONAYI

YUNUS GÜRBÜZ tarafından hazırlanan “**ÜNİVERSİTEYE GİRİŞ SINAVLARI LİMİT-SÜREKLİLİK, TÜREV, İNTEGRAL SORULARININ MATH TAKSONOMİSİNE GÖRE ANALİZİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı **12.03.2021** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Doç. Dr. Abdullah Çağrı BİBER Kastamonu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Lütfi İNCİKABI Kastamonu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Levent AKGÜN Atatürk Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitü Müdürü	Prof. Dr. İzzet ŞENER	
----------------	-----------------------	-------

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

Yunus GÜRBÜZ

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜNİVERSİTEYE GİRİŞ SINAVLARI LİMİT-SÜREKLİLİK, TÜREV, İNTEGRAL SORULARININ MATH TAKSONOMİSİNE GÖRE ANALİZİ

YUNUS GÜRBÜZ

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ
DANIŞMAN:DOÇ. DR. ABDULLAH ÇAĞRI BİBER

Bu araştırmanın amacı, 1966-2019 yılları arasında Türkiye’de üniversite giriş sınavlarında sorulan limit-süreklilik, türev ve integral sorularının tamamının MATH Taksonomisine göre analizini yapmaktır. Nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizinin kullanıldığı bu çalışmada ilgili konulardan toplam 363 soru incelenmiştir. Araştırmada güvenilirliği sağlamak için çalışma kapsamında ele alınan sorular matematik eğitimi doktorasına sahip bir uzman, bir lise matematik öğretmeni ve araştırmacı tarafından MATH Taksonomisine göre analiz edilerek, gruplara ve alt kategorilere ayrılmıştır. Araştırmacıların kodlama tutarlılığı araştırmanın güvenilir olarak kabul edilebileceğini göstermektedir. Analiz sonuçlarına göre limit-süreklilik, türev ve integral sorularının tamamında en fazla A grubundan, en az da C grubundan soru sorulduğu görülmüştür. Buna karşın limit-süreklilik sorularında A, B ve C gruplarında dengeli bir dağılımın olduğu, türev sorularında ise en fazla A grubundan ve integral sorularında ise en fazla B grubundan soru sorulduğu gözlemlenmiştir. Tüm konulardan en fazla A3-Rutin işlemler ve B1-Bilgi transferi kategorilerinden soru sorulduğu ve son beş yılda ilgili konulardan yılda ortalama 11,4 soru sorulduğu tespit edilmiştir. Bu durum ÖSYM’nin bu konulara verdiği önemin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Sorular hem sınav türü bazlı hem de yıllara göre incelendiğinde, A grubundaki soru sayılarında bir düşüş, B ve C grubundaki soru sayılarında ise tersine bir yükseliş söz konusudur. Bu sonuçlar sınavlarda ilgili soruların niteliğinin arttığını göstermektedir. Bu bulgulardan yola çıkarak, sınavlara hazırlanmak için öğrencilere kaynak olan ortaöğretim matematik ders kitaplarında ilgili soruların MATH Taksonominin A, B ve C gruplarına göre dengeli bir şekilde dağıtılması önerilebilir.

ANAHTAR KELİMELE:Üniversite giriş sınavları, MATH Taksonomi, limit, süreklilik, türev, integral

Mart 2021, 80 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

ANALYSIS OF LIMIT-CONTINUITY, DERIVATIVE, INTEGRAL QUESTIONS IN UNIVERSITY ENTRANCE EXAMS ACCORDING TO MATH TAXONOMY

YUNUS GÜRBÜZ

**KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
MATHEMATICS EDUCATION
SUPERVISOR: DOÇ. DR. ABDULLAH ÇAĞRI BİBER**

The purpose of this research, between the years 1966-2019 in the university entrance exam in Turkey limits-continuity, derivative and integral to analyze all the integral question by the MATH Taxonomy. In this study, in which document analysis, one of the qualitative research methods, was used, a total of 363 questions were examined from related topics. In order to ensure the reliability of the study, the questions addressed within the scope of the study were divided into groups and subcategories by analyzing them according to the MATH Taxonomy by a specialist with a doctorate in mathematics education, a high school mathematics teacher and researcher. The coding consistency of the researchers shows that the research can be considered as reliable. According to the analysis results, it was seen that in all of the limit-continuity, derivative and integral questions, the questions were asked mostly from group A and at least from group C. On the other hand, it was observed that there was a balanced distribution in groups A, B, and C in limit-continuity questions, while group A questions were asked the most in derivative questions and group B questions were asked the most in integral questions. It was determined that most questions were asked from A3-Routine Operations and B1-Knowledge Transfer categories from all subjects, and an average of 11.4 questions were asked annually on related topics in the last five years. This situation can be evaluated as an indication of the importance OSYM gives to these issues. When the questions are examined both on the basis of exam type and by years, there is a decrease in the number of questions in group A and an increase in the number of questions in groups B and C. These results show that the quality of the related questions in the exams has increased. Based on these findings, it can be suggested to distribute the relevant questions in the secondary school mathematics textbooks that serve as a source for students to prepare for the exams balanced to according to the A, B and C groups of the MATH Taxonomy.

KEYWORDS: University entrance exams, MATH Taxonomy, limit, continuity, derivative, integral

March 2021, 80 Page

TEŞEKKÜR

Matematik eğitimi alanında yüksek lisans yapmam konusunda beni cesaretlendiren, hayalim olan alanda çalışmama destek olan, araştırma aşamasında bilgi birikimi ve tecrübesiyle maddi manevi sürekli desteğini hissettiğim değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Abdullah Çağrı BİBER'e teşekkürü bir borç bilirim.

Maddi manevi destekleriyle bu günlere gelmeme olanak sağlayan anne ve babama teşekkürümü arz ederim.

Ayrıca; tez çalışma dönemi boyunca desteği, sabır ve anlayışı için eşim Bahar GÜRBÜZ'e sevgilerimi sunarım.

YUNUS GÜRBÜZ

Kastamonu, 2021

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı	3
1.2 Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	4
1.3 Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları	6
2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELLERİ	7
2.1 Ölçme ve Değerlendirmenin Önemi.....	7
2.2 Üniversite Giriş Sınavı	8
2.3 Limit-Süreklilik, Türev ve İntegral Konularının Önemi	10
2.4 MATH Taksonomi	10
3. KONU İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR	20
3.1 Üniversite Giriş Sınavı ile İlgili Yapılan Araştırmalar	20
3.2 MATH Taksonomi ile İlgili Araştırmalar	24
4. YÖNTEM.....	28
4.1 Araştırmanın Modeli	28
4.2 Veri Toplama Araçları.....	28
4.3 Verilerin Analizi.....	29
4.4 Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenirliği.....	36
5. BULGULAR	38
5.1 Birinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular	38
5.2 İkinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular.....	41
5.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular.....	46
5.4 Dördüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular	49
5.5 Beşinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular	52
6. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	57
6.1 Sonuç ve Tartışma	57
6.2 Öneriler.....	61
KAYNAKLAR	63
EKLER.....	68
EK A Limit ve Süreklilik Sorularının Uyuşum Tablosu	69
EK B Türev Sorularının Uyuşum Tablosu	71
EK C İntegral Sorularının Uyuşum Tablosu	76

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 MATH Taksonomi Hiyerarşisi	12
Şekil 5.1 Limit ve süreklilik sorularının yıllara göre dağılımı.....	39
Şekil 5.2 Türev sorularının yıllara göre dağılımı	40
Şekil 5.3 İntegral sorularının yıllara göre dağılımı	41
Şekil 5.4 Limit ve süreklilik sorularının MATH Taksonomi kategorilerine göre dağılımı	43
Şekil 5.5 Türev sorularının MATH Taksonomi kategorilerine göre dağılımı ..	44
Şekil 5.6 İntegral sorularının MATH Taksonomi kategorilerine göre dağılımı.....	45
Şekil 5.7 Soruların toplamının MATH Taksonomi kategorilerine göre dağılımı.....	46

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1 Bloom Taksonomisi ve MATH taksonomisi Benzerlikler ve Farklılıkları.....	11
Tablo 2.2 MATH Taksonomisi Grup ve Kategorileri.....	12
Tablo 4.1 Limit ve Süreklilik sorularının MATH Taksonomi grup ve kategorilerine uygun soru örnekleri	29
Tablo 4.2 Türev sorularının MATH Taksonomi grup ve kategorilerine uygun soru örnekleri.....	32
Tablo 4.3 İntegral sorularının MATH Taksonomisi grup ve kategorilerine uygun soru örnekleri.....	34
Tablo 5.1 Üniversiteye giriş sınavlarında çıkan soruların konulara göre dağılımı.....	38
Tablo 5.2 Soruların MATH Taksonomi kategorilerine göre dağılımı	42
Tablo 5.3 Soruların toplamının MATH Taksonomi kategorilerine göre dağılımı.....	45
Tablo 5.4 Soruların MATH Taksonomi kategorilerinin konulara göre ANOVA sonuçları.....	47
Tablo 5.5 Soruların MATH Taksonomi kategorilerinin konulara göre çoklu karşılaştırmaları	47
Tablo 5.6 Soruların konu türlerine göre MATH Taksonomi grup ortalamaları.....	49
Tablo 5.7 Soruların MATH taksonomi gruplarının konulara göre ANOVA sonuçları	49
Tablo 5.8 Soruların sınav türleri ve MATH Taksonomi gruplarına göre çapraz tablosu	50
Tablo 5.9 Soruların sınav türleri ve MATH Taksonomi kategorilerine göre çapraz tablosu	51
Tablo 5.10 Soruların sınav türlerine göre MATH Taksonomi grup ortalamaları.....	52
Tablo 5.11 Soruların MATH taksonomi gruplarının sınav türlerine göre ANOVA sonuçları.....	52
Tablo 5.12 Soruların yıllara ve MATH Taksonomi gruplarına göre çapraz tablosu	53
Tablo 5.13 Soruların yıllara ve MATH Taksonomi kategorilerine göre çapraz tablosu	54
Tablo 5.14 Soruların yıllara göre MATH Taksonomi grup ortalamaları.....	54
Tablo 5.15 Soruların MATH taksonomi gruplarının yıllara göre ANOVA sonuçları	55
Tablo 5.16 Soruların MATH Taksonomi gruplarının yıllara göre çoklu karşılaştırmaları	56

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

f	: Frekans
%	: Yüzde

Kısaltmalar

ALES	: Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı
ANOVA	: Tek Yönlü Varyans Analizi
AYT	: Alan Yeterlilik Testi
DMF	: Değişen Madde Fonksiyonu
LGS	: Lise Geçiş Sınavı
LYS	: Lisans Yerleştirme Sınavı
MATH	: Matematiksel Değerlendirme Görev Hiyerarşisi
MÖP	: Matematik Öğretim Programı
OBP	: Ortaöğretim Başarı Puanı
OKS	: Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı
ÖSS	: Öğrenci Seçme Sınavı
ÖSYM	: Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi
ÖYS	: Öğrenci Yerleştirme Sınavı
ÜSS	: Üniversite Seçme Sınavı
SBS	: Seviye Belirleme Sınavı
SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı
TEOG	: Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş
TIMSS	: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması
TYT	: Temel Yeterlilik Testi
ÜSYM	: Üniversitelerarası Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi
ÜYS	: Üniversitelerarası Yerleştirme Sınavı
YGS	: Yükseköğretime Geçiş Sınavı
YKS	: Yükseköğretim Kurumları Sınavı

1. GİRİŞ

Bir toplumun kalkınmasındaki en önemli etkenlerden biri eğitimidir. Eğitim seviyesi ile toplumların kalkınmışlık düzeyleri arasında ciddi bir ilişki vardır. Bundan dolayı eğitim sistemlerinin değerlendirilmesi ve buna göre eğitim sistemlerinin geleceğe uygun hale getirilmesi önem kazanmaktadır. Ölçme ve değerlendirme eğitimin en önemli ayrılmaz parçalarından biridir (Alison, 1999). Üniversite giriş sınavları ülkemiz eğitim sisteminin en önemli ölçme ve değerlendirme araçlarındandır. Üniversite giriş sınavlarının varlığı ve biçimi sürekli tartışılmış ve bununla ilgili birçok araştırma yapılmıştır. 1966 yılından itibaren altı kez sistem değişikliğine gidilen üniversite giriş sınavları, birçok öğrencinin geleceğini belirlemektedir. 2020 yılında 2.424.718 öğrenci Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS)'ye başvurmuştur (ÖSYM, 2020). Üniversite giriş sınavlarına hazırlık kursları niteliğinde dershaneler açılmış ve sayısız hazırlık test kitapları yayınlanmıştır. Bu sebeplerden dolayı üniversite giriş sınavlarındaki soruların değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Hayatın her alanında olan matematik, üniversitede birçok bilim dalının temelini oluşturmaktadır. Birçok bilim dalının gelişimine katkıda bulunan matematik dersi üniversitede birçok bölümde zorunlu ders olarak okutulmaktadır. Ayrıca matematik eğitimi ve öğretimi toplumda problem çözme, bilimsel düşünme, yaratıcı ve hızlı düşünme ve iletişim kurabilme gibi üst seviyede akıl yürütme becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır (Aydın, 2003). Türkiye'de ortaöğretim son sınıfta öğretilen limit, türev ve integral konuları ise üniversite matematiğinde Kalkülüs olarak bilinen Analiz dersinin temelini oluşturmaktadır. Analitik düşünme becerisi kazandıran ve imkânsız görünen olayları bile modellemeler yardımıyla basite indirgeyerek çözülebilir hale getiren Analiz dersi ise birçok bilim dalının temelini oluşturmaktadır. Fen Fakültesi, Mühendislik Fakültesi ve Mimarlık Fakültesi bölümlerin yanında, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi bölümlerinde de Analiz dersi okutulmaktadır. Bundan dolayı limit, türev ve integral konuları neredeyse tüm sayısal bölümlerin temelini oluşturmakta olup, birçok bilim dalının da gelişmesine katkı sağlamaktadır. Limit, türev ve integral konularının ortaöğretim müfredatında yer alması da bundan dolayı çok önemlidir.

Sınavlarda nitelikli sorular, ayırt edicilik için önemlidir. Doğru değerlendirme yapabilmek için ölçme aracında yer alan soruların sınıflandırılmış ve soruların her sınıftan belirli sayıda dengeli bir şekilde dağıtılmış olması gerekir. Bu şekilde her bir düşünme düzeyinin belirlenmesi mümkün olabilecektir. Bu nedenle soruların sınıflandırılması için farklı taksonomiler kullanılır. Bu taksonomilerden biri olan ve Bloom taksonomisinin bir değişimi olarak matematiğe özgü geliştirilen MATH taksonomisi matematik eğitimi alanı için özellikle önerilmektedir (Rizvi, 2007). Smith vd. (1996) tarafından geliştirilen MATH taksonomisinde üç grupta sekiz farklı kategori kullanılmaktadır. MATH taksonomisinin amacı, üç grupta da yetenekleri geliştirmektir (Smith vd. 1996). A grubu yüzeysel öğrenme gerektirirken B ve C grubu daha derin bir öğrenme gerektirmektedir. Smith vd. (1996) inceledikleri birçok matematik sınavının A grubu sorularını içerdiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin de matematik öğrenimlerinde A grubundan tecrübeli olduklarını, B grubunda ise biraz tecrübelerinin olduğunu ama C grubunda tecrübelerinin çok sınırlı veya hiç olmadığını ifade etmişlerdir.

Türkiye'deki üniversite giriş sınav soruları ile alakalı olarak şu ana kadar yapılan sınıflandırma çalışmaları genelde Bloom taksonomisine göre yapılmıştır. Eren (2016), çalışmasında 1997-2013 yılları arasında üniversiteye giriş sınavlarında çıkmış limit sorularının Bloom taksonomisine göre analizini yapmış ve bu sorulardan Bloom taksonomisine göre 16 soruluk bir test oluşturmuştur. Eren, bu testi İlköğretim Matematik öğretmen adaylarına uygulamış ve adayların cevaplarını akademik başarı, cinsiyet, lise türü, yaş ve sınıf değişkenine göre incelemiştir. Özmen (2005), 1990-2005 yılları arasında üniversite giriş sınavlarında sorulan kimya sorularını konu alanlarına ve Bloom taksonomisine göre analizini yapmıştır. Koç vd. (2013), çalışmalarında 2008-2011 yılları arasında yapılan üniversite giriş sınavlarında sorulan coğrafya sorularını Bloom taksonomisine göre analizini yapmışlardır.

Türkiye'deki üniversite giriş sınav soruları ile alakalı MATH taksonomisine göre bir çalışma bulunmamaktadır. Buna karşın Kesgin (2011) çalışmasında öğretmen adaylarının soyut matematik dersi bilgilerinin MATH taksonomi kapsamında analizini yapmıştır. Uğurel vd.(2012), çalışmalarında OKS, SBS ve TIMSS

sınavlarından birer tane seçerek, sınavların MATH taksonomi kapsamında analizini yapmışlardır. Karaduman (2015) yaptığı çalışmada 9. Sınıf öğrencilerinin matematik bilgilerinin MATH taksonomi kapsamında analizini yapmıştır. Aliustaoğlu ve Tuna (2016) makalelerinde 2013 ALES matematik sorularının MATH taksonomi kapsamında analizini yapmışlardır. Esen (2018) yaptığı çalışmada 2006-2013 yılları arasında sorulan tüm ALES sorularının MATH taksonomi kapsamında analizini yapmıştır. İltuş (2019) yaptığı çalışmada 2017 Kamu Personeli Seçme Sınavı Öğretmenlik Alan Bilgi Testinin MATH taksonomi kapsamında analizini yapmış, testle ilgili matematik öğretmenlerinin görüşlerini incelemiştir. Baydar (2019) yaptığı çalışmada TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularını Matematik Öğretim Programı kazanımlarına (MÖP), TIMSS bilişsel alanlarına, MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre sınıflandırıp incelemiştir.

Bu çalışmada 1966-2019 yılları arasında üniversite giriş sınavlarında çıkan limit-süreklilik, türev ve integral sorularının MATH taksonomisine göre analizi yapılmıştır. Bu anlamda Türkiye’deki matematik eğitimi literatüründe bir ilk olma özelliği taşıyan araştırmada, üniversite giriş sınavlarında çıkan limit-süreklilik, türev ve integral sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre dağılımı incelenmiştir. Dolayısıyla sorular nitelik bakımından kategorize edilmiştir. Aliustaoğlu ve Tuna (2016)’ya göre bir sınavın amacına ulaşabilmesi için, o sınavın soruları nitelikli olmalıdır. Bu bakımdan bu çalışmanın matematik alanında limit-süreklilik, türev ve integral konularını kapsayan ölçme süreçlerine katkı sunacağı ve matematik eğitimi literatüründe önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Ayrıca ortaya çıkacak sonuçların matematik öğretmenlerine ve sınavlara hazırlanan öğrencilere yol göstermesi ve matematik eğitimi alanında çalışan araştırmacılara ışık tutması hedeflenmektedir.

1.1 Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, 1966-2019 yılları arasında üniversite giriş sınavlarında çıkan limit-süreklilik, türev ve integral sorularının MATH taksonomisine göre analizini yapmaktır. Bu amaç doğrultusunda araştırmaya yön veren araştırma soruları ise şu şekildedir:

1. Üniversiteye giriş sınavlarında limit-süreklilik, türev ve integral sorularının genel olarak yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. Soruların MATH taksonomi kategorilerine göre dağılımı nasıldır?
3. Soru dağılımlarının MATH taksonomi kategorileri ve grupları arasında belli bir fark var mıdır?
4. Soruların MATH taksonomi gruplarına göre dağılımı incelendiğinde sınav türleri arasında belli bir fark var mıdır?
5. Soruların MATH taksonomi gruplarına göre dağılımı incelendiğinde yıllar arasında belli bir fark var mıdır?

1.2 Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

1970’li yıllardan itibaren üniversite giriş sınavları lise seviyesindeki öğrencilerin ve ailelerin ciddi bir meselesi haline gelmiştir. Türkiye’deki istihdam probleminden dolayı her aile çocuğunun bir üniversitede okumasını istemektedir. Üniversitelerin talebi karşılayamaması dolayısıyla her yıl üniversite giriş sınavına giren öğrenci sayısı artmaktadır. 2020 yılında YKS’ye başvuran öğrenci sayısı 2.424.718’tür. Bu sebeplerden dolayı eğitim sistemimizin ve ülkemizin önemli olgularından biri olan üniversiteye giriş sınavlarının içeriğinin niteliğini sorgulamak büyük önem taşımaktadır. Üniversite giriş sınavlarının niteliği hakkında yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Erdem (2014), çalışmada yükseköğretime geçişin kritiğini yapmıştır. Baştürk (2011), çalışmada fonksiyonlar konusuyla ilgili hazırlanan açık uçlu sorularda 9. sınıf öğrencilerinin çözüm yollarındaki hatalarının nedenlerini ve üniversiteye giriş sınavına hazırlanma sürecinin matematik öğrenmeleri üzerine olumsuz yansımalarını incelemiştir. Bakan-Kalaycıoğlu ve Kelecioğlu (2011), çalışmalarında 2005 yılı Öğrenci Seçme Sınavı’nda (ÖSS) yer alan soruların cinsiyete göre Değişen Madde Fonksiyonu (DMF) içerip içermediğini incelemiştir. Karabey (2011), çalışmada 2006 yılında integral konusunun üniversite giriş sınavı ÖSS’ye eklenmesi ile değişen yeni sistemde ilköğretim matematik öğretmenlerinin başarılarını incelemiştir. Sarıca (2019), 2017-2018 eğitim-öğretim yılında değiştirilen

üniversite giriş sınav sistemini lise öğrencilerinin görüşleri doğrultusunda değerlendirmesini yapmıştır.

Bu çalışma, üniversite giriş sınavlarında Türkçe ile birlikte en fazla soru sorulan Matematik dersi soruları üzerinedir. Matematik, tüm sayısal bölümlerin temelini oluşturmakla birlikte, birçok sözel bölüm için de vazgeçilmez bir bilimsel araç niteliğindedir. Matematik konularından limit-süreklilik, türev ve integral ise üniversite matematiğinin temelini oluşturmakta ve ortaöğretim son sınıfta matematik derslerinin %41'ine karşılık gelmektedir (MEB, 2018). Bu konuların kazanımlarının birinin veya birkaçının eksik öğrenilmesi sonucu, yükseköğretim matematik derslerinde öğrenme güçlükleri ortaya çıkabilmektedir (Kuzu, 2017). Matematik eğitiminin amaçlarından biri de herhangi bir alanda ileri bir eğitim alabilmek için ihtiyaç duyulan matematiksel bilgi ve becerileri kazandırmaktır (MEB, 2009). Bu nedenle ileri matematiğin temelini teşkil eden limit-süreklilik, türev, integral gibi konuların üniversiteye giriş sınavlarında, soruların ne kadarının derinlemesine öğrenmeyi ölçtüğünü ve soruların niteliğini araştırmak önemlidir. Bu sebeplerden dolayı üniversite giriş sınavlarında limit, türev ve integral sorularının MATH taksonomi sınıflandırmasına göre analizi büyük önem arz etmektedir. Bunların yanında çalışmadaki sonuçların üniversite giriş sınavlarında yer alan matematik soruları ile ilgilenen ÖSYM uzmanlarına ışık tutacağı ve ilgili literatüre de katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırma üniversite giriş sınavlarında limit-süreklilik, türev ve integral sorularının incelenmesi ve 1966-2019 yılları arasındaki uzun dönemde üniversite giriş sınavlarının incelenmesi yönünden Türkiye'de ilk olma özelliği taşımaktadır. Bunların yanında MATH taksonomisi ile ilgili yapılan çalışmalarda Türkiye'deki sınavların değerlendirilmesine yönelik araştırmaların oldukça az olduğu ve Türkiye'deki üniversite giriş sınavları sorularının MATH taksonomisi ile incelenmediği tespit edilmiştir. Bu konuda da bu çalışma bir ilk olma özelliği taşımaktadır.

1.3 Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları

Araştırma 1966-2019 yılları arasında üniversite giriş sınavlarında limit, türev ve integral konuları ile ilgili sorulan 363 soru ile sınırlıdır.

2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELLERİ

2.1 Ölçme ve Değerlendirmenin Önemi

Ölçme, herhangi bir niteliği gözlemlemek ve gözlem sonucunu sayı ve sıfatlarla ifade etmektir. Değerlendirme ise, ölçme sonuçları belli ölçütler kullanarak bir değer yargısına varma sürecidir (Turgut ve Baykul, 2010). Ölçme ve değerlendirme, eğitimin en önemli ve ayrılmaz parçalarından biridir. Eğitimle ilgili uygulama aşamaları incelendiğinde ölçme ve değerlendirmenin eğitimin tamamlayıcı parçalarından biri olduğu anlaşılabacaktır (Alison, 1999).

Eğitimde kazandırılmak istenen yeni davranışların beklenen düzeyde olup olmadığına karar verebilmek için bu davranışların geçerliği ve güvenilirliği üst düzey olan ölçme araçlarıyla ölçülmesine ihtiyaç vardır. Bir kişinin belirli davranışlarda yetkinliğe ulaşmış olup olmadığına karar vermek için bu kişinin erişmiş olduğu yetkinlik ve kararlılık nesnel biçimde ölçülmelidir (Özçelik, 1998). Turgut ve Baykul'a (2010) göre bir eğitim sisteminin aksayan yönleri konusunda önlem almak ve daha gerçekçi planlamalar yapabilmek için o eğitim sisteminin başarılı ya da başarısız olduğu durumların tespit edilmesi gerekmektedir. Bu durum değerlendirmenin önemini ortaya koymaktadır. Özellikle teknolojinin gelişmesi ile ölçme ve değerlendirmenin önemi artmıştır. Günümüzde tüm sistemler çok hızlı bir şekilde gelişen ve değişen şartlara ayak uydurmak zorundadırlar. Bundan dolayı eğitim sistemleri de kendini değişen şartlara adapte etme yolunda sürekli ölçme ve değerlendirmeye tabi tutmak zorundadırlar. Ölçme ve değerlendirmenin belli bir amacı vardır. Bir programın başlangıcında belirlenen hedeflerin ne düzeyde gerçekleştiğinin tespiti, öğrenenlerin bilgi ve becerilerinin artırılması, eğitim programının geliştirilmesi bu amaçlar arasındadır. Ama bunların yanında ölçme ve değerlendirmenin asıl amacı eğitim sistemlerinin ayakta kalmasını sağlamaktır (Karadüz, 2009).

2.2 Üniversite Giriş Sınavı

1960 yılı öncesinde lise mezunlarının az olması nedeniyle, her üniversite kendisine başvuran öğrencileri sınavsız kabul etmiş, kontenjandan fazla yapılan başvuruları da başvuru sırasına veya lise bitirme derecelerine veya lisedeki alana göre öğrencileri kabul etmişlerdir. 1960'lı yıllarda lise mezunlarının sayıları artmış ve bazı üniversiteler kendi başlarına veya diğer üniversitelerle birlikte sınavlar düzenlemişlerdir. Üniversitelerin sınavları farklı şehirlerde olup öğrenciler her üniversiteye ayrıca başvurmak ve sınavlara girmek zorunda kalıyordu. Ayrıca sınavlar çakışabiliyor, öğrenciler hangi sınava gireceği konusunda kararsız kalabiliyordu. Bu ve bunun gibi olumsuzlukları gidermek adına üniversite giriş sınavlarının merkezi bir şekilde yapılabilmesi için Üniversitelerarası Kurul 19/11/1974 tarihinde Üniversitelerarası Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezini (ÜSYM) kurmuştur. 1981 yılına kadar üniversite sınavları ve öğrencileri yerleştirme işlemleri, bu merkez tarafından yürütülmüştür (ÖSYM, 2016).

Dağlı'ya (2006) göre 1965 yılı öncesinde her üniversite bir veya iki aşamalı olmak üzere kendi sınavını yapmakta olup, merkezi sistemle öğrenci seçilmesine 1965 yılında başlanmıştır. Buna karşın 1965-1973 yılları arasında sınav sistemi geliştirilememiş, sınav sisteminde şaibeler oluşmuştur. Üniversite giriş sınavları 1974 yılında ÜSYM tarafından tek merkezden yapılmaya başlanmıştır. 1974 ve 1975 yıllarında üniversite giriş sınavları aynı gün sabah ve öğleden sonra olmak üzere iki oturum halinde yapılmıştır. 1976-1980 yılları arasında yapılan sınavlar ise aynı günde tek oturumda yapılmıştır. 1981 yılına kadar yapılan sınavlar ÜSS adıyla yapılmıştır (ÖSYM, 2016). Bu süreçte yapılan sınavlarda matematik soru sayılarında farklılıklar vardır. Matematik alanında 1974 yılında 65, 1975 yılında 49, 1976 yılında 43, 1977 yılında 45, 1978 yılında 49, 1979 yılında 46, 1980 yılında 47 soru sorulmuştur.

Üniversite giriş sınavları 1981 yılından itibaren iki aşamalı hale getirilmiştir. 1981 ve 1982 yıllarında ÜSS (Üniversitelerarası Seçme Sınavı) ve ÜYS (Üniversitelerarası Yerleştirme Sınavı) olarak adlandırılan sınav, 1983 yılından itibaren ÖSS (Öğrenci Seçme Sınavı) ve ÖYS (Öğrenci Yerleştirme Sınavı) olarak adlandırılmıştır. ÖSS

sınavı Nisan ayında yapılırken, ÖYS Haziran ayında yapılmıştır. 1982 yılından itibaren öğrencilerin diploma notları Ortaöğretim Başarı Puanı (OBP) adında belli bir oranla sınav puanına eklenmiştir. 1987 yılında ise adayların tercihlerini belli alanlarda toplamaları istenmiş ve adaylara sınavda belli testleri cevaplama, diğerlerini cevaplamama imkânı verilmiştir. 1999 yılına kadar iki aşamalı olarak gerçekleştirilen üniversite giriş sınavı, 1999 yılında tek aşamalı sadece ÖSS sınavına geçiş yapılmıştır (ÖSYM, 2016). ÖSS, alanlarda temel bilgileri muhakeme ve yorumlama yeteneği gerektirmektedir. ÖYS ise sayısal ve sözel alanlarda tüm lise müfredatına hâkimiyeti gerektirmektedir. ÖSS sınav sistemine geçilmesi ile lise müfredatındaki birçok konu üniversite giriş sınavında sorulmamıştır. Bu sebepten dolayı sadece ÖSS'nin uygulandığı 1999-2006 yılları arasında limit-süreklilik, türev ve integral konularından soru sorulmamıştır.

2006 yılında ÖSS sistemine devam edilirken sınav içeriği tüm lise müfredatını içerecek şekilde genişletilmiş ve tekrar limit, türev ve integral konularından sorular sorulmaya başlanmıştır. 2010 yılında ise tekrar iki aşamalı sisteme geçilmiştir. Bu yeni sistemde ilk sınav Yüksek Öğretime Geçiş (YGS) sınavı olup bu sınavın yerleştirilmeye etkisi %40 olarak belirlenmiştir. İkinci aşama sınav ise Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS) olup bu sınav Matematik, Geometri Sınavı (LYS1), Fen Bilimleri Sınavı (Fizik, Kimya, Biyoloji) (LYS2), Türk Dili ve Edebiyatı, Coğrafya 1 Sınavı (LYS3), Sosyal Bilimler Sınavı (Tarih, Coğrafya 2, Felsefe grubu) (LYS4), Yabancı Dil Sınavı (LYS5) olmak üzere beş alanda ayrı ayrı oturumlarda iki hafta sonunda yapılmıştır (ÖSYM, 2016).

2018 yılında ise Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) adında yine iki aşamalı farklı bir sınav sistemine geçilmiştir. Bu sistemde ilk sınav Temel Yetenek Testi (TYT) olup bu sınav 40 temel matematik, 40 Türkçe, 20 fen bilimleri ve 20 sosyal bilimler sorularını içermektedir. Bu sistemdeki ikinci sınav ise Alan Yeterlilik Testi (AYT) olup bu sınav lise müfredatındaki tüm konuları içermektedir. Bu yeni sistem mantıklı düşünme, muhakeme, akıl yürütme odaklı olup okuma, anlama, Türkçeyi doğru kullanma, kavrama ve dil hâkimiyetiyle temel matematiksel ilişkilerden yararlanarak sözel ve sayısal becerilerin ölçülmesi amaçlamıştır (ÖSYM, 2018).

2.3 Limit-Süreklilik, Türev ve İntegral Konularının Önemi

Limit, türev ve integral Kalkülüs olarak bilinen Analiz dersinin temellerini oluşturmaktadır (Mundy,1984; Ergene, 2014). Analiz dersi ise birçok bilim dalının temelini oluşturmaktadır. Matematik, Fizik, Kimya, tüm mühendislik bölümleri ve Mimarlık bölümünün temelini oluşturan Analiz dersi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi bölümlerinde, İlköğretim matematik öğretmenliği, Psikoloji ve buna benzer bölümlerde de okutulmaktadır (Sevimli, 2013; Aktümen, 2007). Bundan dolayı limit, türev ve integral konularının neredeyse tüm sayısal bölümlerin temelini oluşturmakta diğer birçok bölümün gelişmesine katkı sağlamaktadır. Limit, türev ve integral konularının ortaöğretimde öğrenilmesi de bundan dolayı çok önemlidir.

Kalkülüs, özelde limit, türev ve integral konuları tüm dünyada ortaöğretimin belirli kademlerinde ve yükseköğretimde zorunlu olarak öğretilir. Kalkülüs dersi kapsamında limit, türev ve integral konularının okullarda işlenişi ile ilgili birçok araştırma ve kitap mevcuttur (Bressoud vd. 2016; Kouropatov ve Dreyfus, 2014; Rasmussen vd. 2014). Bu ve buna benzer birçok çalışmada limit, türev ve integral konularının daha iyi anlaşılabilmesi için çeşitli teknikler önerilmektedir. Bu çalışmaların çokluğu da bu konuların gerek yükseköğretimde gerek ortaöğretimde ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

2.4 MATH Taksonomi

Matematikte problemleri ve soruları zorluklarına, öğrenci hatalarına ve konulara göre sınıflandırmak her zaman bir ihtiyaç olmuştur. Bundan dolayı araştırmacılar bu sınıflandırmayı yapmak için çeşitli taksonomiler oluşturmuşlardır. Bunlardan en çok bilineni bir kavramlar hiyerarşisi veren Bloom taksonomisidir. Bloom taksonomisi her ne kadar bu sınıflandırmada iyi olsa da matematik için kullanıldığında ciddi sınırlamalar ortaya koymaktadır. Bundan dolayı Sidney Teknoloji Üniversitesi'nde Smith ve arkadaşları (1996) MATH (Mathematical Assessment Task Hierarchy) taksonomi adını verdikleri bir taksonomi oluşturmuşlardır. Smith ve arkadaşları, MATH taksonomisinin amacının öğrencileri yüzeysel bir öğrenmeden daha derinlemesine bir öğrenmeye teşvik etmek olduğunu ifade etmişlerdir (Smith vd. 1996).

Bloom taksonomisinden esinlenerek hazırlanan MATH taksonomi, matematik dersi sınırlılıklarını azaltarak matematik dersi için özel olarak geliştirilmiştir. MATH taksonomisi ve Bloom taksonomisi arasındaki benzerlikler ve farklılıkları daha net görebilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

Tablo 2.1 Bloom Taksonomisi ve MATH taksonomisi Benzerlikler ve Farklılıkları

Bloom Taksonomisi	MATH Taksonomisi
Bilgi	Bilgi ve Bilgi Sistemi
Kavrama	Anlama
Uygulama	Rutin İşlemlerin Kullanımı
	Bilgi Transferi
	Yeni Durumlara Uygulama
Analiz	Doğrulama ve Yorumlama
Sentez	Çıkarımlar, Varsayımlar ve Karşılaştırmalar
Değerlendirme	Değerlendirme

Tablo 2.1'e bakıldığında Bloom taksonomisindeki basamakların her birine karşılık olan basamaklar MATH taksonomisinde de mevcuttur. Smith ve arkadaşları (1996), Bloom taksonomisinin uygulama kategorisi yerine; rutin işlemlerin kullanımı, bilgi transferi, yeni durumlara uygulama kategorilerini, analiz ve sentez kategorileri yerine matematiğe özgü doğrulama ve yorumlama, çıkarımlar, varsayımlar ve karşılaştırmalar kategorilerini belirlemişlerdir. Tabloya göre diğer kategorilerin aynı olduğu görülmektedir.

Soruların zorluk düzeyinden çok ölçülen özelliğin niteliğiyle ilgilenen MATH taksonomisinde üç grupta sekiz farklı kategori kullanılmaktadır (Smith ve Wood, 2000). A grubu yüzeysel öğrenme gerektirirken B ve C grupları daha derin bir öğrenme gerektirmektedir. Öğrencilerin derinlemesine bir öğrenme mi yaptığını yoksa yüzeysel bir öğrenme mi yaptığının anlaşılması, sınavlarda MATH taksonomisi kategorilerine uygun sorular sorulduğunda mümkün olduğu düşünülmektedir (Smith vd. 1996). Smith ve arkadaşları inceledikleri birçok matematik sınavının, çoğunlukla A grubu sorularını içerdiğini belirtmişlerdir. Bundan dolayı öğrencilerin de matematik öğrenimlerinde A grubunda tecrübeli olduklarını, B grubunda ise biraz tecrübelerinin olduğunu ama C grubunda

tecrübelerinin çok sınırlı veya hiç olmadığını ifade etmişlerdir. Smith vd. (1996) MATH taksonomisinin amacının, sekiz kategoride de yetenekleri geliştirmek olduğunu belirtmişlerdir. Hiyerarşik bir yapıya (Şekil 2.1) sahip olan MATH taksonomisi grup ve kategorileri şu şekildedir:

Tablo 2.2 MATH Taksonomisi Grup ve Kategorileri

A GRUBU	B GRUBU	C GRUBU
A1- Bilgi ve Bilgi Sistemi	B1- Bilgi Transferi	C1- Doğrulama ve Yorumlama
A2- Anlama (Kavrama)	B2- Yeni Durumlara Uygulama	C2- Çıkarımlar, Varsayımlar ve Karşılaştırmalar
A3- Rutin İşlemlerin Kullanımı		C3- Değerlendirme



Şekil 2.1 MATH Taksonomi Hiyerarşisi (Uğurel vd. 2012)

A Grubu

A1- Bilgi ve Bilgi Sistemi: Özel bir formülü, bilgiyi veya tanımı hatırlamayı gerektirmektedir. 1966-2019 yılları arasında üniversite giriş sınavlarında limit-süreklilik, türev ve integral konularından A1 kategorisine ait soru bulunmamaktadır.

A2- Anlama (Kavrama): Matematik ile ilgili bir fonksiyonun, formülün örneklerini ve karşıt örneklerini ve bunlarda kullanılan sembollerin önemini anlamayı gerektirmektedir.

Örnek olarak;

R den R ye

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & , x < 3 \text{ ise} \\ 3 & , x = 3 \text{ ise} \\ x + a & , x > 3 \text{ ise} \end{cases}$$

ile tanımlanan f fonksiyonunun x = 3 noktasında limitinin olması için a kaç olmalıdır?

- A) 4 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

(2007 - ÖSS Mat 2)

sorusunda öğrencinin fonksiyonun bir noktada limitinin olabilmesi için gereken koşulu bilmesi ve kullanabilmesini gerektirmektedir. Bunun için öğrencinin ilgili kazanımı anlamış olması yeterlidir.

A3- Rutin İşlemlerin Kullanımı: Sınıflarda alıştırma uygulamaları olarak yapılan rutin prosedürler kullanılarak çözülebilen sorulardır.

Örnek olarak:

$$f(x) = x^4 - 5x^2 + 4$$

fonksiyonunun $\left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right]$ aralığındaki maksimum değeri kaçtır?

- A) 8 B) 6 C) 4 D) 2 E) 0

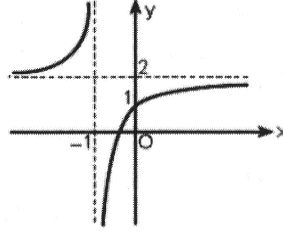
(2010 - LYS1)

sorusu, polinom fonksiyonun belirli bir aralıkta maksimum veya minimum değerlerini bulmak için öğrencilerin rutin prosedürleri kullanarak çözebileceği sınıfta yaptıkları alıştırma sorularındandır.

B Grubu:

B1- Bilgi Transferi: Bir bilgiyi bir formdan farklı bir forma yani sayısalardan sözele sözelden sayısalara, numerik verilerden grafiğe dönüştürebilme yeteneği gerektirmektedir.

Örnek olarak:



Yukarıdaki şekilde $f: \mathbb{R} \setminus \{-1\} \rightarrow \mathbb{R} \setminus \{2\}$ fonksiyonunun grafiği gösterilmiştir.

Buna göre,

$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ limitlerinin toplamı kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 3

(2010 - LYS1)

sorusu, bilgiyi bir formdan başka bir forma yani grafiği nümeriğe dönüştürme yeteneği gerektirmektedir.

B2- Yeni Durumlara Uygulama: Uygun yöntem veya bilgileri yeni durumlara uygulama ve seçebilme yeteneğini gerektirmektedir.

Örnek olarak:

$$\int_0^{\frac{\pi}{6}} 2 \tan(2x) dx$$

İntegralinin değeri kaçtır?

- A) $\ln 2$ B) $\ln 3$ C) $\ln 4$ D) $\ln 5$ E) $\ln 6$

(2017 - LYS1)

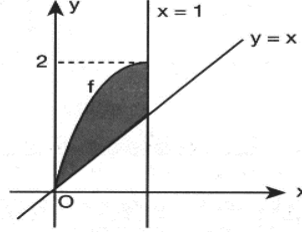
sorusunda, trigonometri konusundaki uygun bilgilerin yeni durumda yani integral konusunda uygulayabilme yeteneği test edilmektedir.

C Grubu:

C1- Doğrulama ve Yorumlama: Verilen bir sonucu doğrulama ve yorumlama becerisini gerektirmektedir.

Örnek olarak:

f fonksiyonu bire bir olmak üzere, birinci bölgede $y = x$ ve $x = 1$ doğruları ile $y = f(x)$ eğrisi arasında kalan taralı bölge aşağıda verilmiştir.



Taralı bölgenin alanının $f^{-1}(x)$ türünden ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $\int_0^2 f^{-1}(x) dx$
B) $\int_0^2 (2 - f^{-1}(x)) dx$
C) $\int_0^1 (x - f^{-1}(x)) dx$
D) $\int_0^1 (2 - f^{-1}(x)) dx + \int_1^2 f^{-1}(x) dx$
E) $\int_0^1 (x - f^{-1}(x)) dx + \int_1^2 (1 - f^{-1}(x)) dx$

(2013 - LYS1)

sorusu, grafikteki taralı alanı veren integral denkleminin seçeneklerden hangisinin olduğunu yorumlayıp doğrulamayı gerektirmektedir.

C2- Çıkarımlar, Varsayımlar ve Karşılaştırmalar: Öğrenciden, verilen veya sonradan bulduğu sonuçlar üzerine varsayımlar ve karşılaştırmalar yapıp, bunları kanıtlama, doğrulama ve yeni çıkarımlar yapabilmesi beklenmektedir.

Örnek olarak:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin^2 x - \frac{1}{2}}{\sin 4x} \text{ değeri kaçtır?}$$

- A) $-\frac{1}{4}$ B) $-\frac{1}{8}$ C) $-\frac{1}{16}$
D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{8}$

(1994 - ÖYS)

sorusu, limitteki belirsizlikten dolayı değişken değişimi yapılması gereken yani varsayımda bulunup yeni çıkarım yapmayı gerektirmektedir.

C3- Değerlendirme: Belirlenen kriterlere göre ulaşılması istenen amaç için verilerin ve materyallerin değerini yargılama yeteneği gerektirmektedir (D'Souza ve Wood, 2003).

Örnek olarak:

$a \neq 0$ olmak üzere, $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ fonksiyonu ile ilgili olarak,

- I. Büküm (dönüm) noktası vardır.
- II. Yerel minimum noktası vardır.
- III. Yerel maksimum noktası vardır.

yargılarından hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

(1998 - ÖYS)

sorusu, polinom fonksiyonun birinci ve ikinci türevleri bulunup bu türev fonksiyonları aracılığıyla verilen öncüllerin doğruluğunu tutarlı bir şekilde savunmayı gerektirmektedir.

Bu çalışmada sorular grup ve kategorilere göre sınıflandırılırken aşağıda verilen kriterler kullanılmıştır.

A1 – Bilgi ve Bilgi Sistemi:

1. Özel bir formülü veya tanımı - bağıntıyı hatırlama aklına getirme (Baydar, 2019).
2. Sadece önceden edinilen bilginin yeniden akla getirilmesi (D'Souza ve Wood, 2003).

A2 – Anlama (kavrama):

1. Bir formüldeki sembollerin önemini anlamayı (Kesgin, 2011).
2. Matematiksel bir kavramın veya hedefin örneklerini ve karşıt örneklerini tanıma ve basit tanımını yapma (D'Souza ve Wood, 2003).
3. Bir formüldeki sembollerin (hem açık hem örtük) önemini kavrama (Kesgin, 2011).

4. Basit bir tanımın şartlarının sağlanıp sağlanmadığına karar verebilme (Aygün vd. 2016).
5. Basit bir cebirsel ifadede yerine koyma yeteneğini gösterebilme (Baydar, 2019).
6. Basit bir tanımlamanın yeterli olup olmadığına karar verebilme (Karaduman, 2015).
7. Öğrencinin bir formülü kavrayıp önemini anlayarak bu duruma örnek olan ve olmayan durumları tanımlayabilmesi (D’Souza ve Wood, 2003).
8. Önceden öğrenilen bilgi veya becerileri kullanma (Kesgin, 2011).
9. Öğrenci, yeni kavramı öğrenir kısıtlı olarak kullanır fakat matematiksel düşünmesinde önemli bir kavramsal değişme olmaz (Baydar, 2019).

A3 – Rutin İşlemlerin Kullanımı:

1. Sınıflarda alıştırma olarak yapılan örnekler (D’Souza ve Wood, 2003).
2. Öğrenciden bir problem için uygulanabilir bir rutin prosedürü (birden fazla olası sırandan işlem uygulaması olabilir, birini seçip uygulaması yeterlidir) kullanmaları beklenmekte (Kesgin, 2011).
3. Öğrenci genel yöntemi ifade edebilir ve ilkelerini anlayabilir (Aygün vd. 2016).

B1 – Bilgi Transferi:

1. Bilgiyi bir formdan başka bir forma, sayısalda sözele veya tersi, harften rakamlara ya da rakamlardan harflere, nümerikten (sayısal) grafiklere gibi, dönüştürebilme yeteneğini göstermek (D’Souza ve Wood, 2003).
2. Kavramsal tanım yapma (Aygün vd. 2016).
3. Kavramsal bir tanımın koşullarının sağlanıp sağlanmadığına, yeterli olup olmadığına karar verme. Kavramsal bir tanım öğrencilerin düşünme modunda veya matematiksel bilgisinde önemli bir değişiklik gerektiren anlamadır (Kesgin, 2011).
4. Bir formül ya da yöntemin uygunluğuna farklı veya alışılmamış örneklerde farkına varma (Kesgin, 2011).

5. Belirli bir içerikte genel bir formülün uygulanamazlığını fark etmek (Kesgin, 2011).
6. Farklı bir dinleyici için teknik olmayan terimlerle özetleme veya açıklama (Karaduman, 2015).
7. Materyalin bileşen parçaları arasındaki ilişkileri açıklama (Baydar, 2019).
8. Bir argümanın verilen bileşen parçalarını mantıksal sıralarında tekrar bir araya getirme (Kesgin, 2011).
9. Süreci açıklama - işlemleri açıklama (Karaduman, 2015).

B2 – Yeni Durumlara Uygulama (farklı durumlarda uygulama):

1. Yeni ve farklı durumlarda daha önceden edinilen uygun olan yöntemleri belirleme ve uygulama yeteneğini test etmektedir (D’Souza ve Wood, 2003).
2. Gerçek hayat durumlarını modelleme, yeni durumlarda bilinen metotlardan faydalanarak tahminlerde bulunma (Baydar, 2019).
3. Uygun istatistiksel yöntem ve tekniği seçip ve uygulama (Aygün vd. 2016).
4. Yöntemlerin rutin kullanımının ötesine giden daha önceden keşfedilmemiş teorem veya sonucu kanıtlama, sonuç elde etme (Kesgin, 2011).

C1 – Doğrulama ve Yorumlama:

1. Öğrencinin verilen sonucu veya elde ettiği sonucu doğrulaması ya da yorumlayabilmesi yeteneğidir (Karaduman, 2015).
2. Bir sonucu, metodu veya modeli doğrulamak için bir teoremi kanıtlama veya teorem oluşturma (Kesgin, 2011).
3. Mantıksal düşüncedeki/akıl yürütmedeki hataları bulma yeteneği (Kesgin, 2011).
4. Bir modeldeki sınırlılıkları fark edebilme ve bir modelin uygunluğuna karar verebilme (Karaduman, 2015).
5. Hatanın hesaplamaya dayalı sınırlılıklarını ve kaynaklarının farkında olma veya tespit etme (Kesgin, 2011).
6. Verilen örneklerin veya karşı örneklerin önemini tartışabilme (Karaduman, 2015).

7. Açık olarak belirtilmeyen varsayımların farkında olma, dile getirilemeyen varsayımları bilme (Kesgin, 2011).
8. Bir bağlanım (regresyon) modelini yorumlama (Karaduman, 2015).

C2 – Çıkarımlar, Varsayım (tahmin) ve Karşılaştırmalar:

1. Öğrenciye verilen veya öğrencinin bulduğu sonuçlara, öğrencinin tahminler yapıp bunları kanıtlama veya doğrulama varsayımında bulunarak yeni çıkarımlar yapma yeteneğini ölçer (Baydar, 2019).
2. Öğrencinin çeşitli matematiksel içeriklerde doğrulamayla beraber karşılaştırma yeteneğine de sahip olması (Aygün vd. 2016).
3. Tahmin yapma yeteneği örnek olarak tümevarımsal veya deneysel-sezgisel (bulgusal) argümanlara (dadalara) dayanan varsayımlarda bulunma ve sonra bu tahminleri (varsayımları) titiz (dikkatli) metotlarla kanıtlama veya doğrulama (Kesgin, 2011).
4. Algoritmalar arasında kıyaslama (karşılaştırmalar) (Karaduman, 2015).
5. Örneklerin ve karşı örneklerin yapılandırılması veya oluşturulması (Kesgin, 2011).
6. Verilen bir sonucun çıkarımlarını anlama kabiliyeti (Karaduman, 2015).

C3 – Değerlendirme:

1. Belli kriterlere bağlı verilen bir hedef için seçeneklerin veya öncüllerin değerini yargılayabilme. Öğrencilere bu kriterler verilebilir ya da öğrencilerin bu kriterleri kendilerinin belirlemesi istenebilir (Aygün vd. 2016).
2. Yargılama yapma yeteneği (Kesgin, 2011).
3. Alaka (geçerlilik) için seçim yapabilme yeteneği (Karaduman, 2015).
4. Bir algoritmanın değerini tutarlı bir şekilde tartışabilme (savunma) yeteneği (Kesgin, 2011).
5. Organizasyonel beceriler (Karaduman, 2015).
6. Verilenin ötesine gitmeyi içeren yaratıcılık, bilgiyi yeni bir bütün içine yeniden yapılandırma ve başkaları için açık olmayan bilgi çıkarımlarını görme (Kesgin, 2011).

3. KONU İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

3.1 Üniversite Giriş Sınavı ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde üniversite giriş sınavı hakkında yapılan literatür çalışmalarına yer verilecektir.

Morgil ve Bayarı (1996), çalışmalarında ÖSS ve ÖYS sınavlarında fizik sorularının soru alanlarına göre dağılımını, çözülebilirliklerini ve başarının bağlı olduğu etkenleri incelemişlerdir. Morgil ve Bayarı, Hacettepe Üniversitesi bünyesinde Matematik Eğitimi, Fizik Eğitimi, Kimya Eğitimi, Biyoloji Eğitimi, Matematik Lisans ve Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dallarında eğitim alan lisans öğrencilerinin ÖSS ve ÖYS’de çözmüş oldukları fizik soruları ile ilgili görüşlerini almış ve başarıyı etkileyen faktörleri incelemişlerdir. Başarıyı etkileyen faktörleri, ortaöğrenim fizik programlarının yeterince somut eğitim araç-gereçleri ile desteklenmeyişi, eğiticilerin yetersizlikleri ve öğrencilerin kişilik yapıları açısından fizik konularına ilgi duyma düzeyleri olarak belirlemişlerdir.

Köse (1999), çalışmasında üniversiteye giriş sınavında öğrencilerin sayısal ve sözel beceri, matematik, fizik, kimya, biyoloji, Türkçe, tarih, coğrafya, felsefe ve yabancı dil başarı ortalamaları ile ÖSS'yi kazanma ve ÖYS ile yerleşme oranlarının okul türüne bağlı olarak göstermiş oldukları farklılıkları incelemiştir. Araştırma sonucunda Köse, bu kriterlerin okul türlerine bağlı olarak farklılık gösterdiği, sayısal ve fen alanlarındaki başarı ve becerilerin sözel ve sosyal alanlarındaki başarı ve becerilerden daha önemli ve ayırıştırıcı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yılmaz vd. (2000), çalışmalarında 1997 ve 1998 yıllarında ÖSS ve ÖYS’de sorulan kimya sorularını ele almıştır. Yılmaz ve arkadaşları, bu soruları Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya anabilim dalında eğitim alan 183 öğrenci ve Ankara Atatürk Anadolu Lisesinin son sınıfında öğrenim görüp 1999 yılı ÖSS sınavına hazırlanan 31 öğrenciye uygulamışlardır. Çalışma devamında öğrencilerin başarı yüzdeleri hesaplanmış ve öğrencilerin ÖSS başarısı ile ÖYS başarısı

korelasyon ve regresyon analizi yapılmıştır. Öğrencilerin ÖSS ve ÖYS başarıları arasında orta düzeyde korelasyon hesaplanmıştır.

Arslan (2004), çalışmasında yükseköğretime geçiş sistemini eleştirmiştir ve üniversiteye giriş sınavlarının yeterli olmadığı orta ve uzun vadede öğrencilerin okul başarıları ile birlikte ilgi ve yeteneklerinde üniversiteye girişte belirleyici olması gerektiği üzerinde durmuştur.

Özmen (2005) çalışmasında 1990-2005 yılları arasında üniversite giriş sınavlarında sorulan kimya sorularının konu alanlarına ve Bloom taksonomisine göre analizini yapmıştır. Özmen araştırma sonucunda sorulan soruların %72'sinin Bloom taksonomisine göre ilk üç düzeyde, kalan %28 sinin ise son üç düzeyde olduğunu tespit etmiştir.

Çoban ve Hançer (2006), çalışmalarında Fizik dersini lise programları ve ÖSS soruları açısından değerlendirmişlerdir. Çoban ve Hançer, ilk olarak lise programında Fizik dersinin ağırlığını saptamışlar ve programı konu, amaç ve davranışlar üzerinden analiz etmişlerdir. Sonrasında ise 1999-2003 yıllarına ait ÖSS Fizik sorularının sınıflara ve programda yer alan konulara göre analizini yapmışlardır.

Baştürk (2006), araştırmasında üniversiteye giriş sınavlarında sorulan fonksiyon sorularının analizini yapmıştır. Baştürk, 1970-2006 yılları arasında 9. Sınıf programına dâhil olan 53 soruyu beklenen potansiyel çözüm aktiviteleri kapsamında analiz etmiştir. Baştürk, araştırma sonucunda incelenen soruların matematik öğretiminde öğrenme adına önemli kabul edilen bazı temel özellikleri sağlamada yetersiz kaldığını tespit etmiştir.

Baştürk (2011) başka bir çalışmasında da üniversiteye giriş sınavına hazırlanma sürecinin matematik öğrenmeleri üzerine olumsuz yansımalarını incelemiştir. Baştürk, üç farklı lisenin 9. Sınıfında okuyan 229 öğrenciye matematik fonksiyonlar konusu ile alakalı açık uçlu soruların yer aldığı yazılı bir sınav yapmıştır. Baştürk, araştırmanın sonucunda üniversiteye giriş sınavına hazırlanma sürecinin öğrencilerin matematik öğrenmelerine olumsuz etkileri olduğunu belirlemiştir. Baştürk, sınav hazırlanma kaygısının öğrencileri olumsuz yönde etkilediğini öğrencilerin

çözümlerinin sadece ezberlenen kural ya da algoritmalar çerçevesinde olduğunu tespit etmiştir.

Bakan-Kalaycıoğlu ve Kelecioğlu (2011), çalışmalarında 2005 yılı Öğrenci Seçme Sınavı'nda (ÖSS'de) yer alan soruların cinsiyete göre Değişen Madde Fonksiyonu (DMF) içerip içermediğini incelemiştir. DMF konusunda uzman görüşüne başvuran Bakan-Kalaycıoğlu ve Kelecioğlu araştırmanın sonucunda cinsiyete göre Türkçe testini oluşturan soruların DMF içermediğini, buna karşın sosyal bilimler testinde 7, matematik ve fen bilimleri testinde 3 maddenin DMF içerdiğini belirlemiştir. Ayrıca fen bilimleri testinde yer alan bir sorunun yanlışlık içerdiği sonucuna ulaşmıştır.

Karabey (2011), çalışmasında 2006 yılında integral konusunun üniversite giriş sınavı ÖSS'ye eklenmesi ile değişen yeni sistemde ilköğretim matematik öğretmenlerinin başarılarını incelemiştir. Karabey, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği programında öğrenim gören 118 eski sistem 2005 ÖSS ile programa girmiş ve 120 yeni sistem 2006 ÖSS ile programa girmiş toplam 238 öğrenci üzerinde araştırma yapmıştır. Çalışmada öğrencilere ön bilgi testi yapılmış ve integral hakkında ön bilgileri ölçülmüştür. Dönem sonu ise integral hakkında son bilgi testleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda ön bilgi ve son bilgi testlerinde 2005 ve 2006 ÖSS ile giren öğrenciler arasında anlamlı fark olduğu ve 2006 ÖSS ile giren öğrencilerin her iki testte de daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Taşpınar-Cengiz ve İhtiyaroğlu (2012), çalışmalarında 2006-2011 yılları arasında üniversite giriş sınavındaki değişikliklerin üniversiteye öğrenci yerleştirmedeki etkisini illere göre çok boyutlu ölçekleme analizi ile incelemişlerdir. Cengiz ve İhtiyaroğlu, araştırmaları sonucunda 2010 yılında uygulamaya başlanan sınav sisteminin üniversiteye öğrenci yerleştirmede, önceki yıllara göre iller arasındaki farklılaşmanın arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Cengiz ve İhtiyaroğlu sınav sistemindeki değişikliğin özellikle ekonomik imkânları gelişmiş olan illerle geri kalan iller arasında var olan farklılıkları arttırdığı sonucuna varmıştır.

Koç vd. (2013), çalışmalarında 2008-2011 yılları arasında yapılan üniversite giriş sınavlarında sorulan coğrafya sorularının Bloom taksonomisine göre analizini yapmışlardır. Araştırma sonucunda Koç ve arkadaşları bu soruların daha çok anlama düzeyinde yoğunlaştığını bundan dolayı da alt düzey düşünmeye yönelik sorular olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca 2010 yılından sonraki sorularda değerlendirme ve sentez basamaklarında üst düzey düşünme gerektiren coğrafya sorularına da rastlamışlardır.

Bozkır (2015), çalışmasında faktör analizi ile üniversiteye giriş sınavlarındaki başarı durumlarına göre illerin sıralamasını yapmıştır. Araştırma sonucunda Öğrencilerin, 2013 ve 2014 yıllarında yapılan YGS ve LYS’de almış oldukları Sözel, Sayısal ve Eşit Ağırlık puanları baz alınarak yapılan il ortalamaları dikkate alındığında devlet liselerinde en başarılı iller Ankara, İstanbul ve Bursa olmuştur. Ayrıca çalışmada Büyükşehirlerin Devlet Liseleri sonuçlarına göre ve Anadolu şehirlerinin ise Özel Lise sonuçlarına göre başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Eren (2016) çalışmasında 1997-2013 yılları arasında üniversiteye giriş sınavlarında çıkmış limit sorularının Bloom taksonomisine göre analizini yapmış ve bu sorulardan Bloom taksonomisine göre 16 soruluk bir test oluşturmuştur. Eren, bu testi İlköğretim Matematik öğretmen adaylarına uygulamış ve adayların cevaplarını akademik başarı, cinsiyet, lise türü, yaş ve sınıf değişkenlerine göre incelemiştir.

Sarıca (2019), 2017-2018 eğitim-öğretim yılında değiştirilen üniversite giriş sınav sistemini lise öğrencilerinin görüşleri doğrultusunda değerlendirmesini yapmıştır. Çalışma nitel bir çalışma olup öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre sistem değişikliği, öğrenciler üzerinde stres ve kaygıya sebep olmuştur. Bunun yanında sınavın ileri tarihte uygulanması öğrenciler tarafından olumlu karşılanmıştır.

3.2 MATH Taksonomi ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde MATH taksonomi hakkında yapılan literatür çalışmalarına yer verilecektir.

MATH taksonomisi ile alakalı çalışmalar ilk olarak Smith vd. (1996) tarafından yapılmıştır. Smith ve arkadaşları bu çalışmalarında Bloom taksonomisinin yenilenmiş bir sürümü olarak MATH taksonomiye tanımlamışlardır. Smith ve arkadaşları bir dizi bilgi ve beceriyi değerlendiren ve öğrencileri öğrenmeleri üzerine düşünmeye teşvik eden sınavlar oluşturmanın yollarını göstermek ve soruları daha iyi irdelemek ve kategorize etmek için böyle bir sınıflandırmaya gitmişlerdir. Çalışmalarında Bloom taksonomisine eleştiriler de getiren Smith ve arkadaşları MATH taksonominin gerekliliğinden, matematikte kullanım faydalarından ve MATH taksonomideki grup ve kategorilerin özelliklerinden bahsetmişlerdir.

Wood ve Smith (2002), çalışmalarında A grubu ile B ve C grupları arasındaki farkları ortaya koymak için biri A grubundaki soruları diğeri de B ve C grubundaki soruları içeren iki sınavı öğrencilere uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarında iki sınavın sonuçları arasında yüksek bir korelasyon olduğu ve taksonomi grupları ile öğrencilerin puanları arasında uyum olduğu sonucuna varılmıştır.

Smith vd. (2002), makalelerinde öğrencilerin matematik konularından lineer cebir sınavındaki başarılarını MATH taksonomi kapsamında incelemişlerdir. Smith ve arkadaşları cebirsel konularda başarılı olan öğrencilerin üniversite matematiğinde daha başarılı oldukları hipotezini öne sürmüşlerdir. Smith ve arkadaşları A grubu daha yüzeysel öğrenme gerektirirken B ve C grubu daha derin bir öğrenme gerektirdiği sonuçlarına ulaşmıştır. Smith ve arkadaşları cinsiyete göre anlamlı farklılık olup olmadığını test etmiş ve C grubundaki sorularda erkek öğrencilerin daha az puan aldıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Rizvi (2007), çalışmasında o zamana kadar tanımlanmış taksonomileri araştırmış ve sonunda matematik müfredatına uygun iki boyutlu bir sistem geliştirmiştir. Rizvi, geliştirdiği sistemin Pakistan'daki ortaöğretim kurumlarının matematik ders müfredatında analizini yapmıştır.

Kesgin (2011) çalışmasında öğretmen adaylarının soyut matematik dersi bilgilerinin MATH taksonomi kapsamında analizini yapmıştır. Nitel özel durum çalışması olarak tasarlanan çalışmada 2010-2011 öğretim yılında bir devlet üniversitesinde lise matematik öğretmenliğinin birinci sınıfında öğrenim gören 68 öğrenciye soyut matematik konuları kapsamında 6 adet test uygulanmıştır. Bununla birlikte öğretmen adaylarının her birinden bireysel olarak 15 soru hazırlamaları istenmiştir. 16 öğretmen adayıyla da yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Kesgin, yapılan yazılı sınavlar sonucunda öğretmen adaylarının en fazla A grubundaki sorularda başarılı oldukları, B ve C gruplarında daha az başarılı oldukları sonucuna varmıştır. Bu sonuçla paralel şekilde öğretmen adaylarının hazırladıkları sorularda da A grubundaki sorulara daha fazla yer verdikleri görülmüştür. Kesgin, ayrıca kız öğretmen adaylarının C3 kategorisi haricinde diğer tüm kategorilerde erkek öğretmen adaylarından daha başarılı oldukları, erkek öğretmen adaylarının sadece C3 kategorisinde kız öğretmen adaylarından başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Dost vd. (2011), çalışmalarında Bilgisayar Cebiri Sistemleri destekli ve desteksiz sınıf ortamlarındaki öğrenci aktivitelerinde meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacıyla analiz dersi kapsamında Taylor Polinomları konusunda bir çalışma yaprağı hazırlamışlardır. Araştırmada bilgisayar cebiri sistemleri destekli grupta eğitim alan öğrencilerin elde ettikleri sonuçlara daha eleştirel baktıkları, farklı gösterimleri daha çok kullandıkları, yorumlama ve genelleme becerilerinin daha ön planda olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Dost ve arkadaşları bu araştırmadaki çalışma yaprağını MATH taksonimiye dikkate alarak hazırlamışlardır.

Uğurel vd. (2012), makalelerinde OKS, SBS ve TIMSS sınavlarından birer tane seçilerek MATH taksonomi kapsamında analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre SBS-6 en fazla B1 kategorisinden, SBS-7’de en fazla A3 kategorisinden, SBS-8’de en fazla hem B1 hem de A3 kategorilerinden, OKS’de en fazla B2 kategorisinden, TIMSS’de en fazla A3 kategorisinden soru sorulmuştur.

Bennie (2013), çalışmasında MATH taksonomisinin lisans düzeyinde Matematik kurs materyallerinin analizinde uygulanabilirliğini test etmiştir. Bennie, MATH taksonomisini Güney Afrika Üniversitesi 1. yıl matematik kurslarında incelemiştir.

Bennie çalışmasında materyalleri inceleme konusunda MATH taksonomisinin zorluklarını ortaya koymuş ve modifiye edilmiş bir taksonomi tasarlamıştır.

Karaduman (2015) yaptığı çalışmada 9. Sınıf öğrencilerinin matematik bilgilerinin MATH taksonomi kapsamında analizini yapmıştır. Çalışmasında nitel analiz yöntemini kullanan Karaduman, Manisa ilinden 60 gönüllü öğrenciye sınavlar ve görüşme formu uygulamıştır. Karaduman çalışma sonuçlarında öğrencilerin A grubunda diğer gruplara göre daha başarılı olduğunu B ve C gruplarında ise zorlandığı sonucuna ulaşmıştır.

Wong ve Kaur (2015) çalışmalarında Singapur ortaöğretim okullarındaki matematik sorularını MATH taksonomi kapsamında incelemiştir. Araştırma sonunda ortaöğretim okullarındaki matematik sorularının en fazla A grubunda ve A grubu içinden de A3 kategorisinden sorulduğu sonucuna ulaşmışlardır. Buna karşın B ve C gruplarından daha az soru sorulduğu görülmüştür.

Aliustaoğlu ve Tuna (2016) makalelerinde 2013 ALES matematik sorularının MATH taksonomi kapsamında analizini yapmışlardır. Sayısal-1 ve Sayısal-2 adlarında iki bölümden oluşan ALES matematik sorularında en fazla cebirden soru sorulduğu ve soruların öğrenme alanlarına göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla beraber Sayısal-1 testinde en fazla A3 kategorisinden, Sayısal-2 testinde de en fazla C2 kategorisinden soru sorulduğu sonucuna da varılmıştır.

Aygün vd. (2016) yayınladıkları makalede ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıfların matematik dersi sınav sorularının MATH taksonomi kapsamında analizini yapmışlardır. Analiz kapsamında Doğu Karadeniz Bölgesindeki çeşitli okullarda matematik derslerinde sorulan 939 soru incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre sorulan her üç sorudan ikisinin A3 kategorisinde olduğu belirlenmiş olup incelenen soruların büyük çoğunluğu A grubundandır. B grubundan A grubuna göre çok daha az, C grubundan yok denecek kadar az soru sorulmuştur.

Esen (2018) yaptığı çalışmada 2006-2013 yılları arasında sorulan ALES sorularının MATH taksonomi kapsamında analizini yapmıştır. Esen çalışmasında nitel analiz yöntemini kullanmıştır. Esen, ALES sınavında en fazla cebir ile birlikte sayılar ve

işlemler alanlarına ait soru sorulduğu, buna karşın testlerdeki soruların öğrenme alanlarına göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Esen, ALES sorularında en fazla B1 ve B2 kategorilerinde, en az ise A grubundan soru sorulduğunu tespit etmiş, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanarak öğrenme alanlarının yıllara göre farklılık arzettiğini sonucuna ulaşmıştır.

İltuş (2019) yaptığı çalışmada 2017 Kamu Personeli Seçme Sınavı Öğretmenlik Alan Bilgi Testinin MATH taksonomi kapsamında analizini yapmış, testle ilgili Matematik öğretmenlerinin görüşlerini incelemiştir. Araştırma sonucunda sınavdaki soruların büyük çoğunluğunun A grubundan olduğu sonucuna varılmıştır. Soru dağılımlarının MATH taksonomi ile tutarlılığı %80 civarında bulunmuştur.

Baydar (2019) yaptığı çalışmada TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularının Matematik Öğretim Programı kazanımlarına (MÖP), TIMSS bilişsel alanlarına, MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre sınıflandırıp incelemiştir. Çalışmada 2015, 2016 yılları TEOG matematik soruları, 2018 LGS matematik soruları, 2011 ve 2015 TIMSS matematik soruları MATH taksonomi kapsamında analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre TEOG sınavında en fazla A3 kategorisinden sorulurken LGS ve TIMSS sınavlarında en fazla B ve C gruplarından soru sorulmuştur.

4. YÖNTEM

Bu bölümde çalışmanın modeli, veri toplama araçları ve araştırma sorularına ait verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

4.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemi olan doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman incelemesi araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkındaki yazılı materyallerin analizini kapsamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Doküman analizinde çalışma ile ilgili belge ve kayıtlar toplanıp belirli bir sisteme göre kodlanıp incelenmektedir. Kodlar sınıflandırılmakta ve okuyucuya sistemli ve bütüncül bir şekilde sunulmaktadır (Çepni, 2003). Bu özellikleri ile nitel bir araştırma yöntemi olan doküman analizinin birçok artısı vardır. Doküman analizi, çalışılan konu ile alakalı kişi ve kurumlara ulaşamaması durumunda işlevsel bir bilgi toplama yöntemidir. Bu analizde katılımcılar olmadığı için katılımcılar ile ilgili tepkisellikler söz konusu olmaz. Doküman analizi uzun süreleri kapsayan araştırmalarda etkili olmaktadır. Örneğin bu çalışma 1966-2019 yılları arasındaki çok uzun sayılabilecek bir süreci içermektedir. Doküman analizi aynı zamanda geniş bir örneklem oluşmasına olanak sağlamaktadır. Kullanılan dokümanların nitelikli olması nitel araştırmanın geçerliliğini ve güvenilirliğini artırmaktadır.

Bu araştırmada 1966-2019 yılları arasında uygulanan üniversite giriş sınavlarında sorulan limit-süreklilik, türev ve integral sorularının MATH taksonomisine göre uzman görüşleri alınarak sınıflandırılması yapılmış ve analiz edilmiştir.

4.2 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmadaki veriler MATH taksonomisi grup ve kategorilerine göre sınıflandırılmıştır. ÖSYM tarafından yayınlanan, 1966-2019 yılları arasında sorulan toplam 363 limit, türev ve integral sorusu MATH taksonomisine göre

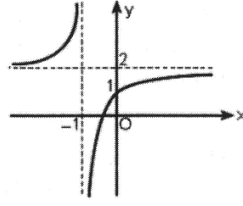
sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma Bölüm 2.2’de belirtilen kriterler üzerinden yapılmıştır.

4.3 Verilerin Analizi

Veriler, ÖSYM tarafından yayınlanmış sorulardan oluşmaktadır. Sorular ve çözümler araştırmacılar tarafından birlikte incelenerek, MATH taksonomisi grup ve kategorilerine göre sınıflandırılmış ve bu sonuçlar ekte sunulmuştur. Sorular sınıflandırılırken Bölüm 2.2’de verilen kriterler esas alınmıştır ve araştırılan sorulardan A1 kategorisinde soru bulunmadığı tespit edilmiştir. Araştırmanın güvenilirliğinin derinleştirilmesi ve okuyucunun kolay takibi açısından çalışmada ele alınan soruların nasıl sınıflandırıldığını ve soruların hangi kategoride, hangi sebeple yer aldığını gösteren örnekler aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4.1 Limit ve Süreklilik sorularının MATH Taksonomi grup ve kategorilerine uygun soru örnekleri

MATH Taksonomisi		Örnek Soru
Grup	Kategori	
A	A1	-
	A2	R den R ye $f(x) = \begin{cases} x^2 & , x < 3 \text{ ise} \\ 3 & , x = 3 \text{ ise} \\ x + a & , x > 3 \text{ ise} \end{cases}$ ile tanımlanan f fonksiyonunun x = 3 noktasında limitinin olması için a kaç olmalıdır? A) 4 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9 (2007 - ÖSS Mat 2)
	A3	$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{x^3 - \frac{1}{8}}{x^2 - \frac{1}{4}}$ için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? A) $-\frac{4}{3}$ B) $-\frac{3}{4}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{2}$ (1972 - ÜSS)



B1

Yukarıdaki şekilde $f: \mathbb{R} \setminus \{-1\} \rightarrow \mathbb{R} \setminus \{2\}$ fonksiyonunun grafiği gösterilmiştir.

Buna göre,

$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ limitlerinin toplamı kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 3

(2010 - LYS1)

B

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{-3x} + e^{2x}}{\ln x + 3e^{2x}}$$

limitinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{1}{3}$ D) 0 E) 1

(2013 - LYS1)

B2

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{3} & , x > -1 \text{ ise,} \\ \frac{1}{x^2 - 4} & , x \leq -1 \text{ ise,} \end{cases}$$

fonksiyonu hangi x değerinde süreksizdir?

- A) 1 B) 0 C) -1 D) -2 E) -3

(1988 - ÖYS)

C1

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin^2 x - \frac{1}{2}}{\sin 4x} \text{ değeri kaçtır?}$$

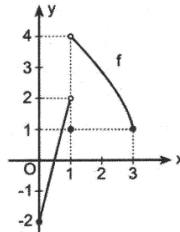
- A) $-\frac{1}{4}$ B) $-\frac{1}{8}$ C) $-\frac{1}{16}$
D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{8}$

(1994 - ÖYS)

C2

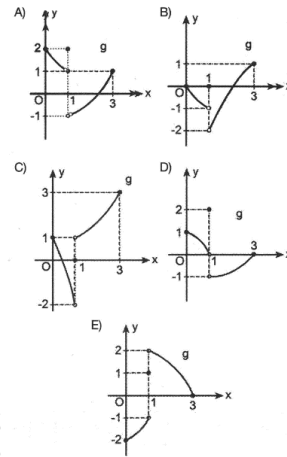
C

Aşağıda, f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



C3

$(f + g)$ fonksiyonu $x = 1$ noktasında sürekli olduğuna göre, g fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



(2013 - LYS1)

Tablo 4.1'e bakıldığında; A2 kategorisi için verilen örnek, fonksiyonun bir noktada limitinin olabilmesi için gereken koşulun anlaşılmasını ve kullanılmasını gerektiren bir sorudur. Bunların yanında öğrenciden basit bir formülde yerine koyma yeteneği göstermesi beklenmektedir. Bu nedenle bu soru A2-Anlama kategorisine dâhil edilmiştir.

A3 kategorisi örneği, limit hesabı için öğrencilerin rutin prosedürleri kullanarak sınıfta yaptıkları alıştırmalar sorularındandır. Bu nedenle bu soru A3-Rutin işlemlerin kullanımı kategorisine dâhil edilmiştir.

B1 kategorisi için verilen örnek ise öğrenciden bilgiyi bir formdan başka bir forma yani grafikten nümeriğe dönüştürme yeteneği beklemektedir. Bu sebepten dolayı bu soru B1-Bilgi transferi kategorisine dâhil edilmiştir.

B2 kategorisi örneği, üstel fonksiyon ve logaritmik fonksiyondaki uygun bilgilerin yeni durum yani limit içerisinde seçilip uygulanmasını gerektiren bir sorudur. Bu nedenle bu soru B2-Yeni durumlara uygulama kategorisine dâhil edilmiştir.

C1 kategorisi örneği, verilen fonksiyondan öğrenci tarafından elde edilen kritik noktalarda fonksiyonun sürekli olup olmadığı yorumlanmasını gerektiren bir sorudur. Bu nedenle bu soru C1-Doğrulama ve yorumlama kategorisine alınmıştır.

C2 kategorisi örneği, limitteki belirsizlikten dolayı değişken değişimi yapılması gereken yani varsayımda bulunup yeni çıkarım yapmayı gerektiren bir sorudur. Bu nedenle bu soru C2-Çıkarım, varsayım ve karşılaştırmalar kategorisine dâhil edilmiştir.

C3 kategorisi için verilen örnek, verilen f fonksiyonunun grafiği ve verilen bir fonksiyonun bir noktada sürekli olabilmesi kriterleri için değerlendirme yapmayı gerektiren bir sorudur. Bu nedenle bu soru C3-Değerlendirme kategorisine dâhil edilmiştir.

Tablo 4.2 Türev sorularının MATH Taksonomi grup ve kategorilerine uygun soru örnekleri

MATH Taksonomisi		Örnek Soru
Grup	Kategori	
A	A1	-
	A2	I. $f(x) = x - 1$ II. $g(x) = x - 1$ III. $h(x) = \sqrt[3]{(x - 1)^2}$ fonksiyonlarından hangilerinin $x = 1$ noktasında türevi yoktur? A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III (2015 - LYS)
	A3	$f(x) = x^4 - 5x^2 + 4$ fonksiyonunun $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$ aralığındaki maksimum değeri kaçtır? A) 8 B) 6 C) 4 D) 2 E) 0 (2010 - LYS1)
B	B1	Bir internet şirketi en fazla 1000 müşteriye hizmet verebilmekte ve aylık internet ücretini 40 TL olarak belirlediğinde bu sayıya ulaşabilmektedir. Bu şirket aylık internet ücretinde yaptığı her 5 TL'lik artış sonrasında müşteri sayısında 50 azalma olduğunu gözlemlemiştir. Bu şirket, aylık internet ücretinden elde edeceği toplam gelirin en fazla olması için aylık internet ücretini kaç TL olarak belirlemelidir? A) 55 B) 60 C) 65 D) 70 E) 75 (2018 - AYT)
	B2	Baş katsayısı 1 olan, üçüncü dereceden gerçel katsayılı bir $P(x)$ polinom fonksiyonunun köklerinden ikisi -5 ve 2'dir. $P(x)$'in $x = 0$ noktasında bir yerel ekstremumu olduğuna göre, üçüncü kökü kaçtır? A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{7}{3}$ D) $-\frac{5}{2}$ E) $-\frac{10}{3}$ (2012 - LYS1)
C	C1	$a > 0$ olmak üzere, $y = \frac{x^3}{ x }$ fonksiyonunun $x = a$ ve $x = -a$ noktalarındaki teğetleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? A) Birbirine diktir. B) Birbirine paraleldir. C) 30° lik bir açıyla kesişir. D) x eksenini üzerinde sabit bir noktada kesişir. E) y eksenini üzerinde sabit bir noktada kesişir. (1990 - ÖYS)
	C2	$f(x) = e^x \cdot \cos x$ fonksiyonunun 16. mertebeden türevi olan $f^{(16)}(x)$ ifadesinin $x = 0$ noktasındaki değeri kaçtır? A) 32 B) 64 C) 128 D) 256 E) 512 (2018 - AYT)

Tablo 4.2'nin devamı

C3	$a \neq 0$ olmak üzere, $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ fonksiyonu ile ilgili olarak, I. Büküm (dönüm) noktası vardır. II. Yerel minimum noktası vardır. III. Yerel maksimum noktası vardır. yargılarından hangileri her zaman doğrudur? A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III (1998 - ÖYS)
----	---

Tablo 4.2'ye bakıldığında; A2 kategorisi örneği, verilen fonksiyonların ortak kritik noktasında türevinin olup olmadığına karar verme ve basit bir formülde yerine koyma yeteneği gerektiren bir sorudur. Bunlardan dolayı bu soru A2-Anlama kategorisine alınmıştır.

A3 kategorisi örneği, polinom fonksiyonun belirli bir aralıkta maksimum veya minimum değerlerini bulmak için öğrencilerin rutin prosedürleri kullanarak sınıfta yaptıkları alıştırmalar sorularındandır. Bu nedenle bu soru A3-Rutin işlemlerin kullanımı kategorisine alınmıştır.

B1 kategorisi örneği, sorunun sözel ana hattından gelen matematiksel argümanların düzenlenmesini gerektirmektedir. Bu nedenle bu soru B1-Bilgi transferi kategorisine alınmıştır.

B2 kategorisi örneği, polinom konusundaki uygun bilgilerin yeni durumda (türev konusunda) uygulayabilme yeteneğini test eden bir sorudur. Bu nedenle bu soru B2-Yeni durumlara uygulama kategorisine dâhil edilmiştir.

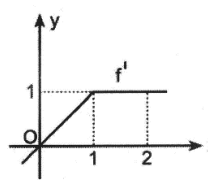
C1 kategorisi örneği, verilen fonksiyondan elde edilen türev fonksiyonu kullanılarak verilen seçeneklerinden öğrenci tarafından doğrulanması veya yorumlanmasını gerektiren bir sorudur. Bu nedenle bu soru C1-Doğrulama ve yorumlama kategorisine alınmıştır.

C2 kategorisi örneği, öğrencinin, verilen fonksiyonun birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü türevlerini bulup bunları göz önünde bulundurarak tahminler yapıp yeni

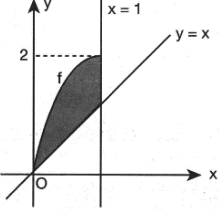
çıkarımlar yapmasını gerektiren bir sorudur. Bu nedenle bu soru C2-Çıkarım, varsayım ve karşılaştırmalar kategorisine dâhil edilmiştir.

C3 kategorisi için verilen örnek, verilen polinom fonksiyonun birinci ve ikinci türevleri bulunup bu türev fonksiyonları aracılığıyla verilen öncüllerin doğruluğunu tutarlı bir şekilde savunmayı gerektiren bir sorudur. Bu nedenle bu soru C3-Değerlendirme kategorisine dâhil edilmiştir.

Tablo 4.3 İntegral sorularının MATH Taksonomisi grup ve kategorilerine uygun soru örnekleri

MATH Taksonomisi		Örnek Soru
Grup	Kategori	
A	A1	-
	A2	$y = -\frac{1}{x^2} + 2x - 1$ fonksiyonu aşağıdakilerden hangisinin türevidir? A) $y = -\frac{3}{x^3} + x^2 - x$ B) $y = \frac{1}{x} + x^2 - x$ C) $y = -\frac{1}{x} + x^2 - x$ D) $y = \frac{3}{x^3} + x^2 + x - 1$ E) $y = \frac{1}{x} + x^2 + x - 1$ (1966 - ÜSS)
	A3	Bir matematik dersinde kısmi integrasyon konusunu işleyen Ebru Öğretmen tahtaya $\int u dv = uv - \int v du$ kuralını yazdıktan sonra, Mehmet bir sorunun çözümünde u ve v yerine sırasıyla f(x) ve g(x) fonksiyonlarını seçip bu kuralı uygulayarak $\int f(x)g'(x)dx = \frac{f(x)}{x} - \int \frac{2}{x^2}dx$ eşitliğini elde ediyor. f(1) = 2 olduğuna göre, f(e) değeri kaçtır? A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10 (2018 - AYT)
	B1	Aşağıda, bir f fonksiyonunun <u>türevinin</u> grafiği verilmiştir.  f(0) = 1 olduğuna göre, f(2) değeri kaçtır? A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{5}{2}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $-\frac{1}{2}$ E) $-\frac{1}{3}$ (2013 - LYS1)

Tablo 4.3'ün devamı

B2	$\int_0^{\frac{\pi}{6}} 2 \tan(2x) dx$ integralinin değeri kaçtır? A) ln2 B) ln3 C) ln4 D) ln5 E) ln6 (2017 - LYS1)
C1	f fonksiyonu bire bir olmak üzere, birinci bölgede $y = x$ ve $x = 1$ doğruları ile $y = f(x)$ eğrisi arasında kalan taralı bölge aşağıda verilmiştir.  Taralı bölgenin alanının $f^{-1}(x)$ türünden ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir? A) $\int_0^2 f^{-1}(x) dx$ B) $\int_0^2 (2 - f^{-1}(x)) dx$ C) $\int_0^1 (x - f^{-1}(x)) dx$ D) $\int_0^1 (2 - f^{-1}(x)) dx + \int_1^2 f^{-1}(x) dx$ E) $\int_0^1 (x - f^{-1}(x)) dx + \int_1^2 (1 - f^{-1}(x)) dx$ (2013 - LYS1)
C	$\int \frac{5x^2}{4\sqrt{x^3+2}} dx$ integralinin değeri aşağıdaki-
C2	lerden hangisidir? A) $\frac{20}{9} 4\sqrt{(x^3+2)^3} + c$ B) $\frac{5}{3} 4\sqrt{(x^3+2)^3} + c$ C) $\frac{4}{3} 4\sqrt{(x^3+2)^3} + c$ D) $-\frac{5}{3} 4\sqrt{(x^3+2)^3} + c$ E) $-\frac{20}{3} 4\sqrt{(x^3+2)^3} + c$ (1997 - ÖYS)
C3	-

Tablo 4.3'e bakıldığında; A2 kategorisi örneği, en temel türev alma kuralını kullanmayı ve integralin türevin tersi olmasını göz önünde bulundurarak örnek-karşıt örnekleri tanımayı gerektiren bir sorudur. Bundan dolayı bu soru A2-Anlama kategorisine alınmıştır.

A3 kategorisi örneği, öğrencilerin, soruda verilen prosedürün ilkelerini anlayarak kullanmalarını gerektiren bir sorudur. Bu nedenle bu soru A3-Rutin işlemlerin kullanımı kategorisine dâhil edilmiştir.

B1 kategorisi için verilen örnek, bilgiyi bir formdan başka bir forma yani grafikten nümeriğe dönüştürme yeteneği gerektiren bir sorudur. Bu nedenle bu soru B1-Bilgi transferi kategorisine dâhil edilmiştir.

B2 kategorisi örneği, trigonometri konusundaki uygun bilgilerin yeni durumda (integral konusunda) uygulayabilme yeteneğini test eden bir sorudur. Bu nedenle bu soru B2-Yeni durumlara uygulama kategorisine dâhil edilmiştir.

C1 kategorisi için verilen örnek, grafikteki taralı alanı veren integral denkleminin seçeneklerden hangisinin olduğunu yorumlayıp doğrulamayı gerektiren bir sorudur. Bu nedenle bu soru C1-Doğrulama ve yorumlama kategorisine alınmıştır.

C2 kategorisi örneği, değişken değişimi yapılması gereken yani varsayımda bulunup yeni çıkarım yapmayı gerektiren bir sorudur. Bu nedenle bu soru C2-Çıkarım, varsayım ve karşılaştırmalar kategorisine dâhil edilmiştir. Buna ek olarak çalışmadaki integral sorularında C3 kategorisinde soru bulunmadığı tespit edilmiştir.

Grup ve kategorilere ayrılan soruların hem Excel hem de SPSS programına veri girişi yapılmıştır. Sonrasında ise SPSS programında frekans analizleri, tek yönlü varyans analizleri yapılmıştır. Bazı grafikler ise Excel’de hazırlanmıştır.

4.4 Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenirliği

Herhangi bir araştırma modeli için tam bir geçerlilik ve güvenirlik elde etmek mümkün değildir. Buna karşın araştırmacılar, belirli araştırma problemlerinin ve amaçlarının güvenirlik ve geçerliğini artıran çeşitli faktörleri kullanarak bu hedeflere yaklaşabilirler. Araştırmacılar çeşitli stratejileri kullanarak güvenirlik ve geçerliği tehdit eden faktörleri azaltabilir (LeCompte ve Goetz, 1982).

Geçerlilik, araştırma sonuçlarının doğruluğunu ele alır ve kullanılan veri toplama aracının benzer gruplarda yakın sonuçlar doğurup doğurmayacağına, araştırmacının ölçmek istediği veri için kullandığı araç ya da yöntemle gerçekten ölçüp ölçemeyeceğine ilişkindir. Güvenirlik ise araştırma sonuçlarının tekrarlanabilirliği ile ilgili olup, araştırma sonuçlarının benzer ortamlarda aynı şekilde elde edilip edilemeyeceğine, başka araştırmacılarında aynı verileri kullanarak aynı sonuçlara ulaşp ulaşamayacağı ile ilgilidir (Patton, 2014).

Nitel araştırmalarda araştırmanın güvenirliğinin sağlanması için:

1. Elde edilen verilerin öncelikle betimsel bir sistematikte direkt olarak araştırma raporunda sunulması gereklidir,
2. Birden fazla araştırmacının aynı araştırmaya dâhil edilmesi, araştırmaya eleştirel yorum ve farklı bakış açıları kazandıracağından i güvenirliği arttırır,
3. Gözlem yapılarak toplanan bulguların görüşmeler yoluyla sağlamasının yapılması ve katılımcılar ile uzmanların da bu görüşmeleri doğrulayıp teyit etmeleri gereklidir,
4. Başka araştırmacı ve uzmanlardan toplanan verilerin analizi için destek almalı veya farklı kodlayıcılar ile puanlama tutarlığı artırılmalıdır,
5. Önceden oluşturulmuş ve ayrıntılı olarak tanımlanmış bir kavramsal çerçeveye bağlı olarak toplanan verilerin analizi de araştırmanın i güvenirliğe katkı sağlayacaktır (Baltacı, 2019).

Araştırmada güvenilirliği sağlamak için çalışma kapsamında ele alınan sorular matematik eğitimi doktorasına sahip 1 uzman, bir lise matematik ğretmeni ve araştırmacı tarafından MATH taksonomisine göre gruplara ve alt kategorilere ayrılmıştır. Ortaya çıkan kategoriler için araştırmacıların kodlama tutarlılığına bakılmıştır (Türnüklü, 2000). Bu çalışmada bu amaçla Yeşildere ve Türnüklü (2007)'nn uyuruşm yüzdesi formülü kullanılmıştır. Uyuşum yüzdesi için $P = (N_x \times 100) / (N_x + N_d)$ (P: uyuruşum yüzdesi, N_x: uyuruşum miktarı, N_d: uyuruşmazlık miktarı) eşitliği kullanılmıştır. Her bir konu için elde edilen uyuruşum tabloları ekte verilmiştir. Bu tablolardan elde edilen konu ortalamalarına göre limit ve süreklilik için %86,15; türev için %92,26 ve integral için %88,46 uyuruşum yüzdelerine ulaşılmıştır. Bu değerler araştırmanın güvenilir olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.

Çalışmanın güvenilirliğini arttırmak için ayrıca konu ile alakalı literatür taranmış ve elde edilen sonuçlar literatür ile karşılaştırılmıştır.

5. BULGULAR

Bu kısımda araştırmaya ait bulgulara yer verilmiştir.

5.1 Birinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Araştırmanın birinci sorusu olan “Üniversiteye giriş sınavlarında limit, türev ve integral sorularının genel olarak yıllara göre dağılımı nasıldır?” sorusuna ait bulgular aşağıda sunulmuştur.

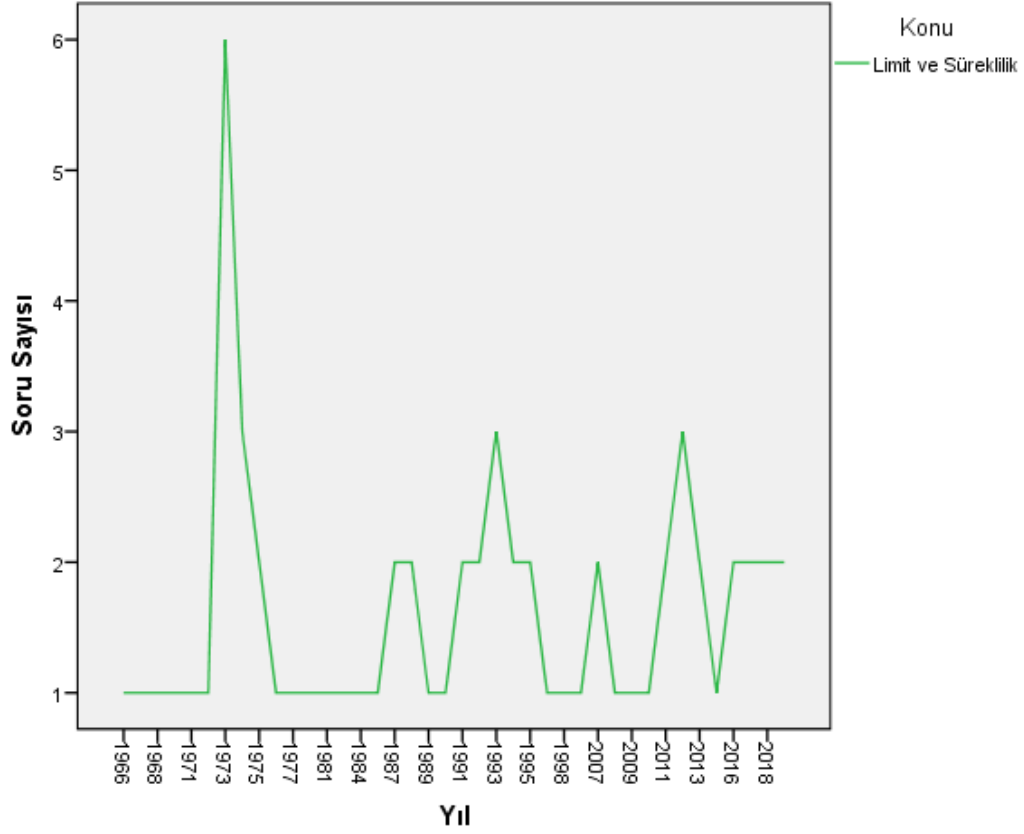
1966-2019 yılları arasındaki 54 yılda üniversiteye giriş sınavlarında limit-süreklilik, türev ve integral konuları ile ilgili sorulan soruların dağılımını Tablo 5.1’ de verilmiştir.

Tablo 5.1 Üniversiteye giriş sınavlarında çıkan soruların konulara göre dağılımı

Konu	Toplam Soru	Min.	Mak.	Ort.
Limit ve Süreklilik	65	0	6	1,2
Türev	168	0	8	3,1
İntegral	130	0	7	2,4

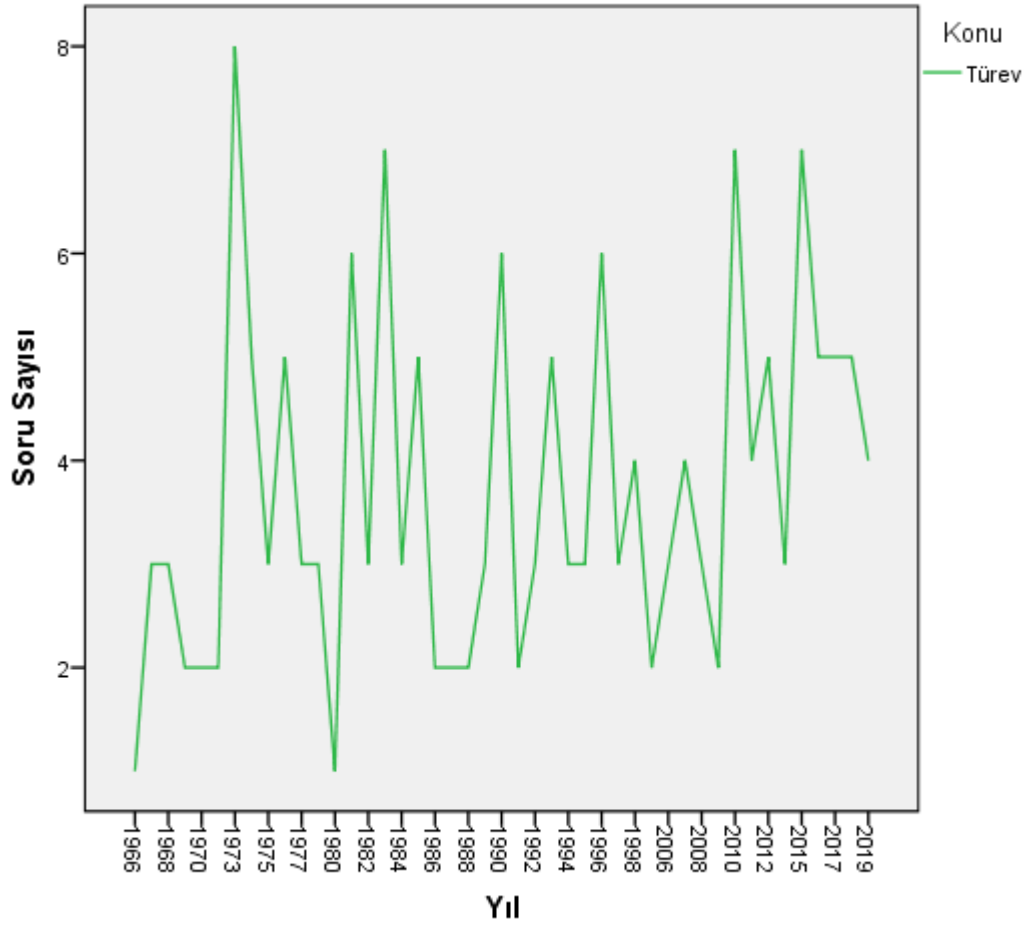
Tablo 5.1’e göre limit ve süreklilik konusundan toplamda 65 soru sorulduğu ve bu soruların sınavlarda yer alma sıklığının ortalama 1,2 olduğu görülmektedir. Limit ve süreklilik konusundan bir yılda en fazla 6 soru sorulmuş, bazı yıllarda ise bu konuda hiç soru sorulmamıştır. Türev konusundan toplamda 168 soru sorulduğu ve bu konu ile ilgili soruların sınavlarda yer alma sıklığının yıllık ortalama 3,1 olduğu tespit edilmiştir. Türev konusundan bir yılda en fazla 7 soru sorulmuş, bazı yıllarda ise hiç soru sorulmamıştır. İntegral konusu ile ilgili soruların sınavlarda yer alma sıklığının yıllık ortalama 2,4 olduğu ve toplamda 130 soru sorulduğu görülmüştür. İntegral konusundan bir yılda en fazla 7 soru sorulmuş, bazı yıllarda ise hiç soru sorulmamıştır.

Limit ve süreklilik, türev ve integral konularında sorulan soruların yıllara göre dağılımı alttaki grafiklerde verilmiştir. Burada sadece soru sorulan yıllar dikkate alınmıştır.



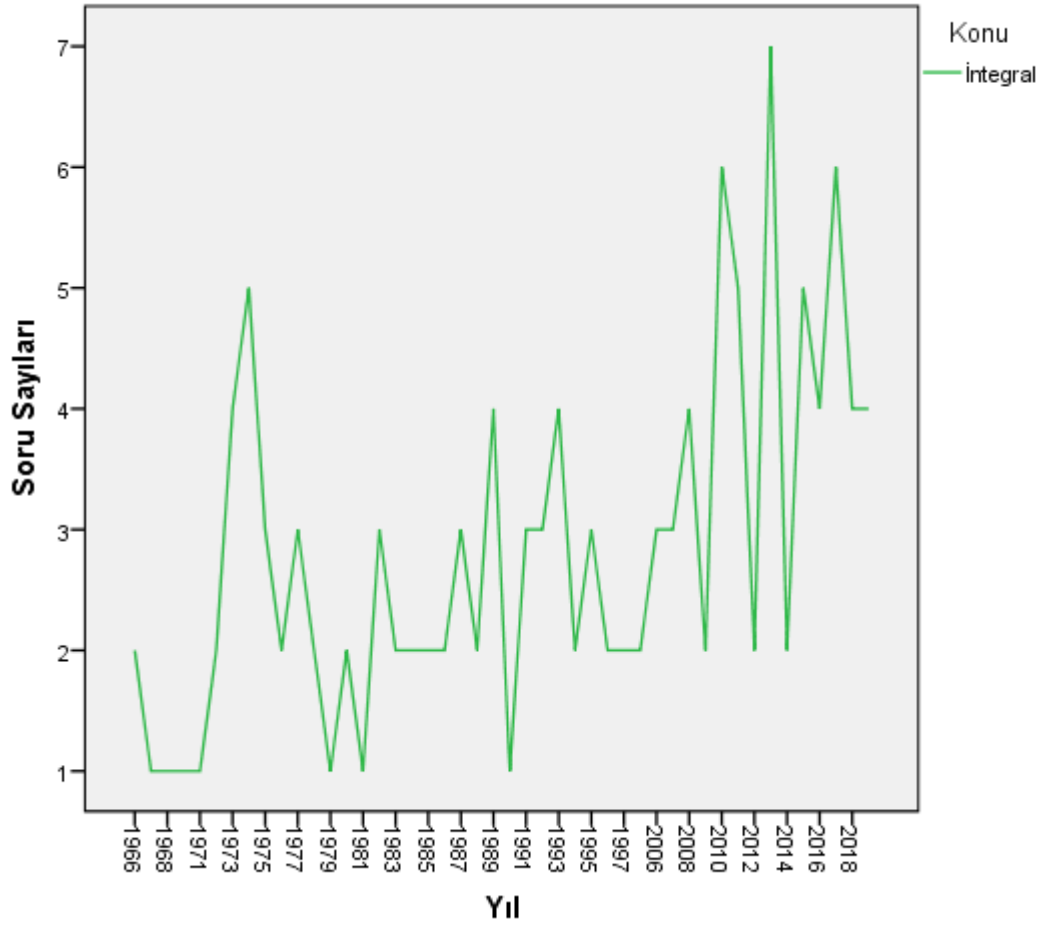
Şekil 5.1 Limit ve süreklilik sorularının yıllara göre dağılımı

Limit ve süreklilik sorularının yıllara göre dağılımı incelendiğinde, tek aşamalı ÖSS'den dolayı 1999-2005 yılları arasında üniversite sınavlarında bu konu ile ilgili hiç soru sorulmadığı görülmektedir. Bu konu ile ilgili soruların 6 soru ile en fazla 1973 yılında sorulduğu ve genel olarak bu konuyu kapsayan soru sayısının 1-2 arasında değiştiği söylenebilir.



Şekil 5.2 Türev sorularının yıllara göre dağılımı

Türev sorularının yıllara göre dağılımı incelendiğinde, tek aşamalı ÖSS'den dolayı 2000-2005 yılları arasında üniversite sınavlarında hiç soru sorulmadığı görülmektedir. Şekil 5.2'ye göre bu konu ile alakalı genel olarak 3 ve üzerinde, özellikle 2010 yılından sonra bu konuda 4 ve üzerinde soru sorulduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 5.3 İntegral sorularının yıllara göre dağılımı

İntegral sorularının yıllara göre dağılımı incelendiğinde, tek aşamalı ÖSS’den dolayı 1999-2005 yılları arasında üniversite sınavlarında hiç soru sorulmadığı görülmektedir. Bu konu ile alakalı genel olarak 2 ve üzerinde, özellikle 2010 yılından sonra ise 4 ve üzerinde soru sorulduğu anlaşılmaktadır.

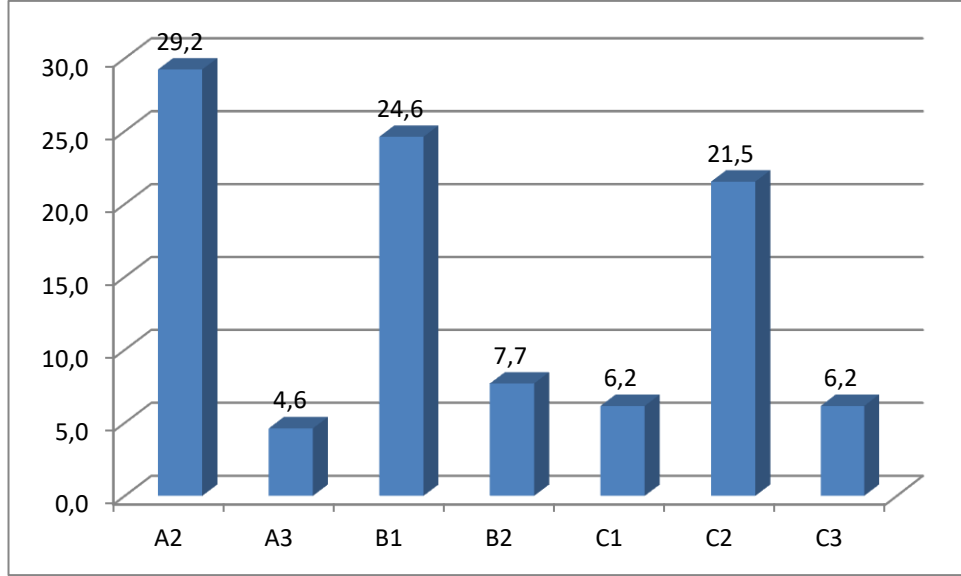
5.2 İkinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci sorusu olan “Soruların MATH taksonomi kategorilerine göre dağılımı nasıldır?” sorusuna ait bulgular Tablo 5.2’de verilmiştir.

Tablo 5.2 Soruların MATH Taksonomi kategorilerine göre dağılımı

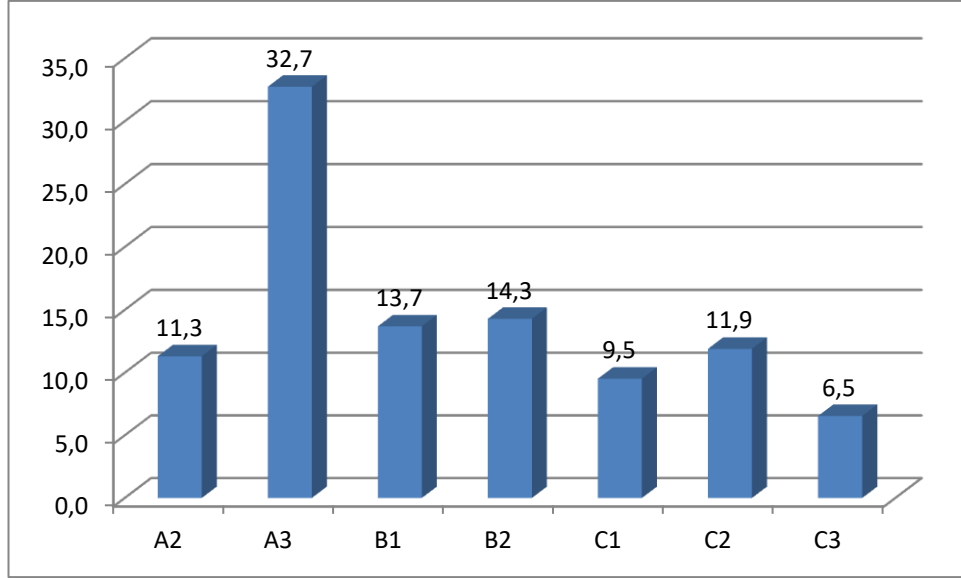
Konu	MATH Taks. Kategorileri				Toplam	
	Grup	Kategori	f	%	f	%
Limit ve Süreklilik	A	A2	19	29,2	22	33,8
		A3	3	4,6		
	B	B1	16	24,6	21	32,3
		B2	5	7,7		
	C	C1	4	6,2	22	33,8
		C2	14	21,5		
		C3	4	6,2		
	Toplam		65	100,0	65	100,0
Türev	A	A2	19	11,3	74	44,0
		A3	55	32,7		
	B	B1	23	13,7	47	28,0
		B2	24	14,3		
	C	C1	16	9,5	47	28,0
		C2	20	11,9		
		C3	11	6,5		
	Toplam		168	100,0	168	100,0
İntegral	A	A2	15	11,5	49	37,7
		A3	34	26,2		
	B	B1	27	20,8	52	40,0
		B2	25	19,2		
	C	C1	7	5,4	29	22,3
		C2	22	16,9		
	Toplam		130	100,0	130	100,0

Tablo 5.2'ye göre, 1966-2019 yılları arasında üniversiteye giriş sınavlarında limit ve süreklilik soruları MATH taksonomi kategorilerine göre incelendiğinde, en fazla A2-Kavrama kategorisinden soru sorulduğu görülmektedir. A2 kategorisinden 19 soru (%29,2) sorulmuştur. Buna karşın B1-Bilgi Transferi kategorisinden 16 (%24,6) ve C2-Çıkarımlar, Tahminler, Karşılaştırmalar kategorisinden 14 (%21,5) soru sorulmuştur. A1-Bilgi ve Bilgi Sistemi kategorisinden soru sorulmamış olup, A3-Rutin İşlemler kategorisinden 3, B2-Yeni Durumlara Uygulama kategorisinden 5, C1-Doğrulama ve Yorumlama ve C3-Değerlendirme kategorilerinden 4'er soru sorulmuştur. Gruplara göre ise soru dağılımları dengeli olup A grubundan 22, B grubundan 21 ve C grubundan 22 soru sorulmuştur.



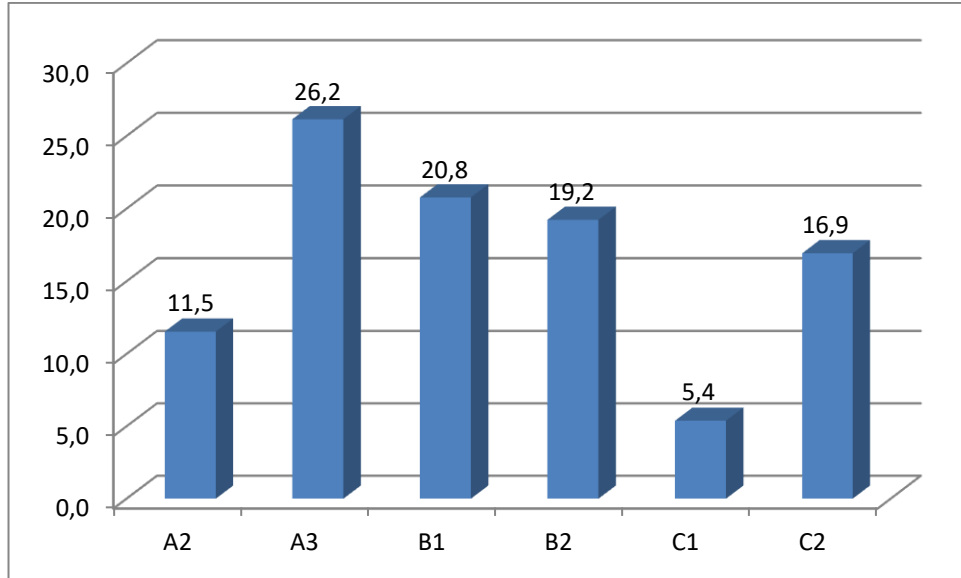
Şekil 5.4 Limit ve süreklilik sorularının MATH Taksonomi kategorilerine göre dağılımı

Türev soruları MATH taksonomi kategorilerine göre incelendiğinde, 55 soru ile (%32,7) en fazla A3-Rutin İşlemler kategorisinden soru sorulduğu görülmektedir. A1-Bilgi ve Bilgi Sistemi kategorisinden soru sorulmamış olup, diğer kategorilerdeki soru sayıları birbirine yakındır. A2-Kavrama kategorisinden 19 soru (%11,3), B1-Bilgi Transferi kategorisinden 23 soru (%13,7), B2-Yeni Durumlara Uygulama kategorisinden 24 soru (%14,3), C1-Doğrulama ve Yorumlama kategorisinden 16 soru (%9,5), C2-Çıkarımlar, Tahminler, Karşılaştırmalar kategorisinden 20 soru (%11,9) ve C3-Değerlendirme kategorilerinden 11 soru (%6,5) sorulmuştur. Gruplara göre ise en fazla A grubundan soru sorulmuştur. A grubundan 74 soru (%44), B ve C gruplarından 47 soru (%28) sorulmuştur.



Şekil 5.5 Türev sorularının MATH Taksonomi kategorilerine göre dağılımı

İntegral soruları MATH taksonomi kategorilerine göre incelendiğinde, 34 soru (%26,2) ile en fazla A3-Rutin İşlemler kategorisinden soru sorulduğu görülmektedir. A3 kategorisinden sonra en fazla B1-Bilgi Transferi kategorisinden 27 soru (%20,8), B2-Yeni Durumlara Uygulama kategorisinden 25 soru (%19,2) ve C2-Çıkarımlar, Tahminler, Karşılaştırmalar kategorisinden 22 soru (%16,9) sorulmuştur. A1-Bilgi ve Bilgi Sistemi ve C3-Değerlendirme kategorilerinden soru sorulmamış olup A2-Kavrama kategorisinden 15 soru (%11,5) ve C1-Doğrulama ve Yorumlama kategorisinden 7 soru (%5,4) sorulmuştur. Gruplara göre ise en fazla A ve B gruplarından soru sorulmuştur. A grubundan 49 soru (%37,7), B grubundan 52 soru (%40) ve C grubundan ise 29 soru (%22,3) sorulmuştur.



Şekil 5.6 İntegral sorularının MATH Taksonomi kategorilerine göre dağılımı

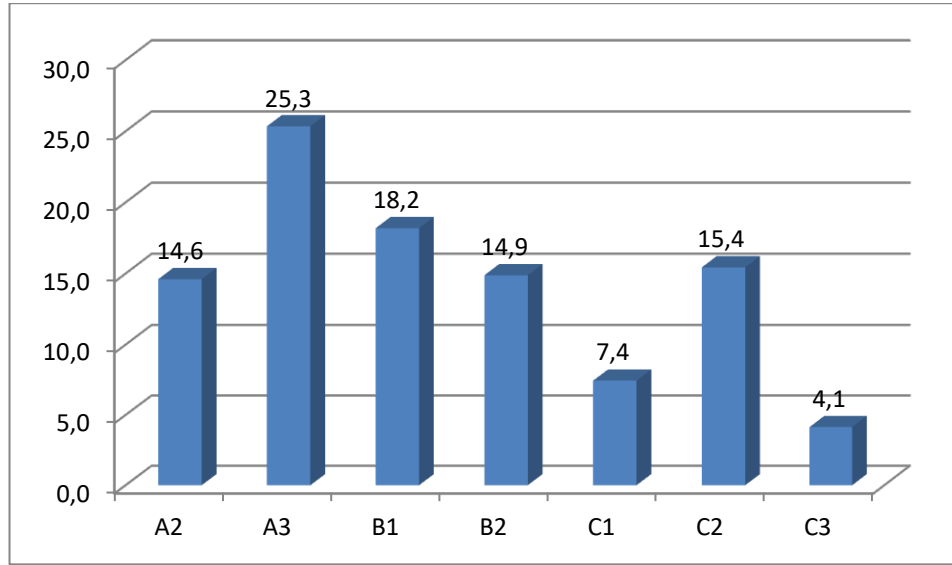
Tablo 5.3’de 1966-2019 yılları arasında üniversiteye giriş sınavlarında limit, türev ve integral sorularının toplamının MATH taksonomi kategorilerine dağılımı verilmektedir.

Tablo 5.3 Soruların toplamının MATH Taksonomi kategorilerine göre dağılımı

		Kategori		Toplam	
MATH Taksonomi		f	%	f	%
A	A2	53	14,6	145	39,9
	A3	92	25,3		
B	B1	66	18,2	120	33,1
	B2	54	14,9		
C	C1	27	7,4	98	27,0
	C2	56	15,4		
	C3	15	4,1		
Toplam		363	100,0	363	100,0

Tablo 5.3’e göre, 92 soru ile (%25,3) en fazla A3-Rutin İşlemler kategorisinden soru sorulduğu görülmektedir. A1-Bilgi ve Bilgi Sistemi kategorisinden soru sorulmamış olup, A2-Kavrama kategorisinden 53 soru (%14,6), B1-Bilgi Transferi kategorisinden 66 soru (%18,2), B2-Yeni Durumlara Uygulama kategorisinden 54

soru (%14,9), C1-Doğrulama ve Yorumlama kategorisinden 27 soru (%7,4), C2-Çıkarımlar, Tahminler, Karşılaştırmalar kategorisinden 56 soru (%15,4) ve C3-Değerlendirme kategorilerinden 15 soru (%4,1) sorulmuştur. Gruplara göre ise en fazla A grubundan soru sorulmuştur. A grubundan 145 soru sorulmuş olup, bu değer soruların %39,9’una tekabül etmektedir. Buna karşın B grubundan 120 soru (%33,1) ve C grubundan 98 soru (%27) sorulmuştur.



Şekil 5.7 Soruların toplamının MATH Taksonomi kategorilerine göre dağılımı

5.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü sorusu olan “Soru dağılımlarının MATH taksonomi kategorileri ve grupları arasında belli bir fark var mıdır?” sorusuna ait bulgular aşağıda sunulmuştur.

1966-2019 yılları arasında üniversiteye giriş sınavlarında limit-süreklilik, türev ve integral sorularının limit-süreklilik, türev ve integral konularına göre MATH taksonomi kategorileri arasında belli bir fark olup olmadığını tespit etmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Analiz bulguları Tablo 5.4’de verilmiştir. ANOVA analizi 3 veya daha fazla grup arasında anlamlı fark olup olmadığını test etmek için kullanılan bir analiz yöntemidir.

Tablo 5.4 Soruların MATH Taksonomi kategorilerinin konulara göre ANOVA sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Ort. Kare	F	p
Kategoriler Arasında	10,892	6	1,815	3,747	0,001
Kategoriler İçerisinde	172,469	356	0,484		
Toplam	183,361	362			

Tablo 5.4’de verilen analiz sonuçlarına göre limit, türev ve integral konularına göre MATH taksonomi kategorileri arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0,001<0,05$, $F=3,747$). Kategoriler arasındaki farkı daha iyi incelemek için Post Hoc Tukey Testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 5.5’de verilmiştir.

Tablo 5.5 Soruların MATH Taksonomi kategorilerinin konulara göre çoklu karşılaştırmaları

MATH Taksonomideki kategorisi		Ort. Fark (I-J)	Std. Hata	p	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
A2	A3	-0,41243*	0,120	0,012	-0,768	-0,057
	B1	-0,242	0,128	0,491	-0,623	0,139
	B2	-0,44584*	0,135	0,017	-0,845	-0,047
	C1	-0,187	0,165	0,917	-0,675	0,301
	C2	-0,218	0,133	0,658	-0,614	0,177
	C3	0,191	0,204	0,966	-0,412	0,795
A3	A2	0,41243*	0,120	0,012	0,057	0,768
	B1	0,170	0,112	0,735	-0,163	0,503
	B2	-0,033	0,119	1,000	-0,387	0,320
	C1	0,226	0,152	0,755	-0,226	0,678
	C2	0,194	0,118	0,653	-0,156	0,544
	C3	0,60362*	0,194	0,032	0,029	1,178
B1	A2	0,242	0,128	0,491	-0,139	0,623
	A3	-0,170	0,112	0,735	-0,503	0,163
	B2	-0,204	0,128	0,686	-0,582	0,175
	C1	0,056	0,159	1,000	-0,416	0,527
	C2	0,024	0,126	1,000	-0,351	0,399
	C3	0,433	0,199	0,311	-0,157	1,024
B2	A2	0,44584*	0,135	0,017	0,047	0,845
	A3	0,033	0,119	1,000	-0,320	0,387
	B1	0,204	0,128	0,686	-0,175	0,582
	C1	0,259	0,164	0,695	-0,227	0,746
	C2	0,228	0,133	0,607	-0,166	0,621
	C3	0,63704*	0,203	0,030	0,035	1,239

Tablo 5.5'in devamı

C1	A2	0,187	0,165	0,917	-0,301	0,675
	A3	-0,226	0,152	0,755	-0,678	0,226
	B1	-0,056	0,159	1,000	-0,527	0,416
	B2	-0,259	0,164	0,695	-0,746	0,227
	C2	-0,032	0,163	1,000	-0,515	0,452
	C3	0,378	0,224	0,626	-0,287	1,042
C2	A2	0,218	0,133	0,658	-0,177	0,614
	A3	-0,194	0,118	0,653	-0,544	0,156
	B1	-0,024	0,126	1,000	-0,399	0,351
	B2	-0,228	0,133	0,607	-0,621	0,166
	C1	0,032	0,163	1,000	-0,452	0,515
	C3	0,410	0,202	0,401	-0,191	1,010
C3	A2	-0,191	0,204	0,966	-0,795	0,412
	A3	-0,60362*	0,194	0,032	-1,178	-0,029
	B1	-0,433	0,199	0,311	-1,024	0,157
	B2	-0,63704*	0,203	0,030	-1,239	-0,035
	C1	-0,378	0,224	0,626	-1,042	0,287
	C2	-0,410	0,202	0,401	-1,010	0,191

* Ortalama fark 0,05 anlamlılık düzeyinde başarılıdır.

Tablo 5.5'e göre A2 kategorisi ile A3 ve B2 kategorileri arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. A2 kategorisinden limit, türev ve integral sorularının dağılımı dengeli iken (Frekans:19, 19, 15) A3 kategorisinden (Frekans:3, 55, 34) ve B2 kategorisinden (Frekans:5, 24, 25) türev ve integral soruları limit sorularına göre çok fazladır. Ayrıca A3 ve B2 kategorileri ile C3 kategorisi arasında da anlamlı farklılık vardır.

MATH taksonomi grupları arasında limit, türev ve integral konularına göre anlamlı farklılık olup olmadığını tespit etmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Analizde MATH taksonomi gruplarından A grubu 1, B grubu 2 ve C grubu 3 olarak kodlanmış ve grupların bu konulara göre ortalamaları arasındaki anlamlı farklılık incelenmiştir. ANOVA sonuçları Tablo 5.6 ve Tablo 5.7'de verilmiştir.

Tablo 5.6 Soruların konu türlerine göre MATH Taksonomi grup ortalamaları

Konu	N	Ort.	Std. Spm	Std. Hata	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Limit	65	2,000	0,829	0,103	1,795	2,206
Türev	168	1,839	0,836	0,064	1,712	1,967
İntegral	130	1,846	0,762	0,067	1,714	1,978
Toplam	363	1,871	0,809	0,043	1,787	1,954

Tablo 5.6 incelendiğinde limit konusunun türev ve integral konularına göre ortalamasının yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum türev ve integral konularında A grubu sorular çoğunlukta iken limit konusunda grupların dengeli dağıldığını göstermektedir.

Tablo 5.7 Soruların MATH taksonomi gruplarının konulara göre ANOVA sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Ort. kare	F	p
Gruplar Arasında	1,897	2	0,948	1,881	0,154
Gruplar İçerisinde	181,464	360	0,504		
Toplam	183,361	362			

Tablo 5.7’de verilen analiz sonuçlarına göre limit, türev ve integral konularına göre MATH taksonomi grupları arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p=0,154>0,05$, $F=1,881$). MATH taksonomi gruplarının limit, türev ve integral konularında benzer oranlarda dağılmasından dolayı anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

5.4 Dördüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü sorusu olan “Soruların MATH taksonomi gruplarına göre dağılımı incelendiğinde sınav türleri arasında belli bir fark var mıdır?” sorusuna ait bulgular aşağıda sunulmuştur.

1966-2019 yılları arasında üniversiteye giriş sınavlarında limit, türev ve integral sorularının sınav türlerine göre MATH taksonomi grupları arasında dağılımı Tablo 5.8’de verilmiştir.

Tablo 5.8 Soruların sınav türleri ve MATH Taksonomi gruplarına göre çapraz tablosu

			MATH Taksonomi Grup			Toplam
			A	B	C	
Sınav Türü	AYT	f	6	6	9	21
		%	%28,6	%28,6	%42,9	%100,0
	LYS	f	27	32	27	86
		%	%31,4	%37,2	%31,4	%100,0
	ÖSS-2	F	12	12	9	33
		%	%36,4	%36,4	%27,3	%100,0
	ÖYS	f	54	43	35	132
		%	%40,9	%32,6	%26,5	%100,0
	ÜSS	f	46	27	18	91
		%	%50,5	%29,7	%19,8	%100,0
Toplam	f	145	120	98	363	
	%	%39,9	%33,1	%27,0	%100,0	

Tablo 5.8’deki verilere göre limit, türev ve integral sorularında geçmişten günümüze sınav türlerinde A grubu soruların yüzdeleri düşmektedir. ÜSS’de A grubu soruların yüzdesi %50,5 iken ÖYS’de %40,9, ÖSS-2’de %36,4, LYS’de %31,4 ve AYT’de %28,6’dır. B ve C grubu sorularda ise tam tersine yükseliş söz konusudur. Sadece AYT’de B grubu soruların yüzdesi diğer sınav türlerine düşüktür. Buna karşın AYT’de C grubu soruların yüzdesi diğer sınav türlerine çok daha yüksektir. Bu verilere göre sınav sorularının niteliğinin arttığı ifade edilebilir.

Tablo 5.9 Soruların sınav türleri ve MATH Taksonomi kategorilerine göre çapraz tablosu

			MATH Taksonomideki Kategorisi							
			A2	A3	B1	B2	C1	C2	C3	Toplam
Sınav Türü	AYT	n	3	3	4	2	5	3	1	21
		%	%14,3	%14,3	%19,0	%9,5	%23,8	%14,3	%4,8	%100,0
	LYS	n	6	21	18	14	4	16	7	86
		%	%7,0	%24,4	%20,9	%16,3	%4,7	%18,6	%8,1	%100,0
	ÖSS	n	5	7	5	7	0	8	1	33
		%	%15,2	%21,2	%15,2	%21,2	%0,0	%24,2	%3,0	%100,0
	ÖYS	n	23	31	24	19	12	19	4	132
		%	%17,4	%23,5	%18,2	%14,4	%9,1	%14,4	%3,0	%100,0
	ÜSS	n	16	30	15	12	6	10	2	91
		%	%17,6	%33,0	%16,5	%13,2	%6,6	%11,0	%2,2	%100,0
Toplam	n	53	92	66	54	27	56	15	363	
	%	%14,6	%25,3	%18,2	%14,9	%7,4	%15,4	%4,1	%100,0	

Tablo 5.9'a göre AYT'de en fazla C1 (%23,8), B1 (%19) ve C2 (%14,3) kategorilerinden soru sorulmuştur. Buna karşın LYS'de en fazla A3 (%24,4), B1 (%20,9) ve C2 (%18,6) kategorilerinden soru sorulmuştur. ÖSS'de ise en fazla C2 (%24,2), A3 (%21,2) ve B2 (%21,2) kategorilerinden soru sorulmuştur. ÖYS'de en fazla A3 (%23,5), B1 (%18,2) ve A2 (%17,4) kategorilerinden soru sorulmuştur. ÜSS'de en fazla A3 (%33,0), A2 (%17,6) ve B1 (%16,5) kategorilerinden soru sorulmuştur.

Sınav türleri arasında MATH taksonomi gruplarına göre anlamlı farklılık olup olmadığını tespit etmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Analizde MATH taksonomi gruplarından A grubu 1, B grubu 2 ve C grubu 3 olarak kodlanmış ve sınav türlerinin bu gruplara göre ortalamaları arasındaki anlamlı farklılık incelenmiştir. ANOVA sonuçları Tablo 5.10 ve Tablo 5.11'de verilmiştir.

Tablo 5.10 Soruların sınav türlerine göre MATH Taksonomi grup ortalamaları

Sınav türü	N	Ort	Std.Spm.	Std.Hata	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
AYT	21	2,143	0,854	0,186	1,754	2,531
LYS	86	2,000	0,797	0,086	1,829	2,171
ÖSS	33	1,909	0,805	0,140	1,624	2,194
ÖYS	132	1,856	0,811	0,071	1,716	1,996
ÜSS	91	1,692	0,784	0,082	1,529	1,856
Toplam	363	1,871	0,809	0,042	1,787	1,954

Tablo 5.10 incelendiğinde sınav türlerine göre ortalamaların arttığı gözlemlenmektedir. Ortalamaları yorumlarsak, ÜSS’ de A grubu çoğunlukta iken, AYT’ de B ve C gruplarının çoğunlukta olduğu söylenebilir. Bu durum AYT sınavında daha derinlemesine düşünme gerektiren ve niteliği daha yüksek olduğu düşünülen soruların arttığını göstermektedir.

Tablo 5.11 Soruların MATH taksonomi gruplarının sınav türlerine göre ANOVA sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Ort. kare	F	P
Gruplar Arasında	5,966	4	1,492	2,312	0,057
Gruplar İçerisinde	230,948	358	0,645		
Toplam	236,915	362			

Tablo 5.11 incelendiğinde MATH taksonomi gruplarına göre sınav türleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p=0,057>0,05$). Her ne kadar sınav türlerine göre yıllar içerisinde ortalamalar artsa da sınav türleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

5.5 Beşinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Araştırmanın beşinci sorusu olan “Soruların MATH taksonomi gruplarına göre dağılımı incelendiğinde yıllar arasında belli bir fark var mıdır?” sorusuna ait bulgular aşağıda sunulmuştur.

Üniversite giriş sınavlarında MATH taksonomi grupları arasında yıllara göre farklılığı incelemek için yıllar kategorize edilmiş ve 1966-1980 yılları arası 1, 1981-

1990 yılları arası 2, 1991-2000 yılları arası 3, 2001-2010 yılları arası 4 ve 2011-2019 yılları arası 5 olarak kodlanmıştır. Buna göre yıllar ile MATH taksonomi grupları arasında çapraz tablo şu şekildedir.

Tablo 5.12 Soruların yıllara ve MATH Taksonomi gruplarına göre çapraz tablosu

		MATH Taksonomi Grup				
		A	B	C	Toplam	
Yıl	1966-1980 arası	n	46	27	18	91
		%	%50,5	%29,7	%19,8	%100,0
	1981-1990 arası	n	30	18	23	71
		%	%42,3	%25,4	%32,4	%100,0
	1991-2000 arası	n	26	27	12	65
		%	%40,0	%41,5	%18,5	%100,0
	2001-2010 arası	n	15	13	15	43
		%	%34,9	%30,2	%34,9	%100,0
	2010-2019 arası	n	28	35	30	93
		%	%30,1	%37,6	%32,3	%100,0
Toplam	n	145	120	98	363	
	%	%39,9	%33,1	%27,0	%100,0	

MATH taksonomi gruplarının yıllara göre dağılımı incelendiğinde yıllara göre A grubunda sorulan soruların yüzdesinin düştüğü gözlemlenmektedir. 1966-1980 yılları arasında A grubundan sorulan soruların yüzdesi %50,5 iken bu 2010-2019 yılları arasında %30,1'e düşmüştür. B grubundaki sorular incelendiğinde B grubu soruların en fazla yüzde olarak 1991-2000 yılları arasında sorulduğu görülmektedir. B grubu soruların yüzdesi 1991-2000 yılları arasında %41,5; 2010-2019 yılları arasında %37,6'dır. C grubu soruların yüzdesi 2001-2010 arasında %34,9; 1981-1990 arasında %32,4 ve 2010-2019 yılları arasında %32,3'e ulaşmıştır. 2010-2019 ve 2001-2010 yılları arasındaki soru dağılımının gruplara göre dengeli dağıldığı görülmektedir. Soruların yıllar geçtikçe daha nitelikli hale geldiği ifade edilebilir.

Yıl aralıkları ile MATH taksonomi kategorileri arasındaki çapraz tablo ise şu şekildedir.

Tablo 5.13 Soruların yıllara ve MATH Taksonomi kategorilerine göre çapraz tablosu

			MATH Taksonomideki Kategorisi							
			A2	A3	B1	B2	C1	C2	C3	Toplam
Yıl	1966-1980 arası	n	16	30	15	12	6	10	2	91
		%	%17,6	%33,0	%16,5	%13,2	%6,6	%11,0	%2,2	%100,0
	1981-1990 arası	n	16	14	11	7	7	13	3	71
		%	%22,5	%19,7	%15,5	%9,9	%9,9	%18,3	%4,2	%100,0
	1991-2000 arası	n	7	19	14	13	5	6	1	65
		%	%10,8	%29,2	%21,5	%20,0	%7,7	%9,2	%1,5	%100,0
	2001-2010 arası	n	7	8	7	6	1	13	1	43
		%	%16,3	%18,6	%16,3	%14,0	%2,3	%30,2	%2,3	%100,0
	2010-2019 arası	n	7	21	19	16	8	14	8	93
		%	%7,5	%22,6	%20,4	%17,2	%8,6	%15,1	%8,6	%100,0
	Toplam	n	53	92	66	54	27	56	15	363
		%	%14,6	%25,3	%18,2	%14,9	%7,4	%15,4	%4,1	%100,0

Tablo 5.13 incelendiğinde 1966-1980 yılları arasında en fazla A3 (%33) kategorisinden, 1981-1990 yılları arasında en fazla A2 (22,5) kategorisinden, 1991-2000 yılları arasında en fazla A3 (%29,2) kategorisinden, 2001-2010 yılları arasında en fazla C2 (%30,2) kategorisinden ve 2010-2019 yılları arasında en fazla A3 (%22,6) kategorisinden soru sorulduğu görülmektedir.

Yıl grupları arasında MATH taksonomi gruplarına göre anlamlı farklılık olup olmadığını tespit etmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Analizde MATH taksonomi gruplarından A grubu 1, B grubu 2 ve C grubu 3 olarak kodlanmış ve yılların bu gruplara göre ortalamaları arasındaki anlamlı farklılık incelenmiştir. ANOVA sonuçları Tablo 5.14 ve Tablo 5.15'te verilmiştir.

Tablo 5.14 Soruların yıllara göre MATH Taksonomi grup ortalamaları

	N	Ort	Std.Spm.	Std.Hata	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
1966-1980 arası	91	1,692	0,784	0,082	1,529	1,856
1981-1990 arası	71	1,901	0,864	0,103	1,697	2,106
1991-2000 arası	65	1,785	0,739	0,092	1,601	1,968
2001-2010 arası	43	2,000	0,845	0,129	1,740	2,260
2010-2019 arası	93	2,022	0,794	0,082	1,858	2,185
Toplam	363	1,871	0,809	0,042	1,787	1,954

Tablo 5.14 incelendiğinde ortalamaların yıllara göre arttığı gözlemlenmektedir. En düşük ortalama 1966-1980 yılları arasında iken en yüksek ortalama 2010-2019 yılları arasındadır. Ortalamaları yorumlarsak, 1966-1980 yılları arasında A grubu çoğunlukta iken, 2010-2019 yılları arasında grupların dengeli dağıldığı söylenebilir. Bu durum üniversite giriş sınavlarında geçmişten günümüze daha derinlemesine düşünme gerektiren soruların arttığını göstermektedir. Bundan dolayı son yıllarda yapılan sınavların sorularının niteliğinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 5.15 Soruların MATH taksonomi gruplarının yıllara göre ANOVA sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Ort. Kare	F	p
Gruplar Arasında	6,279	4	1,570	2,436	0,047
Gruplar İçerisinde	230,636	358	0,644		
Toplam	236,915	362			

Tablo 5.15 incelendiğinde MATH taksonomi gruplarına göre yıl grupları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p=0,047<0,05$). Yıllar arasındaki farkı daha iyi incelemek için Post Hoc Tukey Testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 5.16’te verilmiştir.

Tablo 5.16 Soruların MATH Taksonomi gruplarının yıllara göre çoklu karşılaştırmaları

Yıl	Yıl	Ort.Fark (I-J)	Std. Hata	p	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
1966-1980 arası	1981-1990	-0,209	0,127	0,470	-0,558	0,139
	1991-2000	-0,092	0,130	0,955	-0,450	0,265
	2001-2010	-0,308	0,149	0,235	-0,715	0,100
	2010-2019	-0,32920*	0,118	0,045	-0,654	-0,005
1981-1990 arası	1966-1980	0,209	0,127	0,470	-0,139	0,558
	1991-2000	0,117	0,138	0,915	-0,261	0,495
	2001-2010	-0,099	0,155	0,969	-0,524	0,327
	2010-2019	-0,120	0,127	0,877	-0,467	0,227
1991-2000 arası	1966-1980	0,092	0,130	0,955	-0,265	0,450
	1981-1990	-0,117	0,138	0,915	-0,495	0,261
	2001-2010	-0,215	0,158	0,650	-0,648	0,217
	2010-2019	-0,237	0,130	0,360	-0,593	0,119
2001-2010 arası	1966-1980	0,308	0,149	0,235	-0,100	0,715
	1981-1990	0,099	0,155	0,969	-0,327	0,524
	1991-2000	0,215	0,158	0,650	-0,217	0,648
	2010-2019	-0,022	0,148	1,000	-0,427	0,384
2010-2019 arası	1966-1980	0,32920*	0,118	0,045	0,005	0,654
	1981-1990	0,120	0,127	0,877	-0,227	0,467
	1991-2000	0,237	0,130	0,360	-0,119	0,593
	2001-2010	0,022	0,148	1,000	-0,384	0,427

* Ortalama fark 0,05 anlamlılık düzeyinde başarılıdır.

Tablo 5.16 incelendiğinde 1966-1980 ile 2010-2019 arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. 1966-1980 yılları arasında A grubu soruları çoğunlukta iken 2010-2019 yılları arasında soru dağılımı gruplara göre dengeli olduğu için bu şekilde bir anlamlı farklılık oluşmuştur.

6. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

6.1 Sonuç ve Tartışma

Araştırmada, 1966-2019 yılları arasında üniversite giriş sınavlarında çıkan limit-süreklilik, türev ve integral sorularının MATH taksonomisine göre analizi yapılmıştır. Sorular MATH taksonomiye göre grup ve kategorilerine ayrılmıştır. Veriler 1966-2019 yılları arasında üniversite giriş sınavlarında sorulan limit-süreklilik, türev, integral sorularını kapsamaktadır.

Soruların yıllara göre genel dağılımı incelendiğinde limit ve süreklilik konusundan toplamda 65 soru sorulduğu ve bu soruların sınavlarda yer alma sıklığının ortalama 1,2 olduğu görülmektedir. Limit ve süreklilik konusundan bir yılda en fazla 6 soru sorulmuş, bazı yıllarda ise bu konuda hiç soru sorulmamıştır. Türev konusundan toplamda 168 soru sorulduğu ve bu konu ile ilgili soruların sınavlarda yer alma sıklığının yıllık ortalama 3,1 olduğu tespit edilmiştir. Türev konusundan bir yılda en fazla 7 soru sorulmuş, bazı yıllarda ise hiç soru sorulmamıştır. İntegral konusu ile ilgili soruların sınavlarda yer alma sıklığının yıllık ortalama 2,4 olduğu ve toplamda 130 soru sorulduğu görülmüştür. İntegral konusundan bir yılda en fazla 7 soru sorulmuş, bazı yıllarda ise hiç soru sorulmamıştır. Buna göre bu konular arasından en fazla türev konusundan en az da limit konusundan soru sorulduğu görülmektedir. Bununla birlikte 1999-2005 yılları arasında yapılan ÖSS'nin içeriğinde limit-süreklilik, türev ve integral konuları olmadığı için bu yıllarda bu konulardan soru bulunmamaktadır.

Konuların yıllara göre dağılımı incelendiğinde, integral konusunda hazırlanan soru sayılarında istikrarlı bir artışın söz konusu olduğunu söylemek mümkündür. Bununla birlikte son beş yılda limit-süreklilik, türev ve integral konularından ortalama 11,4 soru sorulduğu görülmektedir. Üniversite tahsili yapacak olan öğrencilerin derslerinde göreceği ileri seviyede matematiğin temel yapı taşlarından limit-süreklilik, türev ve integral konularının üniversite giriş sınavlarında bolca yer alması, matematik ağırlıklı programlara öğrenci seçebilmek adına ayırt edici nitelik

taşımalarıyla açıklanabilir. Bu durum ÖSYM'nin bu konulara ne kadar önem verdiğinin bir göstergesi olarak da görülebilir.

Soruların MATH taksonomi gruplarına göre dağılımı incelendiğinde limit ve süreklilik sorularında A, B ve C gruplarında dengeli bir dağılımın olduğu görülmektedir. MATH taksonomi kategorilerine göre ise en fazla A2-Kavrama kategorisinden, en az da A3-Rutin İşlemler kategorisinden soru sorulduğu görülmektedir. Daha derinlemesine düşünme gerektiren B ve C gruplarına dâhil edilen soruların yüzdelerinin yüksek olması sınavlarda sorulan limit-süreklilik sorularının yüksek nitelikte olduğunu göstermektedir.

Türev sorularında ise MATH taksonomi gruplarına göre en fazla %44 ile A grubundan sorulmuş, B ve C gruplarından ise %28 oranında soru sorulmuştur. Türev sorularını MATH taksonomi kategorilerine göre incelediğimizde ise 55 soru ile (%32,7) en fazla A3-Rutin İşlemler kategorisinden soru sorulduğu görülmektedir. A1-Bilgi ve Bilgi Sistemi kategorisinden soru sorulmamış olup, diğer kategorilerdeki soru sayıları birbirine yakındır. Türev sorularında limit sorularına göre A grubundaki soruların yüzdeleri yüksektir. Buna karşın B ve C gruplarındaki derinlemesine düşünme gerektiren soru yüzdelerinin de düşük olduğunu söylenebilir.

İntegral soruları MATH taksonomi gruplarına göre incelendiğinde A grubundan 49 soru (%37,7); B grubundan 52 soru (%40) ve C grubundan ise 29 soru (%22,3) sorulmuştur. MATH taksonomi kategorilerine göre ise 34 soru (%26,2) ile en fazla A3-Rutin İşlemler kategorisinden soru sorulduğu görülmektedir. İntegral sorularında özellikle B grubundan soruların fazla olması, B ve C gruplarından %62,3 oranında soru sorulması integral sorularının derinlemesine düşünme gerektirdiğini göstermektedir.

Soruların toplamı MATH taksonomi gruplarına göre incelendiğinde en fazla A grubundan (145 soru- %39,9), sonra B grubundan (120 soru-%33,1) ve en az da C grubundan (98 soru-%27) soru sorulmuştur. MATH taksonomi kategorilerine göre ise 92 soru ile (%25,3) en fazla A3-Rutin İşlemler kategorisinden soru sorulduğu görülmektedir. Soruların genelinde de B ve C gruplarından toplamda %60,1 oranında

soru sorulması limit-süreklilik, türev ve integral sorularının sadece rutin işlemler gerektiren sorular olmadığını, soruların %60,1'inin derinlemesine düşünme gerektirdiğini göstermektedir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, Uğurel vd. (2012), OKS, SBS ve TIMSS sınavlarında sorulan soruları MATH taksonomi ile analiz ettikleri çalışmanın sonuçları paralellik arz etmektedir. Buna göre SBS-6 en fazla B1 kategorisinden, SBS-7'de en fazla A3 kategorisinden, SBS-8'de en fazla hem B1 hem de A3 kategorilerinden, OKS'de en fazla B2 kategorisinden, TIMSS'de de en fazla A3 kategorisinden soru sorulduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki sonuçlara göre de soruların en fazla A3 ve B1 kategorilerinden oldukları görülmüştür. Ustaoglu, Tuna (2016) 2013 ALES matematik sorularının MATH taksonomi kapsamında analizini yaptıkları çalışmalarında Sayısal-1 testinde en fazla A3 kategorisinden, Sayısal-2 testinde de en fazla C2 kategorisinden soru sorulduğu sonucuna varmışlardır. Sayısal-1 testinin sonuçları bu çalışma ile örtüşmektedir. İltuş'un (2019) 2017 Kamu Personeli Seçme Sınavı Öğretmenlik Alan Bilgi Testinin MATH taksonomi kapsamında analizini yaptığı çalışmada da sınavdaki soruların büyük çoğunluğunun A grubundan olduğu sonucuna varılmıştır. Baydar (2019) ise yaptığı çalışmada 2015, 2016 yılları TEOG matematik sorularının en fazla A3 kategorisinden olduğunu belirlemiştir. Bu çalışma da soruların ağırlıklı olarak A grubundan olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle bu çalışmadan elde edilen bu sonucun, literatürde yer alan yukarıda verilen araştırma sonuçlarıyla örtüştüğü söylenebilir. A3 kategorisi soruları öğrencilerin rutin işlemleri ve formülleri ezberleyerek çözebilecekleri sorulardır. Bu sorular öğrencilerin ne kadar öğrendiklerinden ziyade ne kadar ezberlediklerini ölçmektedir. Öğrencilerin kolay yaptıkları ve hazırlanması da kolay olan sorular olduğu için daha fazla tercih edilmektedir. Ama bu tür sorular sınavların kalitesini düşürmektedir. Bundan dolayı sınavlarda B ve C grubundan sorulara daha fazla yer verilmelidir.

1966-2019 yılları arasında üniversiteye giriş sınavlarında limit-süreklilik, türev ve integral konularına göre MATH taksonomi kategorileri arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiş fakat MATH taksonomi grupları arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir. Kategoriler arasında anlamlı farklılığın nedenlerinden biri de integral

konusunda C3 kategorisinden soru sorulmamasıdır. Analiz sonuçlarına göre soruların tamamı göz önünde bulundurulduğunda en yüksek ortalama limit-süreklilik sorularındadır. Bu sonuç limit-süreklilik sorularının MATH taksonomi gruplarına göre dengeli dağıldığını diğer konularda ise A grubu soruların daha çok olduğunu göstermektedir.

1966-2019 yılları arasında üniversiteye giriş sınavlarında limit-süreklilik, türev ve integral sorularının sınav türlerine göre MATH taksonomi grupları arasında anlamlı farklılıklar tespit edilememiştir. Fakat analiz sonuçlarına göre limit-süreklilik, türev ve integral sorularında geçmişten günümüze sınav türlerinde A grubu soruların yüzdelerinin düştüğü görülmektedir. B ve C grubu sorularda ise tam tersine yükseliş söz konusudur. Sadece AYT’de B grubu soruların yüzdesi diğer sınav türlerine göre düşüktür. Buna karşın AYT’de C grubu soruların yüzdesi diğer sınav türlerine kıyasla çok daha yüksektir. Bu verilere göre sınav sorularının niteliğinin arttığı ifade edilebilir. Soruların niteliğinin artmasında üniversite seçme sınav soruları üzerinde yapılan araştırmaların etkili olduğu düşünülmektedir. Üniversite seçme sınav soruları üzerine bu tarz çalışmalar arttıkça ÖSYM’nin de sınav sorularının kalitesini daha da artıracağı değerlendirilmektedir.

Limit, türev ve integral sorularının yıllara göre MATH taksonomi analizini yaptığımızda da A ve B grubunda sorulan soruların sınavlarda yer alma sıklıklarında bir düşüş gözlemlenmektedir. 1966-1980 yılları arasında A grubundan sorulan soruların sınavlarda yer alma sıklığı %50,5 iken 2010-2019 yılları arasında %30,1’e düşmüştür. Benzer bir düşüş B grubundaki sorularda da yaşanmaktadır. Buna göre B grubundaki soruların 1991-2000 yılları arasındaki sınavlarda yer alma oranı %41,5 iken 2010-2019 yılları arasında bu oran %37,6’ya gerilemiştir. C grubu soruların ise yıllara göre dengeli bir dağılıma sahip oldukları söylenebilir. Bu sonuç Smith ve arkadaşlarının (Smith vd. 1996) her 3 gruptaki yeteneklerin geliştirilmesi, dolayısıyla gruplardaki dağılımın dengeli olması gerektiği veya B ve C grubundan soru sayılarının yüzdelerinin yüksek olması gerektiği savı ile örtüşmektedir. Yıl grupları arasında ortalamaların yıllara göre arttığı gözlemlenmektedir. En düşük ortalama 1966-1980 yılları arasında iken en yüksek ortalama 2010-2019 yılları arasındadır. Bu sonuç da B ve C gruplarından sorulan soru sayılarının yıllar içinde arttığını ve

ezberden ziyade daha derinlemesine düşünme gerektiren soru sayılarının arttığını göstermektedir. Buna göre yıllar geçtikçe soruların daha nitelikli olduğu ve sınav kalitesinin arttığı ifade edilebilir.

6.2 Öneriler

2018 yılında üniversite giriş sınavlarında YKS adında iki aşamalı yeni bir sisteme geçilmiştir. Bu sınav sistemine bağlı hazırlanan sınav sorularının önceki dönemlerdeki üniversite giriş sınavlarından farklı olduğu iddia edilmektedir. Bu yeni sistemde, akıl yürütme, mantıklı düşünme odaklı olup sözel ve sayısal becerileri, Türkçeyi doğru kullanma, okuma, anlama, kavrama ve dil hakimiyetiyle temel matematiksel ilişkilerden yararlanabilme yetisinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu sınav sistemi ile ilgili olarak bu araştırmada sadece 2018 ve 2019 yılı limit, türev ve integral soruları incelendiği için güvenilirliği yüksek analiz sonuçlarına ulaşılamamıştır. Araştırmacılar bu yeni sistemdeki matematik soruları ile önceki dönemlerdeki matematik sorularının MATH taksonomisine göre sınıflandırılmasını yapıp farklılığı analiz edebilirler.

Bu araştırmada limit-süreklilik, türev ve integral sorularında geçmişten günümüze A grubundan sorulan soruların yüzdelерinin düştüğü, B ve C gruplarının ise yüzdelерinin arttığı gözlemlenmektedir. Daha derinlemesine öğrenmeyi ölçen sorular yardımıyla da sınavlara hazırlanan öğrencilerin üniversite giriş sınavlarında daha başarılı olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle sınavlara hazırlıkta öğrenciler için önemli bir kaynak olan ortaöğretim matematik ders kitapları ve yardımcı ders kitaplarını hazırlayan yayın evleri ve yazarların kaynaklarında yer verecekleri soruları MATH taksonomiye göre dengeli dağılacak şekilde seçmeleri yararlı olacaktır. Bununla birlikte liselerde görev yapan matematik öğretmenlerinin derslerinde ve yazılılarında kullanacakları soruları, MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre dengeli dağılacak şekilde seçmeleri tavsiye edilir.

Çalışmanın verileri incelendiğinde limit-süreklilik, türev ve integral konularından son yıllarda çıkan soruların MATH taksonomi gruplarına göre dengeli dağıldığı ve çıkan soruların hepsinin derinlemesine düşünme gerektiren sorular olmadığı

görülmektedir. Bu nedenle öğrenciler, soruların hepsinin derinlemesine düşünme gerektirmediğini göz önünde bulundurularak bu konulara korkusuzca ve önyargısız yaklaşıldığı takdirde bu konulardaki soruları belki de diğer matematik konularına kıyasla daha kolay çözebileceklerdir. Bunun yanında üniversite tahsili yapma hedefi olan öğrencilerin, üniversite giriş sınavlarına hazırlanırken yardımcı kaynak seçiminde derinlemesine düşünme gerektiren soruların da bolca bulunduğu kaynakları tercih etmeleri önerilebilir.

Araştırmada limit, türev ve integral sorularında sınav türlerine göre geçmişten günümüze A grubundan sorulan soruların yüzdelerinin düştüğü gözlemlenmiştir. Her sınavdan iki örnek seçilerek tüm matematik soruları için bu analiz yapılabilir. Aynı şekilde her on yıldan birer sınav örneği seçilerek yine tüm matematik sorularının MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre analizi yapılabilir.

ÖSYM'den üniversite giriş sınavlarında çıkan sorularla ilgili başarı yüzdeleri talep edilip MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre analizi yapılabilir. Buna göre öğrencilerin hangi grup ve kategorideki sorularda başarılı olduklarının analizi yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Alison, A. T. (1999). *Authentic Assessment*. England: Friends and Friends Publishing.
- Aktümen, M. (2007). Belirli integral kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Aliustaoğlu, F., & Tuna, A. (2016). Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES) Matematik Sorularının MATH Taksonomisine Göre Analizi (2013 İlkbahar Dönemi Örneği). *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 126-137.
- Arslan, M. (2004). Eğitim Sistemimizin Kapanmayan Yarası-Yükseköğretime Geçiş. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(16), 37-51.
- Aydın, B. (2003). Bilgi toplumu oluşumunda bireylerin yetiştirilmesi ve matematik öğretimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 183-190.
- Aygün, B., Baran-Bulut, D., & İpek, A.S. (2016). İlköğretim matematik dersi sınav sorularının MATH taksonomisine göre analizi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 62-88
- Bakan Kalaycıoğlu, D., & Kelecioğlu, H. (2011). Öğrenci Seçme Sınavının madde yanlılığı açısından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 3-13.
- Baltacı, A. (2019). Nitel Araştırma Süreci: Nitel Bir Araştırma Nasıl Yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Baştürk, S. (2006). Üniversiteye giriş sınavı sorularında fonksiyon kavramı. *Ege Eğitim Dergisi*, 7(1), 61-83.
- Baştürk, S. (2011). Üniversiteye giriş sınavına hazırlanma sürecinin öğrencilerin matematik öğrenmeleri üzerine olumsuz yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 69-79.
- Baydar, O. (2019). TEOG, LGS ve TIMSS matematik sorularının matematik öğretim programı kazanımlarına, TIMSS bilişsel alanlarına ve MATH Taksonomisine göre incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Zonguldak.

- Bennie, K. (2013). The MATH taxonomy as a tool for analyzing course material in Mathematics: A study of its usefulness and its potential as a tool for curriculum development. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 9(2), 81-95.
- Bozkır, Ö. (2015). Faktör analizi ile üniversiteye giriş sınavlarındaki başarı durumuna göre illerin sıralanması. Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Bressoud, D., Ghedamsi, I., Martinez-Luaces, V., & Törner, G. (2016). *Teaching and learning of calculus*. Springer Nature.
- Çepni, S. (2003). Fen alanları öğretim elemanlarının sınav sorularının bilişsel düzeylerinin analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1), 65–84.
- Çoban, A., & Hançer, A. H. (2006). Fizik Dersinin Lise Programları ve Öss Soruları açısından değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* Cilt, 14(2), 431-440.
- Dağlı, S., (2006). Özel dershanelere öğrenci gönderen velilerin dershaneler hakkındaki görüş ve beklentileri (Kahramanmaraş Örneği). Yüksek Lisans Tezi, *Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Kahramanmaraş.
- Dost, Ş., Sağlam, Y., & Uğur, A. A. (2011). Üniversitede matematik öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin kullanımı: Bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 140-151.
- D'Souza, S. M., & Wood, L. N. (2003). Designing assessment using the MATH taxonomy. *Mathematics Education Research: Innovation, Networking, Opportunity*, 294-301, Deakin University.
- Erdem, A. R. (2014). Yükseköğretime geçişin kritiği. *Cumhuriyet'in Kuruluşundan Günümüze Eğitimde Kademeler Arası Geçiş ve Yeni Modeller Uluslararası Kongresi'nde Sunulan Bildiri*, 16-18, Ocak, Antalya.
- Eren, S. (2016). 1997-2013 yılları arasında üniversite seçme ve yerleştirme sınavlarında sorulan limit sorularının Bloom taksonomisine göre analizi ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bilişsel düzeylerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Ergene, Ö. (2014). İntegral hacim problemleri çözüm sürecindeki bireysel ilişkilerin uygulama topluluğu bağlamında incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.

- Esen, C. (2018). ALES matematik sorularının MATH taksonomisi ve öğrenme alanlarına göre incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kastamonu.
- İltuş, C. (2019). Matematik öğretmenliği alan bilgisi testi sorularının özel alan yeterlikleri ve MATH Taksonomiye göre analizi. Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Karabey, B. (2011). Değişen ÖSS sisteminin öğrencilerin integral konusundaki başarıları üzerinde etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 192-202.
- Karaduman, H. (2015). 9.sınıf öğrencilerinin matematik dersi bilgilerinin MATH Taksonomi kullanılarak incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- Karadüz, A. (2009). Türkçe öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirme uygulamalarının “yapılandırmacı öğrenme” kavramı bağlamında eleştirisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 22(1), 189-210.
- Kesgin, Ş. (2011). Matematik öğretmen adaylarının soyut matematik dersindeki bilgilerinin MATH Taksonomi çerçevesinde analizi. Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- Koç, H., Çiftçi T., & Sönmez, Ö.F. (2013). ÖSS, YGS VE LYS Sınavlarındaki Coğrafya Sorularının Bloom Taksonomisi Bilişsel Alan Düzeyi Açısından Analizi. *Karadeniz Araştırmaları*, 36, 257-275.
- Kouropatov, A., & Dreyfus, T. (2014). Learning the integral concept by constructing knowledge about accumulation. *ZDM*. 46(4), 533-548.
- Köse, M. R. (1999). Üniversiteye giriş ve liselerimiz. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 51-60.
- Kuzu, O. (2017). Matematik ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İntegral Konusundaki Kazanımlarının İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 18(3), 948-970.
- LeCompte, M. D., & Goetz, J. P. (1982). Problems of reliability and validity in ethnographic research. *Review of Educational Research*, 52(1), 31-60.
- MEB, (2009). *İlköğretim matematik dersi (1-5.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basımevi.
- MEB, (2018). *Ortaöğretim Matematik Dersi (9,10,11ve12. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayıncılık.

- Morgil, F. İ., & Bayarı, S. (1996). ÖSS ve ÖYS Fizik Sorularının Soru Alanlarına Göre Dağılımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 215-220.
- Mundy, J. (1984). Analysis of errors of first year calculus students. *Theory, Research and Practice in Mathematics Education*, 170-172.
- ÖSYM, (2016). *ÖSYM Hakkında*, <https://www.osym.gov.tr/TR,8789/hakkinda.html>, Erişim Tarihi: 24.10.2020.
- ÖSYM, (2018). *2018 Yüksek Öğretim Kurumları Sınavı (YKS) Klavuzu*, https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2018/YKS/KILAVUZ_28062018.pdf, Erişim Tarihi; 24.10.2020.
- ÖSYM, (2020). *2020 YKS Sayısal Veriler*, https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2020/YKS/yks_sayisal_27072020.pdf, Erişim Tarihi; 24.10.2020.
- Özçelik, D. A. (1998). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Özmen, H. (2005). 1990-2005 ÖSS Sınavlarındaki Kimya Sorularının Konu Alanlarına ve Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 21, 187-199.
- Patton, Q. M. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (Çev. Edt. Bütün, M. ve Demir, S. B). Ankara: PegemA
- Rasmussen, C., Marrongelle, K., & Borba, M. C. (2014). Research on calculus: what do we know and where do we need to go?. *ZDM Mathematics Education*, 46(4), 507-515.
- Rizvi, F. (2007). A synthesis of taxonomies/frameworks used to analyse mathematics curricula in Pakistan. *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 90-95.
- Sarıca, R. (2019). 2017-2018 Eğitim-Öğretim Yılında Değiştirilen Üniversite Giriş Sınav Sisteminin Ortaöğretim 12. Sınıf Öğrencilerinin Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 822-846.
- Sevimli, E. (2013). Bilgisayar Cebiri Sistemi Destekli Öğretimin Farklı Düşünme Yapısındaki Öğrencilerin İntegral Konusundaki Temsil Dönüşüm Süreçlerine Etkisi. Doktora Tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.

- Smith, G., Coupland, L., Stephenson, B., Crawford, K., & Ball, G. (1996). Constructing mathematical examinations to assess a range of knowledge and skills, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 27(1), 65-77.
- Smith, G., Petocz, P., Reid, A., & Wood, L. N. (2002). Correlation between student performance in linear algebra and categories of a taxonomy. *2nd International Conference on the Teaching of Mathematics (At the Undergraduate Level)*.
- Smith, G., & Wood, L. (2000). Assessment of learning in university mathematics. *Int. J. Math. Educ. Sci. Technol.*, 1 (31), 125-132.
- Taşpınar Cengiz, D., & İhtiyaroğlu, F. (2012). 2006-2011 yılları arasında üniversite giriş sınavındaki sistem değişikliklerinin üniversiteye öğrenci yerleştirmedeki etkisinin illere göre çok boyutlu ölçekleme analizi ile incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14, 319-336.
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. (4. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 6(4), 543-559.
- Uğurel, I., Moralı, S. H., & Kesgin, Ş. (2012). OKS, SBS ve TIMSS matematik sorularının 'MATH taksonomi' çerçevesinde karşılaştırmalı analizi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 423-444.
- Wong, L.F., & Kaur, B. (2015). A study of mathematics written assessment in Singapore Secondary Scholls. *The Mathematics Educator*, 16(1), 21-46.
- Wood, L. N., & Smith, G. H. (2002). Perceptions of difficulty. *Proceedings of 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics*, (1-6 July) Hersonissos, Greece.
- Yeşildere, S., & Türnüklü, E.B. (2007). Öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme süreçlerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 181-213.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, A., Atav, E., Erökten, S., & Morgil, İ. (2000). Çeşitli öğrenci gruplarının ÖSS ve ÖYS Kimya sorularına ait başarı yüzdelerinin karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 177-184.

EKLER

EK A Limit ve Süreklilik Sorularının Uyuşum Tablosu

Soru	Araştırmacılar	Uzman	Öğretmen
1	B2	B2	B2
2	C3	C3	C3
3	A3	B1	A3
4	C3	C3	C3
5	C2	C2	C2
6	B1	B1	B1
7	B2	B2	B2
8	A2	A2	A2
9	C2	C2	B1
10	A2	B2	A2
11	B1	B1	B1
12	B1	B1	B1
13	A2	A2	A2
14	B1	B1	B1
15	C2	C2	C2
16	A2	A2	A2
17	A2	A2	A2
18	B2	B2	B2
19	A2	A2	A2
20	C1	C1	C1
21	B1	B1	B1
22	C2	C2	C2
23	A2	A2	A2
24	C2	C2	C2
25	A2	A2	A2
26	B1	B1	B1
27	B2	B2	B2
28	B1	B1	A2
29	A2	A2	A2
30	A2	A2	A2
31	C2	C2	C2
32	C2	C2	B2
33	C2	C2	C2
34	A2	A2	A2
35	A2	A2	A2
36	B1	B1	B1
37	A2	A2	A2
38	C2	C2	C2
39	A2	A2	A2
40	B1	B1	B1

Ek A'nın devamı

41	C1	C1	C1
42	B2	B2	B2
43	A2	A2	A2
44	B1	B1	C2
45	C2	C2	C2
46	C2	C2	C2
47	A2	A2	A2
48	C2	B2	B2
49	A2	A2	A2
50	A3	A3	A3
51	C3	C3	C1
52	A2	A2	A2
53	C2	C2	C2
54	A2	A2	A2
55	A3	A3	A3
56	C2	C2	C2
57	B1	C1	B1
58	B1	B1	B1
59	C3	C3	C3
60	B1	B1	B1
61	B1	B1	B1
62	C1	C1	C1
63	B1	B1	B1
64	B1	B1	B1
65	C1	C1	C1

EK B Türev Sorularının Uyuşum Tablosu

Soru	Araştırmacılar	Uzman	Öğretmen
1	A3	A3	A3
2	C1	C1	C1
3	C2	C2	C2
4	A3	A3	A2
5	A3	A3	A3
6	A3	A3	A3
7	A2	A2	A2
8	C2	C2	C2
9	A3	A3	A3
10	A3	A3	A3
11	A3	A3	A3
12	A3	A3	A3
13	A2	A2	A2
14	A3	A3	A3
15	A3	A3	A3
16	B2	B1	B2
17	A3	A3	A3
18	A2	A2	A2
19	A3	A3	A3
20	A3	A3	A3
21	A2	A2	A2
22	A3	A3	A3
23	A3	A3	A3
24	A3	A3	A3
25	A3	A3	A3
26	A3	A3	A3
27	A3	A3	A3
28	B1	B1	B1
29	B1	B1	B1
30	A3	A3	A3
31	A3	A3	A3
32	A3	A3	A3
33	A2	A2	A2
34	A3	A3	A3
35	A3	A3	A3
36	A2	A2	A2
37	A2	A2	A2
38	A2	A2	A2
39	A3	A3	A3
40	A2	A2	A2

Ek B'nin devamı

41	B2	B2	B2
42	C1	C1	A2
43	C2	C2	C2
44	C2	C2	C2
45	C2	C2	C2
46	B2	B2	B2
47	C1	C1	C1
48	C2	C2	C2
49	C2	C2	C2
50	B2	B2	B2
51	C2	C2	C2
52	B2	B2	B2
53	B2	B2	B2
54	A3	A3	A3
55	C1	C1	C1
56	C2	C2	C2
57	A2	A2	A2
58	B2	B2	B2
59	B2	B2	A2
60	B1	B1	B1
61	C2	C2	C2
62	A2	A2	A2
63	A2	A2	A2
64	B2	A2	B2
65	B2	B2	B2
66	C1	C1	C1
67	B2	B2	B2
68	A3	A3	A3
69	A3	A3	A3
70	A3	A3	A3
71	A3	A3	A3
72	A3	A3	A3
73	A3	A3	A3
74	B2	B2	B2
75	C2	C2	C2
76	A3	A3	A3
77	C1	C1	C1
78	C1	B1	B1
79	A3	A3	A3
80	C3	C3	C3
81	C3	C3	C3
82	C3	C3	C3

Ek B'nin devamı

83	C3	C3	C1
84	B2	B2	B2
85	B2	B2	B2
86	A3	A3	A3
87	A3	A3	A3
88	A2	A2	A2
89	C3	C3	C3
90	C3	C3	C3
91	C3	C3	C3
92	A3	A3	A3
93	C3	C3	C3
94	C3	C3	C3
95	A3	A3	A3
96	B1	B1	A3
97	B1	B1	B1
98	A3	A3	A3
99	C3	C3	C3
100	B2	B2	B2
101	B2	B2	B2
102	B1	B1	B1
103	A3	A3	A3
104	B1	B1	B1
105	B1	B1	B1
106	A3	A3	A3
107	B1	B1	B1
108	A3	A3	A3
109	A3	A3	A3
110	B1	B1	B1
111	B1	B1	B1
112	B1	B1	B1
113	B1	B1	B1
114	B1	B1	B1
115	B2	B2	B2
116	B2	B2	B2
117	B1	B1	B1
118	C2	C2	C2
119	B1	B1	B1
120	A3	A3	A3
121	B2	B1	B2
122	A3	A3	A3
123	B1	B1	B1
124	C2	C2	C2

Ek B'nin devamı

125	A3	A3	A3
126	A3	A3	A3
127	A3	A3	A3
128	B2	B2	B2
129	C2	C2	C2
130	C2	C2	C2
131	A2	A2	A2
132	C2	C2	C2
133	A3	A3	A3
134	A3	A3	A3
135	C1	C1	C1
136	B1	B1	B1
137	B2	B2	B2
138	C2	C2	C2
139	C2	C2	C2
140	B2	B2	B2
141	B1	B1	B1
142	A3	A3	A3
143	B1	A3	A3
144	A3	A3	A3
145	B2	B2	B2
146	C1	C1	A2
147	C1	C1	A2
148	C1	C1	C1
149	A2	A2	A2
150	A2	A2	A2
151	C1	B1	C1
152	C1	C1	C1
153	B1	B1	B1
154	B2	B2	B2
155	C2	C2	C2
156	A2	A2	A2
157	C2	C2	C2
158	B1	B1	B1
159	C1	C1	C1
160	A2	A2	A2
161	C3	C3	C3
162	B1	B1	B1
163	C1	C1	C1
164	A3	A3	A3
165	A3	A3	A3
166	A2	A2	A2

Ek B'nin devamı

167	A3	A3	A3
168	C1	C1	C1

EK C İntegral Sorularının Uyuşum Tablosu

Soru	Araştırmacılar	Uzman	Öğretmen
1	A3	A3	A3
2	A3	A3	B1
3	B2	B2	B2
4	B1	B1	B1
5	B2	B2	B2
6	A3	A3	A3
7	A3	A3	B1
8	A3	A3	A3
9	B2	B2	B2
10	C2	C2	C2
11	B1	B1	B1
12	B2	B2	B2
13	A3	A3	A3
14	C2	C2	C2
15	B2	B2	B2
16	C2	C2	C2
17	A3	A3	A3
18	B2	B2	B2
19	B2	B2	B2
20	C2	C2	C2
21	B1	B1	B1
22	B2	C2	B2
23	A2	A2	A2
24	C1	C1	C1
25	B1	B1	B1
26	C2	C2	C2
27	B2	B2	B2
28	B2	B2	B2
29	B2	B2	B2
30	A3	A3	A3
31	C1	C1	C1
32	A3	A3	A3
33	B1	B1	B1
34	C2	C2	C2
35	B2	B2	B2
36	B2	B2	B2
37	A3	A3	B2
38	C1	C2	C2
39	A2	C2	A2
40	C2	C2	C2
41	B1	B1	B1
42	C2	C2	C2

Ek C'nin devamı

43	A3	A3	A3
44	C2	C2	C2
45	C2	C2	C2
46	C2	C2	C2
47	A2	A2	A2
48	C2	C2	C2
49	C2	C2	C2
50	B2	B2	B2
51	C2	C2	C2
52	B1	B1	B1
53	C2	C2	C2
54	A3	A3	A3
55	C1	C1	C1
56	B2	B2	B2
57	B2	B2	B1
58	A3	A3	A3
59	A3	A3	B1
60	B1	B1	B1
61	A2	A2	A2
62	B1	B1	B1
63	B2	B2	B2
64	A2	A2	A2
65	C2	C2	C2
66	A3	A3	A3
67	A2	A2	A2
68	B2	B2	B2
69	C2	C2	C2
70	A3	A3	A3
71	A3	A3	A3
72	C2	B1	C2
73	B1	B1	B1
74	A3	A3	A3
75	A3	A3	A3
76	A2	A2	A2
77	B2	B2	B2
78	A3	A3	A3
79	A3	A3	A3
80	C2	C2	C2
81	A2	A2	A2
82	B2	B2	B2
83	C2	C2	C2

Ek C'nin devamı

84	A3	A3	A3
85	A2	A2	A2
86	C2	C2	C2
87	A2	A2	A2
88	A3	A3	A3
89	A2	A2	A2
90	B1	B2	B2
91	B1	B1	B1
92	B1	B1	B1
93	C1	C1	C1
94	A3	A3	A3
95	C2	C2	C2
96	B2	B2	B2
97	A3	C2	A3
98	B1	B1	B1
99	A3	A3	A3
100	A2	A2	A2
101	B2	B2	B1
102	B1	B1	B1
103	A2	A2	A2
104	B1	B1	B1
105	B1	B1	B1
106	B1	B1	B1
107	A3	A3	A3
108	C1	C1	C1
109	B1	B1	B1
110	B1	B1	B1
111	A3	A3	A3
112	A2	A2	A2
113	B1	B1	B1
114	B1	B1	B1
115	A2	A2	A2
116	C1	C1	A3
117	A3	A3	A3
118	A3	A3	A3
119	A3	A3	A3
120	B2	B2	B2
121	B2	B2	B2
122	B1	B1	A3
123	B2	B2	B2
124	B1	B1	B1

Ek C'nin devamı

125	B1	B1	B1
126	B1	B1	B1
127	A3	A3	A3
128	A3	A3	A3
129	A3	B1	A3
130	B1	B1	B1