

T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ORTAOKUL SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
ÜSLÜ İFADELER KONUSUNA AİT İŞLEMSEL VE
KAVRAMSAL BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AYSEL BAKIR ÇALIŞKAN

DANIŞMAN
PROF. DR. RAMAZAN GÜRBÜZ

ADİYAMAN, 2024

ÖZET

ORTAOKUL SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÜSLÜ İFADELER KONUSUNA AİT İŞLEMSEL VE KAVRAMSAL BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Aysel BAKIR ÇALIŞKAN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Adıyaman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Şubat/2024
Danışman: Prof. Dr. Ramazan GÜRBÜZ

Bu çalışma liselere giriş sınavına katılacak olan sekizinci sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler konusuna ait işlemsel ve kavramsal beceri durumlarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak tasarlanan çalışma ortaokul sekizinci sınıftan seçilen 3 gönüllü öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler; öğrencilerin üslü ifadeler konusuna ait bilgi düzeylerini ölçen form, 2018-2022 yılları arasında liselere giriş sınavında çıkmış üslü ifadeler konusuna ait sorular, liselere giriş sınavında çıkmış üslü ifadeler konusuna ait soruların araştırmacı tarafından işlemsel soruya çevrilmiş halleri ve öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Liselere giriş sınavında çıkmış üslü ifadeler konusuna ait soruların işlemsel beceri testinin uygulanabilir olduğunu gözlemek için; Milli Eğitim Bakanlığı'nda çalışan, alanında uzman 3 matematik öğretmenin görüşleri alınmıştır. Uygulanabilir olduğuna karar verilen planın, çalışıp çalışmadığını görebilmek için 2022-2023 eğitim öğretim yılında öğrenim gören bir sekizinci sınıf öğrencisine uygulanarak pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma sonucu birinci, üçüncü ve dokuzuncu sorular araştırmadan çıkarılarak yedi soru ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonunda öğrencilerin üslü ifadeler konusuna ait kural ve kavramlar hakkında iyi derecede bilgi sahibi oldukları ortaya çıkmıştır. Uygulanan test ve görüşme sonuçlarına göre öğrencilerin işlemsel beceri düzeyinin kavramsal beceri düzeylerinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenci çözümleri incelendiğinde yapılan hataların öğrencilerin bilgi eksikliklerinden kaynaklanmadığı anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Liselere giriş sınavı; İşlemsel beceri; Kavramsal beceri; Üslü ifadeler.

ABSTRACT

RESEARCH OF EIGHTH GRADE SECONDARY SCHOOL STUDENTS' OPERATIONAL AND CONCEPTUAL SKILLS REGARDING EXPONENTIAL EXPRESSIONS

Aysel BAKIR ÇALIŞKAN

Department of Mathematics and Science Education

Adıyaman University, Graduate Education Institute, February/2024

Supervisor: Prof. Dr. Ramazan GÜRBÜZ

This study aims to explore the operational and conceptual skills of eighth-grade secondary school students who will be taking the high school entrance exam on the topic of exponential expressions. Designed as a qualitative research, the research was conducted with three volunteer students from the eighth grade. The data were collected using a form measuring students' knowledge levels on exponential expressions, questions related to exponential expressions from the high school entrance exams between 2018-2022, versions of these questions translated into operational questions by the researcher, and a semi-structured interview form with the students. To observe the applicability of the operational version of the questions related to exponential expressions from the high school entrance exams, opinions were obtained from three mathematics teachers who are expert in their field working in the Ministry of National Education. In order to see whether the plan, which was decided to be applicable, worked, a pilot study was conducted by applying it to an eighth-grade student studying in the 2022-2023 academic year. As a result of the pilot study, the first, third, and ninth questions were excluded, and the study proceeded with seven questions. At the conclusion of the study, it was found that students had a good understanding of the rules and concepts related to exponential expressions. Based on the test and interview results, it was determined that students' operational knowledge levels were higher than their conceptual knowledge levels. Examination of the solutions revealed that the errors made were not due to students' lack of knowledge.

Keywords: High school entrance exam; Operational knowledge; Conceptual knowledge; Exponential expressions.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

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

Aysel BAKIR ÇALIŞKAN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim hayatım boyunca bana birçok öğrenme fırsatı sunan, değerli bilgilerini benden esirgemeyen, çalışmalarına yön veren, rehberliği ile yanımda olan değerli danışmanım Prof. Dr. Ramazan GÜRBÜZ' e,

Eğitim ve meslek hayatımda bana sabır gösteren ve destekleyen eşim Vahit ÇALIŞKAN, annem, babam ve diğer aile üyelerime, ayrıca bu sürecin tamamlanma aşamasında dünyaya gelen ve ailemize mutluluk katan kızım Elay ÇALIŞKAN' a,

Çalışmalarına doğrudan ya da dolaylı katkı sağlayan meslek arkadaşlarım ve öğretmenlerime teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
GRAFİKLER DİZİNİ	xi
GÖRSELLER DİZİNİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Problem Durumu	9
1.2. Araştırmanın Amacı.....	10
1.3. Araştırmanın Önemi	10
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	11
1.5. Tanımlar	11
1.6. Varsayımlar	12
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	13
2.1. Matematik Öğretiminde İşlemsel ve Kavramsal Becerinin Yeri	13
2.2. Matematik Öğretiminde Üslü İfadeler Konusunun Yeri	14
2.3. Eğitimde Kullanılan Ölçme Sınavları	16
2.4. Kavramsal ve İşlemsel Beceri Alanında Yapılan Literatür İncelemesi	17
2.5. Üslü İfadeler Konusuna Ait Literatür Taraması	22
2.6. LGS' ye İlişkin Literatür Taraması.....	26
3. YÖNTEM.....	31
3.1. Araştırmanın Deseni	31
3.2. Çalışma Grubu	31
3.3. Araştırmanın Tasarlanması	32

3.4. Veri Toplama Aracı.....	33
3.5. Pilot çalışma.....	34
3.6. Verilerin Toplanması	35
3.7. Verilerin Analizi	36
4. BULGULAR.....	38
4.1. Öğrencilerin Üslû İfadeler Konusu İçin Zihinlerinde Çağrışım Yapan Kavramlar ve Formüller Nelerdir?	38
4.2. Uygulanan LGS Soruları Testi ve Dönüştürülmüş İşlemsel Beceri Testi Çözümleri İle İlgili Bulgular	44
4.2.1. Birinci soru bulguları.....	45
4.2.2. İkinci soru bulguları	47
4.2.3. Üçüncü soru bulguları	49
4.2.4. Dördüncü soru bulguları	50
4.2.5. Beşinci soru bulguları	51
4.2.6. Altıncı soru bulguları	53
4.2.7. Yedinci soru bulguları	55
5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER	58
KAYNAKÇA.....	62
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1.1. Yıllara göre LGS matematik dersi ortalamaları	1
Tablo 1.2. 2018 LGS alt test ortalama istatistikleri	2
Tablo 1.3. 2019 LGS alt test ortalama istatistikleri	3
Tablo 1.4. 2020 LGS alt test ortalama istatistikleri	3
Tablo 1.5. 2021 LGS alt test ortalama istatistikleri	4
Tablo 1.6. 2022 LGS alt test ortalama istatistikleri	4
Tablo 1.7. LGS matematik dersi konularının yıllara göre çıkan soru sayıları.....	9
Tablo 2.1. Sınıf seviyelerine göre kazanım tablosu	15
Tablo 2.2. Yıllara göre uygulanan sınav isimleri.....	16
Tablo 3.1. Araştırmada kullanılan testlerin puanlama tablosu	37
Tablo 4.1. Öğrencilerin uygulanan testlerden aldıkları puanlar	45
Tablo 4.2. Birinci soru için öğrencilerin puanlama tablosu.....	46
Tablo 4.3. İkinci soru için öğrencilerin puanlama tablosu	47
Tablo 4.4. Üçüncü soru için öğrencilerin puanlama tablosu	49
Tablo 4.5. Dördüncü soru için öğrencilerin puanlama tablosu	51
Tablo 4.6. Beşinci soru için öğrencilerin puanlama tablosu.....	52
Tablo 4.7. Altıncı soru için öğrencilerin puanlama tablosu.....	54
Tablo 4.8. Yedinci soru için öğrencilerin puanlama tablosu	55

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Araştırmanın tasarlanması	32
Şekil 3.2. Pilot uygulama	34
Şekil 3.3. Asıl uygulama aşaması	36



GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa

Grafik 1.1. 2022 LGS’de hiç doğru cevaplamayan ve tüm soruları doğru cevaplayan öğrencilerin sayıları (sıfır çeken=doğru cevabı bulunmayan).....	5
---	---



GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 4.1. Çalışmaya katılan öğrenci Ö1 isimli öğrencinin çağrışım formuna verdiği cevaplar	39
Görsel 4.2. Çalışmaya katılan öğrenci Ö2 isimli öğrencinin çağrışım formuna verdiği cevaplar	39
Görsel 4.3. Çalışmaya katılan öğrenci Ö2 isimli öğrencinin çağrışım formuna verdiği cevaplar	40
Görsel 4.4. Çalışmaya katılan Ö1 isimli öğrencinin üslû ifadeler konusuna ait formülleri	41
Görsel 4.5. Çalışmaya katılan Ö2 isimli öğrencinin üslû ifadeler konusuna ait formülleri	41
Görsel 4.6. Çalışmaya katılan Ö3 isimli öğrencinin üslû ifadeler konusuna ait formülleri	42
Görsel 4.7. Çalışmaya katılan Ö1 isimli öğrencinin üslû ifadeler konusuna ait bilgilerinin sözel olarak ifadeleri	43
Görsel 4.8. Çalışmaya katılan Ö1 isimli öğrencinin üslû ifadeler konusuna ait bilgilerinin sözel olarak ifadeleri	43
Görsel 4.9. Çalışmaya katılan Ö1 isimli öğrencinin üslû ifadeler konusuna ait bilgilerinin sözel olarak ifadeleri	44
Görsel 4.10. Çalışmada uygulanan iki testin birinci soruları	46
Görsel 4.11. Ö3 isimli öğrencinin gerekçesi	46
Görsel 4.12. Çalışmada uygulanan iki testin ikinci soruları	48
Görsel 4.13. Ö3 isimli öğrencinin cevabı ve gerekçesi	48
Görsel 4.14. Ö1 isimli öğrencinin cevabı ve gerekçesi	49
Görsel 4.15. Çalışmada uygulanan iki testin üçüncü soruları	50
Görsel 4.16. Çalışmada uygulanan iki testin dördüncü soruları	51

Görsel 4.17. Ö3 isimli öğrencinin cevabı	52
Görsel 4.18. Çalışmada uygulanan iki testin beşinci soruları	53
Görsel 4.19. Çalışmada uygulanan iki testin altıncı soruları	54
Görsel 4.20. Ö3 isimli öğrencinin cevabı ve gerekçesi	54
Görsel 4.21. Çalışmada uygulanan iki testin yedinci soruları	55
Görsel 4.22. Ö1 isimli öğrencinin cevabı ve gerekçesi	56



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

LGS : Liselere Geçiş Sınavı

MEB : Millî Eğitim Bakanlığı



1. GİRİŞ

Bu bölümde sırası ile liselere giriş sınavı sisteminden, liselere giriş sınavında matematik dersine ait verilerden, matematik eğitiminden, işlemsel - kavramsal beceriden ve matematik dersine ait üslû ifadeler konusundan bahsedilecektir.

Sürekli değişen dünyada eğitim de bu değişimden etkilenmektedir. Bunun doğal bir sonucu olarak değişim sınav sistemlerine de yansımaktadır. Eğitimde yaşanan değişimlerden biri de sekizinci sınıftan dokuzuncu sınıfa geçen öğrencilerin nitelikli liselere yerleşmesine olanak tanıyan ve 2018 yılında adı Liselere Giriş Sınavı olarak yenilenen güncel sınav sistemidir.

Liselere giriş sınavı; sekizinci sınıftan mezun olan öğrencilerin, sınav puanıyla öğrenci alımı yapan liselere yerleşebilmek için katılabilecekleri bir sınav türüdür. Sınava katılan öğrenciler altı ana dersten sorularla karşılaşmaktadırlar. Öğrenciler yeni sınav sisteminde, sözel (50 soru) ve sayısal (40 soru) bölüm olarak iki ayrı oturumda uygulanan sınavlar ile değerlendirilmektedir. Altı temel dersten toplam doksan soru ile karşılaşan öğrencilere sayısal bölümde yirmi matematik sorusu yönlendirilmektedir.

Geçmiş yıllarda uygulanmış olan beş adet LGS sonucuna ait Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) raporlarında yer alan; matematik dersine ait net ortalamaları Tablo 1.1.'de verilmiştir. Beş yıllık LGS matematik dersine ait alt test sonuçlarına bakıldığında; öğrencilerin bu derse ait ortalamaları; 2018 yılında 6.99, 2019 yılında 5.09, 2020 yılında 4.89, 2021 yılında 4.20 ve 2021 yılında 4.74 olarak raporlandığı görülmektedir. 2018 yılından 2020 yılına kadar devamlı not ortalamalarında düşme görülmekte 2022 yılında az bir miktarda artış meydana geldiği görülmektedir (MEB Raporu, 2018b; 2019; 2020; 2021; 2022).

Tablo 1.1. *Yıllara göre LGS matematik dersi ortalamaları*

Yıllar	Matematik Net Ortalamaları
2018	6.99
2019	5.09
2020	4.89
2021	4.20
2022	4.74

MEB'in "Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları" incelendiğinde yirmi matematik sorusunda yapılan ve görülen bu sonuçlara göre Tablo 1.2., Tablo 1.3., Tablo 1.4., Tablo 1.5. ve Tablo 1.6. net cevap ortalaması en düşük olan dersin matematik dersi olduğunu işaret etmektedir (MEB Raporu, 2018b; 2019; 2020; 2021; 2022). Tablo 1.3., Tablo 1.4. ve Tablo 1.6.'da yabancı dil alt testi net ortalamaları daha düşük değerlerdedir fakat yabancı dil dersi alt testi on sorudan oluşmakta matematik dersi alt testi yirmi sorudan oluşmaktadır.

Tablo 1.2. 2018 LGS alt test ortalama istatistikleri

		Yerleşen Öğrencilerin Ham		Standart Sapma
Bölüm	Alt Test	Puan (Net Sayısı)		
		Ortalamaları		
Sözel Bölüm	Türkçe (20 Soru)	16,48		3,24
	T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük (10 Soru)	9,26		1,33
	Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi (10 Soru)	9,72		0,91
	Yabancı Dil (10 Soru)	7,78		2,77
	Matematik (20 Soru)	6,99		3,99
Sayısal Bölüm	Fen Bilimleri (20 Soru)	13,05		3,81
		Yerleşen Öğrencilerin Merkezi		
		Puan Ortalaması		
Merkezi Sınav Puanı		346,45		56,70

Tablo 1.3. 2019 LGS alt test ortalama istatistikleri

Bölüm	Alt Test	Soru Sayısı	Doğru Cevap Sayısı Ortalaması	Standart Sapma
Sözel Bölüm	Türkçe	20	11,75	5,15
	T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük	10	6,88	2,82
	Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi	10	6,83	2,41
	Yabancı Dil	10	4,65	3,21
Sayısal Bölüm	Matematik	20	5,09	4,24
	Fen Bilimleri	20	9,97	4,72

Tablo 1.4. 2020 LGS alt test ortalama istatistikleri

Bölüm	Alt Test	Soru Sayısı	Doğru Cevap Sayısı Ortalaması	Standart Sapma
Sözel Bölüm	Türkçe	20	10,00	4,49
	T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük	10	5,05	3,07
	Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi	10	6,39	2,77
	Yabancı Dil	10	3,53	3,22
Sayısal Bölüm	Matematik	20	4,89	3,42
	Fen Bilimleri	20	10,21	5,16

Tablo 1.5. 2021 LGS alt test ortalama istatistikleri

Bölüm	Alt Test	Soru Sayısı	Doğru Cevap Sayısı Ortalaması	Standart Sapma
Sözel Bölüm	Türkçe	20	9,41	4,79
	T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük	10	5,23	2,87
	Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi	10	6,35	2,59
	Yabancı Dil	10	4,93	3,34
	Matematik	20	4,20	3,31
Sayısal Bölüm	Fen Bilimleri	20	8,04	4,82

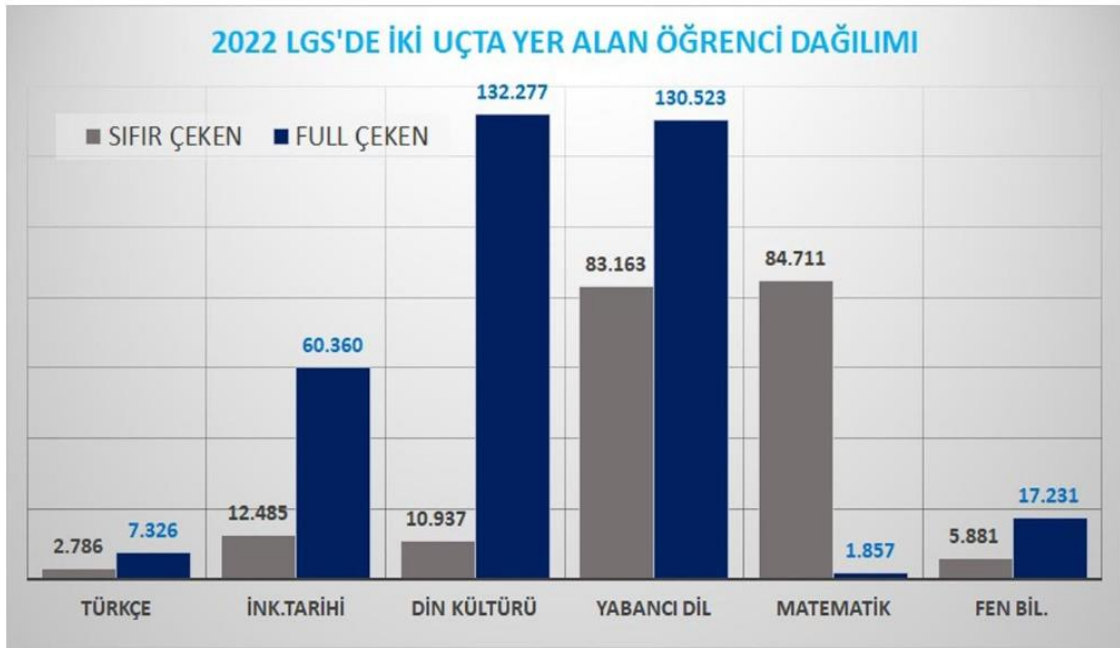
Tablo 1.6. 2022 LGS alt test ortalama istatistikleri

Bölüm	Alt Test	Soru Sayısı	Doğru Cevap Sayısı Ortalaması	Standart Sapma
Sözel Bölüm	Türkçe	20	9,22	4,61
	T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük	10	5,54	2,59
	Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi	10	6,45	2,68
	Yabancı Dil	10	4,59	3,34
	Matematik	20	4,74	4,26
Sayısal Bölüm	Fen Bilimleri	20	9,50	5,02

Eğitim ve öğretim sürecinde görülen değişimler yaşadığımız günü de göz önünde bulundurarak gerçekleştirilmektedir. Öğretim uygulamalarındaki bu yenilenme bireylerin bilgiye doğrudan ulaşması yerine, elde ettiği bilgiyi işleyen ve sahip olduğu bilgilere dayalı yeni bilgi kazanımı sağlayan bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu nedenle öğretici merkezli, formül ve kurala dayanan matematik eğitimi ve öğretimi değil, birbirinden farklı çözümler üretebilen, genellemeler ve varsayımlar gerçekleştirebilen öğrenci odaklı öğretim felsefelerini benimsemektedir (Birgin ve Gürbüz, 2009). Uygulanan her sınav sistemi güncel öğretim yaklaşımlarını ve güncel felsefeleri göz önünde bulundurarak değişim gerçekleştirmektedir. Öğrenciler geçmişte de günümüzde de sınav sonuçlarından elde ettikleri notlarına bağlı “başarılı” ya da “başarısız” kelimeleri ile değerlendirilmektedir.

Uygulanan sınav sistemlerinin öğrenciler için ne öğrendiğine odaklanması nasıl öğrendiğini geri planda bırakmaktadır. (Gürbüz, 2008). Sınav raporlarına göre yapılan değerlendirmeler öğrencilerin katıldığı tek bir sınav ve yirmi adet soru ile gerçekleştirilmektedir.

Aşağıda verilen grafikte Türkçe, İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, Yabancı Dil ve Fen Bilimleri derslerinin aksine matematik dersinde doğru cevabı bulunmayan öğrenci sayısının bütün soruları doğru cevaplayan öğrenci sayısından fazla olduğu görülmektedir (Uçar, 2022). Liselere giriş sınavı öğrencilerin ne bildiğini ve nasıl düşündüğünü ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır (Şahin, 2022). Doğru cevabı bulunmayan öğrencilerin, hiç matematik bilmediğini ya da hangi düzeyde matematik bildiklerini yorumlayabileceğimiz bir veri bulunmamaktadır.



Grafik 1.1. 2022 LGS’de hiç doğru cevaplamayan ve tüm soruları doğru cevaplayan öğrencilerin sayıları (sıfır çeken=doğru cevabı bulunmayan)

Matematik; uzayın ve sayıların içinde bulunduğu, mümkün olan tüm durumları, geometri, cebir, aritmetik gibi ölçü ve sayı temeline bağlı, uzaylar, fonksiyonlar, geometrik şekiller gibi somut olmayan kavramların arasında bulunan ilişkileri ele alan ve inceleyen bir bilim dalıdır (Altun, 2018).

Açıklanan matematik tanımında “mümkün olan tüm yolları inceleyen” ifadesi ile matematiğin esasında bir süreç değerlendirmesi olduğu anlaşılmaktadır. Sınavlara ait

sonuçlar incelendiğinde, yüzbinlerce öğrencinin matematik bilgisinin olmadığını ortaya çıkaran verilerle karşılaşılmaktadır (Uçar, 2022). Öğrencilerin çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevapların sonuçlarına ikili rubrik değerlendirme uygulanmaktadır. Her sorunun değerlendirmesi doğru ya da yanlış olarak nitelendirilmektedir. Öğrencinin ğrenme sürecinde yolun neresinde kaldığı ya da nasıl bir yol ile devam ettiği ölçülememektedir. Matematik ğretiminde yapılmış olan araştırmalar, yenilenen sistemler ve ğretim programları matematik dersinin anlamlı öğrenimini hedeflemektedir.

Matematik ğretiminde yapılan araştırmaların temel hedefleri; anlamlı bir matematik öğretiminin gerçekleşmesini sağlamanın yanı sıra, kavramsal ve işlemsel becerilerin dengeli bir şekilde öğretilmesidir. Matematik n st düzey ve anlamlı bir şekilde öğrenilmesinin önünde çeşitli engeller bulunmaktadır. Kavramsal beceriye verilen ağrılık işlemsel becerinin gerisinde kalmaktadır. Matematik eğitim ve ğretiminde, işlemlerin temelinde bulunan kavramların anlaşılır bir şekilde verilmesi önem taşımaktadır. Bu duruma sebep olan engellerden biri öncelikle matematiksel kavramların eğitiminde ve ğretiminde gerçekleşen zorluklardır (avuş Erdem ve Gürbüz, 2017).

Matematik içerisinde birçok kavram, terim, dil bilgisi ve sembol ile iletişimi sağlayan bir bilim ve evrensel bir dildir. Matematik n kavram ve sembollerini anlamlandırabilmek için dile ihtiyaç duyulmaktadır. Dilin gelişimi düşüncenin de gelişmesine katkı sağlar. Düşüncenin ve dilin birlikte gelişimi st bilişsel becerileri geliştirir. Dilin oluşmasını sağlayan sembollerin olması gibi matematik n de oluşturan semboller bulunmaktadır. Bu sembollerin ne anlama geldiğini anlamak için dile ihtiyaç duyulur. Bu nedenle matematik n doğru ve başarılı bir şekilde anlaşılması ya da anlaşılmayan yerlerin tespit edilebilmesi için dilin yardımı büyük önem arz etmektedir. Geçmişte yapılan çalışmaları okuyarak ğrenebilmekteyiz. Okuma günümüz ile geçmiş arasındaki iletişimi sağlayan yollardan biridir. Matematik dersinde başarısı yüksek olan öğrenciler; matematik kavram ve sembollerini anlamlı öğrenen ve okuduğunu anlamlandırabilen öğrencilerdir (Doyumėa vd. 2023). Bu bilgiler ve Grafik 1.1. incelendiğinde okuduğunu anlama başarısının matematik dersinde diğer derslere oranla daha az etki etmiş olduğu görülmektedir.

Matematik ğretmenin amacı; bireye günlük hayatta gereken matematik bilgi ve becerisini kazandırmak, problem çözmeyi ve olayları bu yaklaşımla ele alan düşünme biçimi kazanmasını sağlamaktır (Altun, 2018). Bu amaca bağlı olarak matematik dersi soruları da güncellenmektedir.

Matematik birçok bilimi içinde barındıran soyut bir bilimdir. Ayrıca içerisinde birçok bilgi ve beceriyi de barındırır. Bilgi; bireyin ön bilgileri, gözlemleri, araştırmaları ve anlamaları üzerine yapılandırarak öğrendikleridir. Beceri ise bilinçli bir öğrenme süreci ile gerçekleşen ve bir defa öğrenilince sürekli yinelenen iş yapabilme gücüdür (Erdem ve Erdem, 2015). Bu tanımlar ışığında, matematiğe ait işlemsel beceri; matematiksel gösterim ve sembolleri tanıyarak, kural ve formülleri bilerek verilmiş olan algoritmaya uygun işlem basamaklarına doğru bir biçimde uygulayabilme becerisidir. Kavramsal beceri ise; matematiğin kavramlarını sembol haline getirebilme, farklı şekillerde ifade edebilme, tüm bu durumlar arası ilişki bağı kurarak doğru işlem basamaklarını gerçekleştirebilme becerisidir (Birgin ve Gürbüz, 2009). Yapılan tanımlar aslında birbirlerini destekleyen tanımlardır. Matematiğin anlamlı öğrenilmesi için iki kavramın dengeli bir şekilde öğrenciye kazandırılması gerekmektedir.

Matematik dersi yenilenen öğretim programı ve LGS, 2018 de eğitim hayatına giriş yapmıştır. Matematik dersi öğretim programı; sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık olmak üzere beş öğrenme alanından oluşmaktadır (MEB, 2018a). Üslü ifadeler de sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait bir alt öğrenme alanıdır. Kazanımları ve kavramları ortaokul ve lise öğretim programında yer almaktadır. MEB'in 2018 öğretim programına göre üslü ifadeler konusu kademeli bir şekilde verilmektedir. Beşinci sınıfta *“Bir doğal sayının karesini ve küpünü üslü ifade olarak gösterir ve değerini hesaplar.”* Altıncı sınıfta *“Bir doğal sayının kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü ifade olarak yazar ve değerini hesaplar.”* Yedinci sınıfta *“Tam sayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.”* ve sekizinci sınıfta *“Tam sayıların, tam sayı kuvvetlerini hesaplar. Üslü ifadelerle ilgili temel kuralları anlar, birbirine denk ifadeler oluşturur. Sayıların ondalık gösterimlerini 10'un tam sayı kuvvetlerini kullanarak çözümler. Verilen bir sayıyı 10'un farklı tam sayı kuvvetlerini kullanarak ifade eder. Çok büyük ve çok küçük sayıları bilimsel gösterimle ifade eder ve karşılaştırır.”* kazanımları ile ortaokulun dört yılında da öğrencilerin karşısına çıkan bir konudur (MEB, 2018a).

Üslü ifadeler, sekizinci sınıf konusu olan kareköklü ifadeler konusu için bir ön hazırlıktır. Ayrıca üslü ifadeler konusu öğrenciler için, günlük hayatta ilişkilendiremediği gereksiz, zor, karışık ve birçok kuralı olan bir konu olarak görülmektedir (Akran ve Obay, 2022; Duatepe Paksu, 2008). Tasarlanan sorular öğrencilerin günlük hayat hikâyelerine eklenen üslü ifadelerle sorulunca daha da anlamsız hale gelmektedir. Ülkemizde 2005'te başlayan öğrenci merkezli eğitim anlayışı her geçen gün farklılaşarak ve değerlendirilerek

günümüze kadar gelmiştir. Bu değişim; öğretim yöntemlerini, sınav sistemlerini, kaynak kitapları da etkilemiştir. Yapılandırmacı eğitim yaklaşımına göre öğrenme sürecinde öğretmenin rehber ve öğrencinin aktif olduğu bir öğrenme ortamı tasarlanmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımlardan gerçekçi matematik eğitime uygunluğu araştırılan ortaokul matematik kitaplarında üslü ifadeler konusunun sorularında uygunluk en az görülmektedir. Bunun sebebinin ise üslü ifadeler konusunun gerçek yaşam durumlarına uygun içeriklerinin bulunmamasıdır. Ayrıca konular soyutlaştıkça günlük hayat hikâyelerine uzak soru hikâyeleri ortaya çıkmaktadır (Akran ve Obay, 2022).

Liselere geçiş sınavı 2018 değişikliği ile soru tipini değiştirmiş ve günlük hayatla ilişkilendirilmiş sorular ile öğrencilerin karşısına çıkmaktadır. Matematik dersi öğretim programı incelendiğinde; matematik dersine ait toplam 12 konuya ait 50 kazanım bulunmaktadır. Uygulanan sınav sistemi ise öğrencilere 20 matematik sorusu sormaktadır. Uygulanan sınavlardaki kazanım sayıları; 2018 ve 2021 yıllarında 23, 2019 yılında 21 ve 2020 yılında ise 17 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca bu yılların tamamında öğrencilere 13 kazanımdan hiç soru gelmemiştir (Şahin, 2022).

Tablo 1.7.' de, yıllara göre hangi konulardan kaç soru çıktığı görülmektedir. Üslü ifadeler konusu, liselere giriş sınavında karşımıza bolca soru ile çıkmaktadır. Üslü ifadeler konusu, matematik dersine ait ortaokul müfredatında 4 yıl boyunca farklı kavramları ve kazanımları ile öğretim programında kendine yer bulmaktadır. Bu nedenle araştırmamızda ortaokulun 4 yılında da öğrencilerin matematik derslerine ait bu konunun farklı kavramlarını ve kazanımlarını ele aldığı üslü ifadeler konusunun LGS soruları tercih edilmiştir.

Tablo 1.7. *LGS matematik dersi konularının yıllara göre çıkan soru sayıları*

LGS Matematik Soru Dağılımı	LGS 2018	LGS 2019	LGS 2020	LGS 2021	LGS 2022	TOPLAM
Çarpanlar ve Katlar	1	1	3	3	2	10
Üslü İfadeler	2	2	4	3	2	13
Kareköklü İfadeler	3	3	3	2	3	14
Olasılık	1	1	3	1	1	7
Veri Analizi	-	1	3	2	1	7
Eşitsizlikler	2	1	-	2	1	6
Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler	2	1	4	2	2	11
Doğrusal Denklemler ve Eğim	3	5	-	2	2	12
Dönüşüm Geometrisi	1	1	-		1	3
Üçgenler	1	2	-	2	3	8
Eşlik ve Benzerlik	1	1	-	1	1	4
Geometrik cisimler	3	1	-		1	5
Toplam	20	20	20	20	20	

LGS de sorulan matematik soruları probleme dayalı 20 sorudan oluşmaktadır. Matematik eğitim ve öğretiminde problem çözme; problemin anlaşılması, plan yapılması-uygulanması ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır (Gökkurt vd. 2015). Problemi anlama ve değerlendirme aşamaları kavramsal beceri içerisinde incelenirken, problemin çözümü için planı uygulama aşaması işlemsel beceri içerisinde değerlendirilir.

1.1. Araştırmanın Problem Durumu

Eğitim sisteminin felsefeye, güncel yaklaşımlara ve güncel öğretim yöntemlerine bağlı olarak değiştiği günümüzde bu değişime sınav sistemlerinin de ayak uydurması beklenmektedir. Her değişim yeniliğini doğurmaktadır. Bu yenilikler; matematik bilgisinin nasıl öğrenildiğine, ne derecede öğrenildiğine, öğrenmenin hangi safhasında olduğuna cevap verebilmek için gerçekleşmektedir. Sınav sistemleri öğrencileri “başarılı (doğru)” ve “başarısız (yanlış)” olarak değerlendirebilmektedir. Bu çalışma yenilenen sınav sisteminin

matematik dersi üslü ifadeler konusuna ait sorularının başarılı öğrenciler tarafından nasıl çözümlendiğini ve üslü ifadeler konusuna ait öğrencilerin kavramsal ve işlemsel başarı durumunu ortaya çıkarmayı planlamaktadır. Bu sebeple araştırmanın alt problemleri şu şekildedir:

1. Liselere giriş sınavına katılacak olan sekizinci sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler konusu hakkında zihinlerinde çağrışım yapan formüller, kavramlar nelerdir?
2. Liselere giriş sınavına katılacak olan sekizinci sınıf öğrencilerinin 2018-2022 yıllarında uygulanmış LGS’de çıkmış olan üslü ifadeler konusunun sorularında kavramsal ve işlemsel becerileri ile sorulara bakış açıları nasıldır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Eğitim sisteminde sınav sistemi ve matematik dersi öğretim programı 2018 yılında değişim göstermiştir. Bu değişiklikler, günümüz ihtiyaçlarına cevap verebilir nitelikte olması için yapılmaktadır. Bu çalışma, liselere giriş sınavına katılacak başarılı öğrencilerin üslü ifadeler konusuna ait bilgilerini ortaya çıkararak, kavramsal ve işlemsel becerilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu sebeple çalışma, 2018-2022 yıllarında uygulanan liselere giriş sınavı matematik dersi üslü ifadeler konusuna ait soruların çözümleri ile bu soruların araştırmacı tarafından işlemsel beceri testine dönüştürülmüş soruların çözümlerini incelemeyi amaçlamıştır.

Üslü ifadeler; son beş yılda liselere giriş sınavında çıkmış soru sayısı oldukça fazla, ortaokulun dört yılına dağılmış kazanımlara sahip ve bolca işlem becerisini içinde barındıran bir konudur. Bu sebeple çalışma, liselere giriş sınavında matematiğin üslü ifadelere ait konusunu tercih etmiştir. İşlem becerisi bol olan bir konu olması sebebiyle araştırmacının soruları dönüştürmesinde kavramsal ifadelere gerek duyulmamıştır. Çalışma kavramsal beceri için LGS sorularını, işlemsel beceri için ise araştırmacının dönüştürdüğü soruları kullanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Sınavlar öğrencilerin başarı durumlarını ortaya çıkarmayı amaçlayan değerlendirmelerdir. Değerlendirme, öğrencilerin öğrenmelerini iyileştirmek ve öğretime yönelik kararlar vermek için değerli bir veridir. Bu çalışma son beş yılda uygulanmış olan liselere giriş sınavının matematik dersi üslü ifadeler konusuna ait bir değerlendirme yapacağı için önemlidir. Çalışma, işlemsel becerinin yoğun olduğu bir konu olan üslü

ifadelerin, liselere giriş sınavında çıkmış sorular ve bu soruların araştırmacı tarafından dönüştürülmüş işlemsel beceri sorularını içinde barındıran öğrenci çözümlerini ele alacağı için önem taşımaktadır. Bu sebeple liselere giriş sınavında çıkan üslü ifadeler konusuna ait soruların çözümleri ile bu soruların sadece işlem becerilerinden oluşan çözüm adımlarını değerlendirmektedir.

Çalışmada öğrencilerin kavramsal becerilerini ölçmek için liselere giriş sınavında çıkmış olan sorular açık uçlu olarak tercih edilmiştir. Soruların açık uçlu olarak tercih edilme sebebi, şans faktörünü ortadan kaldırmak ve çözüm adımlarında cevap seçeneklerinden yararlanarak çözüme ulaşmanın önünü kapatmaktır. İşlemsel becerilerini ortaya çıkarmak için ise araştırmacının liselere giriş sınavında çıkmış soruları dönüştürmesi ile oluşturduğu açık uçlu test kullanılmıştır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın örneklem grubu 2023 yılında LGS'ye girecek, ortalaması 90 puan ve üzeri olan 3 öğrenci ile sınırlıdır.

Araştırmanın sonuçları ölçüte uygun rastgele seçilen 3 öğrencinin;

- Üslü ifadeler konusuna ait çıkmış LGS sorularının çözümleri,
- Üslü ifadeler konusuna ait çıkmış LGS sorularının işlemsel beceri testinin çözümleri,
- Üslü ifadeler kavram bilgileri ve
- Üslü ifadeler konusuna ait görüşleri ile sınırlıdır.

1.5. Tanımlar

a. İşlemsel Beceri: Matematik ile ilgili sembol, kural ve işlemlerin uygulanmasıdır (Yıldız, 2019). Kurallar ve semboller bilgisidir. Sorunun verilen ve isteneni nettir. Okullarda gerçekleştirilen öğrenmenin büyük çoğunluğunu oluşturan bilgi türüdür (Hiebert ve Lefevre, 1986).

b. Kavramsal Beceri: Olayların ve nesnelerin ortak özelliklerini ortak ad altında toplayan bilgilerin uygulanmasıdır (Yıldız, 2019). İlişkiler açısından da zengin bir bilgi türüdür. Kavramlar arası bağlantılı ve bağlayıcı ilişkiler kuran bir ağıdır. Formül semboller arası ilişki kurmayı sağlayan bilgi türüdür. Ancak öğrenen diğer bilgiler ile anlamlandırabiliyor ise gerçekleşir. İşlemleri kavramsız düşünmek, işlemsel ve kavramsal

beceriye birbirinden ayrı düşünmek kadar zordur. Kavramsal beceriyi işlemsel beceri sayesinde gözlemleyebiliriz (Hiebert ve Lefevre, 1986).

1.6. Varsayımlar

Çalışmada öğrencilerin açık uçlu testlere verdikleri cevapları, çözüm gerekçelerini, görüşme sorularını ve bilgi düzeylerini ölçmek için kullanılan formları içtenlikle cevapladığı varsayılmıştır.



2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Matematik Öğretiminde İşlemsel ve Kavramsal Becerinin Yeri

Matematik öğretiminde görülen değişimler öğrenenin aktif olduğu, işlemsel ve kavramsal becerinin dengelendiği eğitim felsefesini benimsemektedir. İşlemsel beceri; kural ve formüle dayalı mekanik bilgileri kapsarken, kavramsal beceri; matematiksel kavramları ilişkilendirebilme ve gerekli işlemleri yapabilmeyi içeren kavramaya dayalı bir bilgidir. Bu iki beceri birbirini tamamlayan bağımlı iki bileşendir (Birgin ve Gürbüz, 2009). Bu açıklamaya bağlı olarak kavramsal beceri üst düzey, işlemsel beceri ise alt düzey algısı olmamalıdır. Eğitim felsefesi değişse de uygulamada yaşanan değişimler bu kadar net yaşanmamaktadır. Bu sebeple eski eğitim yöntemlerinden uzaklaşmamak ve işlemsel beceriyi ön planda tutmaktan kaynaklı öğrenmeler kalıcı gerçekleşmemektedir (Birgin ve Gürbüz, 2009; Baki ve Kartal, 2004). İşlemsel beceri kavramsal becerinin düzeyini ve uygulanabilirliğini artıran gözlemlenebilir bir dildir (Hiebert ve Lefevre, 1986). Ayrıca işlemsel ve kavramsal beceri arası bağ kendiliğinden kurulabilseydi üzerine bu kadar çalışma tercih edilemezdi. Bu sebeple işlemsel ve kavramsal beceri arasında kurulmaya çalışılan öğrenme dengesi değerli bir uğraştır.

Öğrenilen matematiksel semboller bir kavram bir düşünce ile ilişkilendirilmez ise sembol anlamsız hale gelir. Bir sorunun çözümünde sembollerin anlamları bilinmeden çözüme gidilemez. Bu nedenle işlemsel beceri de anlamlı öğrenmedir. Aslında öğrenci yaptığı her işlemin kavram bilgisine sahiptir (Baki ve Kartal, 2004).

Geçmişte olduğu gibi günümüzde de matematik öğretimi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Geçmişte işlemsel ve kavramsal beceriler ayrı ayrı değerlendirilirken günümüzde bu iki beceri türü arasındaki ilişkinin nasıl olduğu üzerine yoğunlaşmaktadır. Güncel çalışmalarda iki beceri türünün karşılıklı fayda içerdiği savunulmakta ve okul öncesi eğitiminden başlayarak sürecin genişletilmesi desteklenmektedir. Bu sebeple ayırım yapmak pek mümkün değildir (Hiebert ve Lefevre, 1986).

Matematik öğretiminde yaşanan zorlukların kaynaklarından biri konuların sadece işlemsel olarak görülmesi veya matematiksel formül ve işlemlerin arasında bulunan matematiksel fikirlerin anlaşılmamasıdır. Matematik öğretimi için; kavramsal ve işlemsel becerinin birbirini tamamlaması her iki beceri türünün anlamlı bir şekilde gerçekleşmesi gerekir. İşlemler anlamlandırılmadığı sürece her soru tipi ezber gerektirir bu durum da öğrenmeyi destekleyen bir ortam oluşturmaz (Yazır ve Akkoç, 2017).

Kavramsal ve işlemsel beceriyi birbirine bağlamak, işlemlerin etkili kullanımını da sağlayabilir. Kavramsal ve işlemsel beceri bağlantılı olduğunda; probleme göre işlemler daha basitleştirilebilir, işlem seçimi ve kullanımı kolaylaşabilir, bilgi aktarımı kolaylaşır ve gereken işlem sayısı azalabilir. Tüm bu durumlara bağlı olarak eğer iki beceri arası bağ kurulmuş ise; zor bir kavramsal beceri sorusu basit işlemler ile çözüme kavuşabilir (Hiebert ve Lefevre, 1986).

2.2. Matematik Öğretiminde Üslü İfadeler Konusunun Yeri

Üslü ifadeler konusu matematik dersi öğretim programının sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait bir alt öğrenme alanıdır. Tablo 2.1.'de kazanım bilgileri yer almaktadır (MEB, 2018a).

Tablo 2.1. Sınıf seviyelerine göre kazanım tablosu

Sınıf	Kazanımlar
Seviyesi	
5. Sınıf	M.5.1.2.10. Bir doğal sayının karesini ve küpünü üslü ifade olarak gösterir ve değerini hesaplar.
6. Sınıf	M.6.1.1.1. Bir doğal sayının kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü ifade olarak yazar ve değerini hesaplar.
7. Sınıf	M.7.1.1.4. Tam sayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder. Kuvvetin tek veya çift doğal sayı olması durumları incelenir.
8. Sınıf	M.8.1.2. Üslü İfadeler Terimler veya kavramlar: çok büyük ve çok küçük sayılar, bilimsel gösterim M.8.1.2.1. Tam sayıların, tam sayı kuvvetlerini hesaplar. M.8.1.2.2. Üslü ifadelerle ilgili temel kuralları anlar, birbirine denk ifadeler oluşturur. $a \neq 0 \text{ } k, m, n \text{ tam sayılar olmak üzere}$ $a^0=1, \frac{1}{a^n} = a^{-n}, a^n = \frac{1}{a^{-n}}, a^n \cdot a^m = a^{n+m}, \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ $(a^n)^m = a^{n \cdot m}, (a \cdot b)^k = a^k \cdot b^k, \left(\frac{a}{b}\right)^k = \frac{a^k}{b^k} \quad (b \neq 0)$ M.8.1.2.3. Sayıların ondalık gösterimlerini 10'un tam sayı kuvvetlerini kullanarak çözümler. Örneğin $82,53 = 8 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 3 \cdot 10^{-2}$ M.8.1.2.4. Verilen bir sayıyı 10'un farklı tam sayı kuvvetlerini kullanarak ifade eder. Örneğin $51,2 \times 10^5$ sayısı 512×10^4 veya $5,12 \times 10^6$ şeklinde de ifade edilebilir. M.8.1.2.5. Çok büyük ve çok küçük sayıları bilimsel gösterimle ifade eder ve karşılaştırır. $ a $, 1 veya 1'den büyük, 10'dan küçük bir gerçekte sayı ve n bir tam sayı olmak üzere $a \times 10^n$ gösterimi "bilimsel gösterim"dir. a'nın pozitif olduğu durumlarla sınırlı kalınır.

Tablo 2.1.' de görüldüğü gibi, üslü ifadeler konusu ortaokulun her kademesinde ele alınan bir konudur.

Üslü ifadeler konusu öğrenciler tarafından zor, günlük hayattan uzak, karışık kavram ve işlemler barındıran bir konu olarak görülmektedir (Akran ve Obay, 2022; Duatepe

Paksu, 2008). Özellikle öğrencilerin doğal sayılar, rasyonel sayılar ve tam sayılar kurallarını üslü ifadeler konusuna da genellemeleri onların hata yapmasına yol açmaktadır. Üslü ifadeler konusunda “üslü sayının değerini belirleme, sıfırcı kuvvetin anlamında eksik kalma, negatif üssü algılama, negatif üs ile işlem yapma, üssü çift olan sayının daima pozitif değere sahip olması, üslü ifadelerde dört işlem yaparken kullanılan kurallar” (Duatpe Paksu, 2008) gibi noktalarda öğrencilerin daha fazla zorlandıkları ortaya çıkmaktadır.

2.3. Eğitimde Kullanılan Ölçme Sınavları

Milli Eğitim Bakanlığı ortaöğretime geçiş için birçok merkezi sınavla karşımıza çıkmaktadır. Bu süreç; 1955’te yabancı dilde eğitim veren okulların sınavla öğrenci seçmesi ile başlamaktadır.

Merkezi sınav uygulaması ilk olarak 1999 yılı sekiz yıllık zorunlu eğitim kararı ile sekizinci sınıf sonrası uygulanmaya başlamıştır. Öncesinde lise türlerinin kendilerine ait sınavlar beşinci sınıf sonunda uygulanmaktaydı (AA Ajansı, 2023).

Tablo 2.2. Yıllara göre uygulanan sınav isimleri

Yıllar	Sınav Adı
1955-1999	Liselerin kendine ait sınavları
2000-2004	LGS (Liselere Giriş Sınavı)
2004-2008	OKS (Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı)
2008-2014	SBS (Seviye Belirleme Sınavları)
2014-2018	TEOG (Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş)
2018-....	LGS (Liselere Giriş Sınavı)

Milli Eğitim Bakanlığı 2018 yılından itibaren liselere geçişte öğrenci başarısını tespit ederek öğrencilerin ortaöğretime geçişini tarafsız sağlayabilmek için liselere giriş sınavını uygulamaktadır. Öğrenciler LGS’de yeterli puanı alarak nitelikli okullara yerleşmektedir. Sınav öğrencilerin ne bildiğine ve nasıl düşündüğüne odaklanmaktadır. Şahin’in çalışmasının sonucunda liselere giriş sınavı matematik soruları öğretim programında bulunan 50 kazanımın tamamını ölçmemektedir. Bu sebeple kazanımlar açısından

heterojenlik gösteren bir sınavdır. Ayrıca LGS soruları üst düzey bilişsel süreçleri ölçmede yeterli görülen bir sınav türüdür (Şahin, 2022).

Yukarıda bahsedilen sınavlar Türkiye’de uygulanan ulusal merkezi sınavlardır. Bunlara ek olarak 2014 yılında Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Müdürlüğü (ODSGM) kurulmuş olup öncesinde ayrı olan uluslararası ve ulusal düzeyde gerçekleştirilen tüm sınavlar aynı çatı altında toplanmıştır (Reyhanlıoğlu ve Tiryaki, 2021). Bu gelişme ülkemizde uygulanan sınav türlerinin, uluslararası düzeyde uygulanan sınav türleri ile karşılaştırmasına olanak sağlamaktadır.

2.4. Kavramsal ve İşlemsel Beceri Alanında Yapılan Literatür İncelemesi

Birgin ve Gürbüz’ün 2009’ da rasyonel sayılar konusuna ait kavramsal ve işlemsel beceri seviyelerini tespit etme ve karşılaştırmayı amaçlayan çalışmasına göre; öğrencilerin işlemsel ve kavramsal beceri düzeylerini ölçmek amacıyla geliştirdikleri altı işlemsel ve altı kavramsal beceri sorusundan oluşan iki aşamadan oluşan testler kullanılmıştır. Söz konusu çalışma 50 altıncı sınıf, 50 yedinci sınıf ve 60 sekizinci sınıf olmak üzere toplam 160 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma verilerinin sonucuna göre; altıncı sınıftan sekizinci sınıfa öğrencilerin işlemsel beceri ve kavramsal beceri performanslarının yükseldiği ama kavramsal becerinin işlemsel beceri performanslarından her sınıf seviyesinde düştüğü verilerine ulaşılmıştır. Uygulanan araştırma veri sonuçlarına bakıldığında işlemsel beceri ve kavramsal beceriye ait beceri seviyeleri 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin becerilerinin dengeli olmadığı saptanmıştır (Birgin ve Gürbüz, 2009).

Çavuş Erdem ve Gürbüz’ün 2017 yılında uyguladıkları 6 devlet ortaokulundan 193 yedinci sınıf öğrenci ile geliştirdikleri çalışmada denklemler konusu ele alınmıştır. Çalışmada; literatürden elde edilen bilgilerle geliştirilen “Denklem Konusundaki Hata ve Kavram Yanılgılarını Belirleme Ölçeği” uygulanmıştır. Çalışma sonunda uygulamaya katılan yedinci sınıf öğrencilerinin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusuna ait matematik dersinin kavramsal ve işlemsel beceri seviyesinde, işlem hatalarının ve kavram yanılgılarının olduğu ortaya çıkarılmıştır (Çavuş Erdem ve Gürbüz, 2017).

Gökkurt ve arkadaşlarının 2015’te öğrencilerin problem kurma ve çözme becerilerinin değerlendirilmesi için yapmış oldukları çalışma, Polya’nın problem çözme için tanımlamış olduğu ölçek ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın örneklemi Erzurum ilinde bulunan farklı sosyo-kültürel bölgeden seçilmiş iki okulun 69 sekizinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışma problem çözmenin matematiğin en önemli hedeflerinden biri

olduğunun altını çizerek, problem çözme aşamalarını araştırmacının oluşturduğu altı sözel soruyu nitel araştırma yöntemi ile ele alarak değerlendirmiştir. Çalışmanın sonucuna göre, öğrencilerin problemi anlama ve değerlendirmede beklenen başarıyı gösteremedikleri görülmektedir. Bunlara ek olarak, problem çözmede planı doğru yapan öğrencilerin uygulama aşamasında zorlanmadıklarını saptamıştır (Gökkurt vd. 2015).

Baki ve arkadaşları çoklu zekâ kuramına göre tam sayılar da dört işlem konusuna ait tasarlanmış öğrenmenin, kalıcı ve kavramsal öğrenmeye etkisinin nasıl olduğu araştırılmıştır. Araştırmacının hazırladığı 10 sorudan oluşan açık uçlu “Kavramsal Öğrenme Testi” ön test olacak şekilde uygulamaya başlamadan kullanılmış ve grupların birbirine yakın olduğu saptanmıştır. Çalışma yarı deneysel ele alınarak araştırmaya yirmi beş kontrol grubu ve yirmi beş deney grubu olmak üzere 50 yedinci sınıf öğrencisi dâhil edilmiştir. Uygulama sonrası “Kavramsal Öğrenme Testi” son test adı ile yeniden uygulanmış ve uygulamanın üzerinden geçen 3 ay süre sonunda aynı test yeniden uygulanmıştır. Testlerin verilerine bakıldığında kalıcı ve kavramsal öğrenmenin, deney grubu olan çoklu zekâ kuramına uyarlanarak hazırlanan sınıflarda olumlu etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Baki vd. 2009).

Özdişçi ve Katrancı’nın ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve oluşturma becerilerini incelemek için yaptıkları çalışma, 88 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunun 24’ü sekizinci, 19’u yedinci, 25’i altıncı ve 20’si beşinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Nitel bir araştırma olan çalışma, amaçlı örnekleme yöntemi ve problem çözme aşamalarını rubrik değerlendirme ile ele almıştır. Araştırma sonucuna göre, diğer sınıflar beşinci sınıflara göre problemi anlamada daha iyi seviyededir. Bunun sebebinin de okuduğunu anlayamama olabileceği belirtilmiştir. Problem çözme aşamalarından plan hazırlamada öğrencilerin yetersiz olduğu, plan uygulama aşamasında ise uygun ve doğru çözümler yapılırsa da genel olarak tüm sınıf seviyelerinde problem çözmede sorunlar olduğu tespit edilmiştir (Özdişçi ve Katrancı, 2020).

Akkan ve arkadaşlarının ortaokul öğrencilerinin aritmetikten cebire geçiş süreçlerinin problem çözme bağlamında incelemek için, 24 ortaokul öğrencisiyle klinik mülakatlar yaparak çalışılmıştır. Çalışma, gelişimci araştırmanın enlemesine çeşidi ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri, aritmetik-sözel ve cebirsel-simgesel iki sorudan oluşmaktadır. Çalışmanın beklentisi beşinci sınıftan sekizinci sınıfa çözümlerde cebire yönelim olması iken cebirsel çözümlere yönelim çok az görülmüştür. Bunun sebebinin ise,

problem durumunu sembolleştirememekten kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Akkan vd. 2012).

Sevimli ve Delice, teknolojinin eğitimle birleşim sürecini işlemsel ve kavramsal boyutta yeterliliklere etkisini ele almışlardır. Çalışma, geleneksel ve bilgisayar cebir sistemi destekli öğretim alanlarının kıyaslanması ile 84 Analiz I öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Bulgulara göre kavramsal ve işlemsel yeterlilikte bilgisayar cebir sistemli öğrenme alanında geleneksel öğrenme alanına göre daha yüksek yeterlilikler ortaya çıkmıştır. Her iki öğrenme grubunun işlemsel yeterlilikleri kavramsal yeterliliğe göre daha yüksektir. Ayrıca bilgisayar cebir sistemi destekli öğrenme alanında kavramsal yeterlilik boyutunda daha belirgin bir fark gözlemlenmiştir (Sevimli ve Delice, 2016).

Yıldız, 2019'da yaptığı araştırmasında; öğretmen adaylarının limit ve süreklilik konularında tek ve çift değişkenli fonksiyonlarının kavramsal ve işlemsel becerilerini incelemiştir. Çalışma ilköğretim matematik öğretmenliği programından Analiz I ve Analiz II derslerini almış otuz öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma verileri temel nitel araştırma yöntemi ile açık uçlu soruların içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının en yüksek başarıyı işlemsel beceriyi ölçen sorularda gösterdikleri görülmüştür. Ayrıca fonksiyon konusunda kavram eksiklerinin olduğu ve tanımlarda ezbere gidildiği de gözlemlenmiştir (Yıldız, 2019).

Gökbaş 2016'da yaptığı çalışmasında matematik öğretmen adaylarının fonksiyon, bağıntı ve işlem konularında kavramsal yapılarını incelemiştir. Bir devlet üniversitesinde okumakta olan 125 öğretmen adayına kelime ilişkilendirme testi uygulayarak verilerini toplamıştır. Elde edilen verilerin frekansını kesme noktası tekniği ile öğretmen adaylarının fonksiyon, bağıntı ve işlem konularına ait bilişsel yapılarını kavram ağları ile ifade etmiştir. Çalışmanın sonucunda 33 kategori ve 212 kelime elde edilmiştir. Elde edilen kelimelerin; 12 tanesi fonksiyon kategorisinde, 10 tanesi bağıntı ve 11 tanesi de işlem kategorisinde oluşmuştur (Gökbaş, 2016).

Soylu ve Aydın'ın 2006'da gerçekleştirdiği çalışmada, matematik dersinde işlemsel ve kavramsal beceri öğrenmesinin dengelenmesi üzerinde durulmuştur. Araştırma rastgele seçilmiş bir üniversite de sınıf öğretmenliği bölümünde okumakta olan yüz öğretmen adayına uygulanmıştır. Öğretmen adaylarına beş işlemsel beceriyi ve beş kavramsal beceriyi ölçebilecek şekilde on tane açık uçlu soru sorulmuştur. Verilerin değerlendirilmesi için yüzde- frekans kullanılmıştır. Araştırmanın verilerinde; sınıf öğretmenliğinde okuyan öğretmen adaylarına ait işlemsel öğrenmenin başarı oranı yüzde 73,6 kavramsal

öğrenmenin ise yüzde 17 olarak veri sonuçlarına yansıdığı görülmüştür. İşlemsel öğrenmenin ve kavramsal öğrenmenin veri sonuçlarına göre dengeli olmadığı ortaya çıkmıştır. Çalışmanın mülakat sonuçlarında ise genellikle bu tarz problemlerle karşılaşmadığı cevabı alınmaktadır. Öğretmen adayları kendi eğitimlerinde bu tarz problemlerle karşılaşmadıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuçlara göre eğitimde sadece kavramsal ya da işlemsel öğrenmenin öğretimi gerçekleştiremeyeceği, bu durumun çözümü için kavramsal ve işlemsel öğrenmenin birbirini dengeler olması gerektiği ve özellikle kitaplarda ve eğitimde kavramsal öğrenmeye yönelik örneklerin arttırılması gerektiği belirtilmektedir (Soylu ve Aydın, 2006).

Baki ve Kartal'ın çalışması, kavramsal ve işlemsel beceri bağlamında ortaöğretim öğrencilerinin cebir bilgilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu sebeple bağıntı, fonksiyon, işlem, sayılar, polinomlar, çarpanlara ayırma ve birinci dereceden denklemler konularına ait 20 açık uçlu soru geliştirilmiştir. Yirmi sorunun 10 tanesi işlemsel becerilerini ölçmek için 10 tanesi de kavramsal beceriyi ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Sorular 250 lise öğrencisine uygulanmıştır. Çalışmanın değerlendirilmesi için geliştirilen karakterizasyon ölçeği; işlem bilgisi kriterleri 3, kavram bilgisi kriterleri 8 ve işlem-kavram bilgisi kriterleri 3 olmak üzere çözümler bu kriterlere göre gruplandırılmıştır. Öğrenci çözümleri geliştirilen ölçeğe göre gruplandırılmış, değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Bu araştırma öğrencilerin matematiksel öğrenmelerinin yüzeysel ya da ezbere dayalı olduğunu ve incelenen konularda yüksek kavram yanlışlarının olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca öğrencilerin kavramsal sorularda boş bırakma oranı işlemsel sorulara göre daha fazladır. Bu da gösteriyor ki kavramsal sorularda kendilerine güvenleri işlemsel sorulara oranla daha azdır (Baki ve Kartal, 2004).

Yazır ve Akkoç meslek lisesinde okuyan 79 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile cebir konusuna ait kavramsal ve işlemsel beceri yeterliliklerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Öğrencilere 5 işlemsel 5 kavramsal olmak üzere 10 soruluk bir sınav uygulanmıştır. Sınavın hazırlanmasında Baki ve Kartal (2000) tarafından geliştirilmiş “Kavramsal ve İşlemsel Bilgiyi Karakterize Eden Ölçek” göz önünde bulundurulmuştur. Çalışma sonucunda işlemsel ve kavramsal soruların puan ortalamaları birbirine yakın ve düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin işlem yapma ve soruları anlamlandırmada zorlandıkları görülmüştür. Dikkat çeken diğer sonuç ise; ortaöğretime geçen bir öğrencinin temel matematik becerilerinin işlemsel ve kavramsal olarak yeterli seviyede olması gerekmektedir. Ayrıca dokuzuncu sınıf ortaöğretime temel oluşturulması için bu konular

yeniden görülmektedir. Tüm bunlara rağmen öğrencilerin temel matematik becerileri hem ilköğretimde hem de dokuzuncu sınıfta yetersiz kalmıştır (Yazır ve Akkoç, 2017).

Mack, tam sayı ve rasyonel sayı kavramlarını karşılaştırmak için; öğrencilerin tam sayılara ait ön bilgilerini rasyonel sayılar konusunu anlamlandırma sürecini nasıl etkilediğini ortaya çıkarmaktadır. Çalışma için üçüncü ve dördüncü sınıftan öğrencilerle üç hafta birebir rasyonel sayılar konusunun eğitimini vermiştir. Öğrenciler iki konuya ait formülleri fazlaca genellemişlerdir. Kavramsal anlamlandırmalarını tam olarak gerçekleştirememişlerdir (Mack, 1995).

Moseley, yirmi altı dördüncü sınıf öğrencisini iki gruba ayırarak rasyonel sayılar konusunu bir grupta başka konularla ilişkilendirmeden işlemiş, diğer grupta ise oran ilişkileri ile problem çözmeye katkı sağlayarak eğitim vermiştir. Çalışmaya göre rasyonel sayıları farklı konularla ilişkilendirmeden ele almak işlemsel beceriyi güçlendirirken, çeşitli bakış açılarından ele almak kavramsal beceriyi desteklemiştir (Moseley, 2005).

Noss ve Baki, matematiğe işlemsel beceri olarak bakmanın geleneksel eğitimi yani hazır bilgi ve ezberi desteklediğini kabul ederken, kavramsal beceri olarak bakmanın ise matematiği yapılandırmacı eğitime yani öğrencinin kendi öğrenmesini destekleyeceğini savunur. Sadece işlemsel beceri ile gerçekleşen öğrenmede öğrenci cevap anahtarına yani otoriteye güvenir (Günümüz sınav değerlendirmelerinde gerçekleştiği gibi). Eğer öğrenme ortamını; öğrencinin neyi öğrendiğine değil de öğrenme için nasıl bir ilerleme kaydettiğini göz önünde bulundurarak gerçekleştirebilmek öğrencinin içerik, tutum ve anlayışını şekillendirebilir. Bu uygulamanın sonunda öğrenci ya ezberci ya da kavramsallaştırıcı bir öğrenme görüşüne sahip olabilir (Noss ve Baki, 1996).

Voutsina'nın 5-6 yaş arası on çocukla gerçekleştirdiği klinik görüşmeler uygulayarak gerçekleştirdiği çalışma küçük yaşta çocukların çok adımlı problem çözmede işlemsel ve kavramsal becerilerini ortaya çıkarmaktır. Bulgular çok adımlı işlemler ve kavramsal beceri arasında dinamik bir etkileşim olduğunu ortaya koymaktadır. İşlemsel ve kavramsal beceri arasındaki etkileşimi “yenilemeli model” hipotezi ile açıklayan araştırmacı hipotezini destekleyen bir çalışma sonucu da elde etmiştir (Voutsina, 2011).

Literatürde incelenen çalışmalara bakıldığında, matematik öğretiminde öğrencilerin işlemsel becerilerinin kavramsal beceriye oranla daha iyi düzeyde olduğu görülmektedir. Birgin ve Gürbüz, Sevimli ve Delice, Yıldız, Soylu ve Aydın, Baki ve Kartal'ın çalışma sonuçları bu durumu desteklemektedir. Çalışma verilerinde, matematik eğitimini ve öğrenimini işlemsel düzeyde gerçekleştiren öğrencilerin kavramsal düzeyde

gerçekleştirenlerle oranla öğrenme güçlüklerinin daha yüksek olduğu görülmektedir (Baki vd. 2009; Moseley 2005). Hesaplamaları zor gibi görülen soruları çözebilen öğrencilerin bu hesaplamaların altında yatan matematiksel kavramlara yabancı olmaları öğrenme güçlüklerini ortaya çıkarabilmektedir. Araştırmalara bakıldığında; geleneksel ve yenilikçi yaklaşımların işlemsel beceriyi geliştirdiği, kavramsal beceriyi ise yenilikçi yaklaşımların geliştirdiği ve desteklediği söylenebilir. Ele alınan araştırma verilerine bakıldığında iki öğrenmenin birbirlerini desteklediği öğrenme ortamlarının oluşturulması hem kavramsal hem de işlemsel beceriyi olumlu desteklemektedir. Öğrenme ortamlarında ve ders materyallerinde kavramsal ve işlemsel beceriye ait örnekler sunulması bu iki becerinin birbirlerini destekleyici nitelikte olması gerekmektedir. Yazır ve Akkoç'un (2017) sonucunda olduğu gibi matematik öğretimi uygulamasında bazı eksiklikler bulunmaktadır. İlköğretim matematik programının amaçlarından biri olan temel matematik becerileri dokuzuncu sınıfa gelmiş ve hatta dokuzuncu sınıfta da yeniden tekrar edilmiş olan bu konularda öğrencilerin hala yetersiz işlemsel ve kavramsal becerileri bulunmaktadır. Bu durumda uygulamaların yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir. Öğretim programının uygulanmasında yapılan eksiklikler öğretim programının önemini kaybetmesine neden olmaktadır (Yazır ve Akkoç, 2017). İncelenen bazı çalışmalar öğretmen adayları üzerinedir. Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda da sonuçlar pek değişmemektedir. Öğretmen adaylarının işlemsel becerileri kavramsal becerilere oranla daha yüksektir. Öğretmen adaylarının gelecek nesilleri yetiştireceği düşünülür ise bu durumun sadece ortaokul ile değil tüm öğretim kademelerinde iyileştirilmeye gidilmesi gerekmektedir. Bu iki beceri arasındaki ilişkiyi kuramamış öğretmenlerin öğrencilere yapacağı öğretiminde sağlıklı ilerleyebilmesi için öğretmen eğitimlerinin de yeniliklere uyarlanması gerekmektedir.

2.5. Üslü İfadeler Konusuna Ait Literatür Taraması

Öğrenim seviyesi arttıkça matematik dersine ait konularda soyutlaşmaktadır (Birgin ve Gürbüz, 2009). Üslü ifadelerde öğrenciler için günlük hayatta karşılığı bulunmayan soyut ve zorlanılan bir konudur (Akran ve Obay, 2022; Duatepe Paksu, 2008). Üslü ifadeler konusu üzerine aldığı daha küçük bir sayı ile çarpma işlemine dönüşen aslında hayatımızda özellikle bilim dünyasında matematiksel hesaplamaları kolaylaştırmak için kullanılan sayı ifadesidir.

İlhan 2019’da üslü ifadeler ile ilgili etkinliklerin matematik kazanımlarını elde etmeye etkisini araştırmak üzere bu konuya ait makale, tez ve kaynak kitapları kullanarak elde edilen sonuçlara bağlı yeni bir yöntem izlemiştir. Çalışmayı bir devlet okulunun gönüllü altıncı (35 öğrenci), yedinci (35 öğrenci) ve sekizinci (35 öğrenci) sınıfında okumakta olan 105 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Araştırma verilerini toplamak için, 10 soruluk üslü ifadeler konusuna ait ön test ardından üslü ifadeler dersi verildikten sonra, üslü ifadeler konusuna ait 10 soruluk son test uygulanmıştır. Eğitim öncesi ön test ve eğitim sonrası son test sonuçları arasında anlamlı bir fark oluşmuştur (İlhan, 2019).

Güzel ve Yılmaz 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin üslü ifadeler konusuna ait matematiksel dili kullanım seviyelerini ve dile ait görüşlerini ortaya koymak amacıyla uygun örnekleme yöntemi ile belirlenen 100 sekizinci sınıf öğrencisi ile betimsel tarama modeli tercih edilerek çalışmışlardır. Araştırmanın verilerini elde edebilmek için, araştırmacının geliştirdiği çoktan seçmeli ve açık uçlu soruların içinde bulunduğu yirmi iki adet sorudan oluşan “üslü ifadeler başarı testi” ve Akarsu (2013)’nun geliştirdiği yirmi bir maddeden oluşan “matematiksel dil ölçeği” kullanılmıştır. Elde edilen veriler frekans dağılımı, betimsel istatistikler, korelasyon ve bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda çalışmaya katılan sekizinci sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler konusuna ait matematiksel dili anlama ve kullanabilme seviyelerinin orta seviyede olduğu, matematik başarısı ve matematiksel dil kullanımı arasında orta seviyede olumlu ilişki olduğu saptanmıştır (Güzel ve Yılmaz, 2020).

İymen İkizoğlu ve Duatepe Paksu 2016 yılında üslü ifadeler konusu ile ilgili sayı duyusu ölçeğini geliştirmişlerdir. Bu amaçla üslü sayı formatında 13 soruluk sayı duyusu bileşenlerine yönelik bir taslak oluşturmuşlardır. Sayı duyusu bileşenlerini ortaokul matematik müfredat ve değerlendirme standartları isimli çerçeveye göre iyi bir sayı duyusuna sahip öğrencinin özelliklerini beş madde de ifade etmiştir. Maddeler; *sayıların anlamlarını iyi bir şekilde kavrar, sayılar arası çoklu ilişkileri kavrar, sayıların birbirine göre büyüklüklerini tanır, işlemlerin sayılar üzerindeki etkilerini anlar ve çevresinde ölçüm yapmasını gerektiren durumlarda referans noktaları geliştirip kullanabilir* bu şekilde 5 maddede belirtmişlerdir (Ntcm 1989 Akt: İymen İkizoğlu, Duatepe Paksu). Pilot çalışma sonuçları ve farklı öğrenim seviyelerinden 31 uzmanın görüşleri ile ölçek son halini almıştır. Çalışmanın üslü ifadeler konusunu seçme amacı; disiplinler arası ve farklı öğrenim seviyelerinde karşılaşılan bir konu olması, yapılan çalışmalarda öğrencilerin bu konuda yetersiz olduğu, daha önce sayı duyusu ile ilgili çalışmalarda üslü ifadeler

konusunun ele alınmaması sebepleri ile bu konu tercih edilmiştir (İymen İkizoğlu ve Duatepe Paksu, 2016).

Kara'nın yapmış olduğu; 2009-2019 yılları arasında, Türkiye'de yayınlanan matematik eğitimindeki kavram yanlışları ile ilgili çalışmaların incelemesi, betimsel içerik analizi ile gerçekleşmiştir. Literatür taraması 21 makale, 42 yüksek lisans tezi ve 1 doktora tezinden oluşmaktadır. Ele aldığı çalışmaları, uzman görüşü ile geliştirilen “çalışma sınıflandırma formu” ile analiz etmiştir. Çalışma sınıflandırma formunda; çalışma adı, türü, yılı, yazar/yazarları, yayımlandığı kaynak, öğrenme alanı, konusu, örnekleme, yöntemi, veri toplama aracı ve veri analiz yöntemi başlıkları ile kategorize etmektedir. Çalışmalarda karam yanlışları MEB matematik öğretim programına göre sınıflandırılmıştır. Araştırmanın içerisinde üslü ifadelerle ait kavram yanlışları; “Üslü ifadelerle toplama işlemi yapılırken tabanlar ve üsler kendi aralarında toplanır. Üslü ifadelerle toplama işlemi yapılırken tabanlar çarpılır ve üsler toplanır. Üslü ifadelerle toplama işlemi yapılırken tabanlar çarpılıp elde edilen sonuç tabana, üsler çarpılıp elde edilen sonuç üs kısmına yazılır. Üslü ifadelerle toplama ve çıkarma işlemlerinin bir arada verildiği işlemlerde tabanlar birbiriyle çarpılır ve aradaki “+” ve “-”ler üslü ifadelerle aittmiş gibi üslü ifadeler arasında işlemler yapılır. Tabanları aynı olan üslü ifadelerle toplama işlemi yapılırken taban aynen kalır ve üsler toplanır. Tabanları aynı olan üslü ifadelerle toplama işlemi yapılırken taban aynen yazılır ve üsler toplanır. Üslü bir ifadenin yarısı hesaplanırken tabandaki sayı 2'ye bölünür, üs aynı kalır. Üslü bir ifadenin yarısı hesaplanırken hem tabandaki hem de üstteki sayı 2'ye bölünür. Tabanların farklı olduğu durumlarda üslü bir ifadenin yarısı hesaplanırken taban aynen yazılır, üs kısmı ise 1 azaltılır.” Kara'nın 2021'de yaptığı araştırmaya konu olan çalışmaların sonuçlarına göre üslü ifadeler konusuna ait kavram yanlışları bu şekildedir (Kara, 2021).

Temel 2018 yılında gerçekleştirdiği çalışmasında, 8. sınıf öğrencilerinin matematiğe ilişkin tutum ve kaygı seviyelerini ortaya çıkarmayı ve üslü ifadeler konusunun akademik başarıya etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma nicel verilerle gerçekleştirilmiş olup korelasyonel araştırma yöntemini benimsemiştir. Çalışmanın örnekleme bir devlet okuluna ait 176 sekizinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Verileri toplamak için; Abalı Öztürk ve Şahin'in 2015'te geliştirdiği 24 maddelik “matematik tutum ölçeği”, Baloğlu'nun 2010'da geliştirdiği 30 maddeden oluşan “matematik kaygısını derecelendirme ölçeği” ve araştırmacı tarafından geliştirilen 20 soruluk çoktan seçmeli “üslü sayılar başarı testi” kullanılmıştır. Elde edilen veriler; cinsiyet faktörüne göre değerlendirme yapabilmek için

ilişkisiz örneklemeler t testi analizi, tutum-kaygı-üslü ifadeler başarı puanı arası ilişki için pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı analizi, tutum ve kaygı kontrol altına alındığında üslü ifadeler başarısının cinsiyete bağlı değerlendirmesini kovaryans analiz yöntemi tespit edilmiştir. Verilerin analizleri sonucunda; örneklemin büyük bir oranının tutumu matematik dersi için orta düzey, kaygısı düşük ve orta düzey olduğu saptanmıştır. Üslü ifadeler konusu düşük düzey akademik başarıya sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmanın değişkenlerinden akademik başarı için kızların lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Üslü ifade konusuna ait başarı- tutum arası pozitif yönlü, üslü ifade konusuna ait başarı- kaygı arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu ortaya çıkarılmıştır (Temel, 2018).

Altun ve Çatal matematik dersinin soyut yapısının konuların anlaşılmasında zorluklara neden olduğunu ifade ederek, matematik dersinin; çarpanlar ve katlar, üslü ifadeler ve kareköklü ifadeler konularına uygun materyallerle zenginleşmiş öğrenme ortamının başarıya etkisini araştırmışlardır. Bu sebeple materyal destekli öğretim yönteminin 8.sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 30'u deney (materyal destekli öğretim yöntemi) ve 30'u kontrol(klasik öğretim yöntemi) grubunu oluşturan 60 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere öncelikle kaynak kitaplardan yararlanılarak oluşturulmuş çarpan ve katlar, üslü ifadeler ve kareköklü ifadeler konuları ile ilgili 30 çoktan seçmeli sorudan oluşan ön test uygulanmıştır. Çalışma 50 saatlik ders anlatımları sonrasında ön test olarak uygulanan soruların son test olarak uygulaması ve 30 gün sonra hatırlatma testi olarak tekrar uygulanması ile sonlandırılmıştır. Çalışma sonucuna göre, düşük ortalamaya sahip ön test sonuçları ardından uygulanan öğrenmeler sonrası yeniden uygulanan son test ve hatırlatma testleri sonuçları deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine kıyasla ortalamalarını arttırdıklarıdır (Altun ve Çatal, 2021).

Baran Bulut ve arkadaşları kavram yanlışlarının tespiti için üç aşamalı testlerin daha doğru sonuçlar ortaya çıkardığını ifade etmektedirler. Üç aşamalı testlerin birinci aşaması *öğrencilerin doğru cevabı seçmesi*, ikinci aşaması *seçimin açıklanması/çözümü* ve üçüncü aşaması ise *cevabından emin olup olmadığını belirtmesidir*. Bu düşünce ve bilgilerin yanında, üslü ifadeler konusunda öğrencilerin yaptıkları hata ve güçlüklerden hareketle üslü ifadeler konusuna ait üç aşamalı kavram testi geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışma üç aşamalı 19 maddelik kavram testini dört farklı devlet okulundan 103 sekizinci sınıf

öğrencisine uygulanmıştır. Uygulanan test kavram yanılgısının yanında öğrencinin üslü ifadeler konusunda başarısını, bilgi eksikliğini ve güven eksikliğini de ortaya çıkarmayı hedeflemiştir. Testin SPSS verilerine göre; güçlük düzeyinin ideale yakın, ayırt edicilik gücünün çok iyi ve üç aşamada da güvenilirliğinin kabul edilebilir düzeylerde olduğu ortaya çıkmıştır (Baran Bulut vd. 2021).

Tüm bu çalışmalara göre; üslü ifadeler konusuna ilişkin literatürde birçok alanda ve tarzda çalışmalar bulunmaktadır. Kavram yanılgıları (Kara,2021), zenginleştirilmiş ve yenilenmiş öğrenme ortamları (İlhan 2019; Altun ve Çatal 2021), kaygı-tutum seviyesinin akademik başarıya pozitif ya da negatif etkisi (Temel 2018), sayı duygusu (İymen İkizoğlu ve Duatepe Paksu, 2016) gibi başlıklarda üslü ifadeler konusuna ilişkin pek çok yönden araştırmalar mevcuttur. Üslü ifadeler konusuna ait ortaokulun her aşamasına yayılmış ve liselere giriş sınavında önemli oranda soru sayısına sahip olmasına rağmen sınav sistemleri başlığında üslü ifadeler konusuna ait yeterince ele alınmamış olduğu görülmektedir.

2.6. LGS' ye İlişkin Literatür Taraması

Baştürk ve Taştepe 2022'de liselere giriş sınavlarında yer alan matematik sorularını karşılaştırmak için 2018 LGS matematik soruları ile 2016-2017 TEOG I ve TEOG II matematik dersi sorularını incelemişlerdir. Çalışma; soruların konulara göre dağılımını, zorluk derecelerini ve çözüm adım sayısını ele almıştır. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasını benimsemiştir. Verileri elde etmek için ise, doküman incelemesi ve geçerlilik ve güvenilirliği desteklemek için 3 ortaokul matematik öğretmenine uygulanan bir “yarı yapılandırılmış görüşme formu” kullanılmıştır. Verileri betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleri ile analiz etmiştir. Veriler incelendiğinde 2018 LGS ve TEOG II sorularının sekizinci sınıf tüm konuları kapsadığı fakat TEOG I konularının çarpanlar ve katlar, üslü ifadeler ve kareköklü ifadelerden oluştuğu görülmüştür. Ayrıca 2018 LGS matematik sorularının TEOG I ve TEOG II matematik sorularına göre daha zor olduğu ve işlem adımlarının da TEOG I ve TEOG II matematik sorularına göre daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca konu kazanım dağılımı incelendiğinde; TEOG I ve TEOG II de toplamda 40 soru, 2018 LGS'de 20 soru olduğu için bir soruda birden fazla kazanım ölçen soru sayısı da artmıştır (Baştürk ve Taştepe, 2022).

Öztürk ve Masal, MEB'in 2018 de değişime gittiği sınav sisteminde kullanılan matematik sorularını PISA matematik okuryazarlığı yeterlilik düzeyleri açısından sınıflandırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırma nitel araştırma

yöntemlerinden doküman analizini kullanmaktadır. OECD tarafından yayınlanan PISA matematik okuryazarlığı seviyelerine göre analiz etmektedir. Çalışma 2018 ve 2019 yıllarına ait matematik sorularını incelemiş ve soruların PISA matematik okuryazarlığı düzeylerinin hepsini kapsamadığını tespit etmiştir. LGS 2018 matematik sorularının 4 tanesi Düzey1, 9 tanesi Düzey2, 4 tanesi Düzey3 ve 3 tanesinin de Düzey4 olduğu ortaya çıkarken Düzey5 ve Düzey6'dan hiç soru sorulmamıştır. LGS 2019 matematik soruları ise 11 soru Düzey2, 7 soru Düzey3, 1 soru Düzey4 ve 1 soruda Düzey5 seviyesinde olup Düzey1 ve Düzey6'dan hiç soru sorulmamıştır. İki sınavda da Düzey2 de yoğunluk bulunduğu ortaya çıkmıştır. Matematik okuryazarlığı matematik dersinin amaçlarındandır fakat sonuçlara göre yeterli önem hala verilememektedir (Öztürk ve Masal, 2020).

Ünal ve Eroğlu, 2018, 2019 ve 2020 yıllarında çıkan LGS matematik sorularının, matematik dersi öğretim programında hedeflenen özel amaçlarla uyumunu ve çıkan soruların hangi matematiksel beceriyi ölçtüğünü ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesini kullanmıştır. Araştırmanın veri grubu 60 LGS matematik sorusudur, verilerin analizinde, betimsel istatistikten faydalanılmıştır. Bu sebeple soru tipleri hedeflenen alt beceriler için sınıflandırılmış, uzman görüşleri ile güvenilirliği desteklenmiştir. Çalışma öncelikle; soruların günlük hayat ya da kurgusal bir bağlamda mı oluşturulduğunu incelemiştir, bu inceleme “Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.” amacına hizmet edip etmediğini ölçmek içindir ve soruların geneli kurgusal bağlama sahiptir. İncelenen LGS sorularında “Matematiksel kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilme” amacına hizmet etmediğini gösteren sorular tespit edilmiştir. Zorluk düzeylerine bakıldığında ise soruların yarısından fazlası orta zorluktadır. 2018’de %30’unun kolay, %50’sinin orta ve %20 sinin zor olduğu, 2019’da %15 kolay, %55 orta ve %30 zor olduğu, 2020’de %35 kolay, %60 orta ve %5 zor düzey sorulardan oluştuğu tespit edilmiştir. LGS matematik sorularının çoğunun yorumlama, uygulama ve değerlendirme becerilerini ölçen sorulardan oluşmaktadır (Ünal ve Eroğlu, 2021).

Erden 2020’de yaptığı çalışmasında; Türkçe, matematik ve fen bilimleri derslerine ait beceri temelli sorulara ilişkin öğretmen görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmada kullanılan beceri temelli sorular 2018 ve 2019 yılı LGS’de çıkmış olan Türkçe, matematik ve fen bilimleri sorularıdır. Çalışmayı nitel araştırma yönteminde olgubilim deseni kullanarak gerçekleştirmiştir. Çalışmanın örneklemini Türkiye’de farklı illerde görev yapmakta olan 37 Türkçe, 35 matematik ve 29 fen bilimleri öğretmeni

oluşturmaktadır. Verilerin elde edilmesi için araştırmacının geliştirdiği açık ve kapalı uçlu dokuz sorudan oluşan görüşme formu oluşturulmuştur. Görüşme formu katılımcılara dijital ortamda ulaştırılmış ve elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; Türkçe ve matematik öğretmenleri LGS sorularının ders kazanımlarıyla uyumlu olmadığını (kazanımların üstünde becerilere odaklandığını), fen bilimleri öğretmenlerinin ise ders kazanımlarıyla uyumlu olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin çoğunluğu öğretim programının beceri temelli soruların çözümünde yeterli ölçüde rehber olmadığını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin neredeyse tamamı ilgili derslerin kaynak kitaplarının beceri temelli soru çözümünde rehber olmadığını hatta kaynak kitapların soruları ile beceri temelli soruların uyumsuz olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenme-öğretme sürecinde; öğretim süreci, kaynak sıkıntısı, okuma alışkanlığı kazanımı, hizmet içi eğitim ihtiyacını ek olarak ifade etmişlerdir (Erden, 2020).

Biber ve arkadaşları, 2018 yılında uygulamaya geçen LGS'nin örnek sorularını ve yeni sınav sistemine dair destekleme ve yetiştirme kursu matematik öğretmenlerinin görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla araştırma yapmışlardır. 2017-2018 eğitim öğretim yılında ortaokuldan liseye geçiş sınavı olan TEOG (Temel Eğitimden Orta Öğretime Geçiş) yerine LGS sistemine geçilmiştir. Yeni sistem birçok yenilik ve soru tarzında dikkate değer farklılık getirmiştir. Çalışmanın örneklemi çeşitli okullardan destekleme ve yetiştirme kursunda görev alan 16 matematik öğretmenidir. Çalışmanın yöntemi, nitel araştırma yöntemi olan durum çalışmasını benimsemiştir ve elde edilen verileri içerik analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Veriler araştırmacının uzman desteği ile hazırladığı 5 adet sorudan oluşan görüşme sorularıdır. Elde edilen sonuçlara göre; öğretmenler yeni soruların üst düzey düşünme becerileri gerektirdiği, daha ayırt edici olduğunu, kapsam geçerliliğinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir (Biber vd. 2018).

Ekinci ve Bal 2018 yılında uygulamaya geçen LGS matematik sorularını bilişsel düzeyler ve öğrenme alanlarını Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre hangi bilgi düzeyini ve hangi biliş süreçlerini ölçtüğünü ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmanın yöntemi nitel araştırma türü olan doküman incelemesi yöntemi ile yapılmıştır. LGS 2018 20 matematik sorusu betimsel istatistikten yararlanılarak analiz edilmiş, uzman görüşleri ile de desteklenmiştir. Araştırma sonucunda veri işleme konusunda hiçbir soruya yer verilmediği bu sebeple tüm öğrenme alanlarına yönelik bir sınav olamadığı tespit edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, 2018 LGS matematik sorularının yalnızca “uygulama” ve “analiz” basamağında olduğu tespit edilmiştir. Bu bilgiye ek, “hatırlama”,

“anlama”, “değerlendirme” ve “sentez yapma” basamaklarından hiçbir soruya rastlanmamıştır. Ayrıca 2018 LGS matematik soruları, kavramsal ve işlemsel beceri düzeyinde sorular barındırırken; olgusal ve üst bilişsel bilgi düzeyinde hiç soru barındırmamaktadır (Ekinci ve Bal, 2019).

Köroğlu ve Doğan’ın 2022 yılında yayınlanan, ortaöğretim kurumları merkezi sınav(OKMS) puanlarının uygunluk ve yordama geçerliklerini incelemeyi amaçlayarak; OKMS alt testleri ile bu testlere ait derslerin yıl sonu başarı puanları kanonik korelasyon analizi ile ele alınmıştır. Çalışma, Erzincan merkez ilçesinde 4 farklı liseden dokuzuncu sınıf ve 11 farklı ortaokulda öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik verileri ile sürdürülmüştür. Sekizinci sınıf başarı puanları bağımsız, OKMS alt test puanları bağımlı ve dokuzuncu sınıf başarı puanları bağımsız değişken olarak sınıflandırılmıştır. Çalışma sonucunda; sekizinci sınıf Türkçe ve TC. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersleri başarı puanları ile dokuzuncu sınıf tarih ve Fen Bilimleri dersleri başarı puanları OKMS alt test puanlarını yordama gücü yüksek bulunmuştur. Bunun yanında matematik ve yabancı dil derslerinde ise yordayıcılığın düşük olduğu tespit edilmiştir. Sekizinci sınıf dersleri OKMS’yi %48 açıklarken, dokuzuncu sınıf dersleri OKMS’yi %45 oranında açıklamaktadır. Çalışma OKMS’nin; seçme ve yerleştirme amaçlı, rekabetçi yaklaşıma sahip ve birbirini elemeye yönelik olması sebebiyle öğretim programı temelli eğitimin önüne geçtiğini ortaya koymaktadır (Köroğlu ve Doğan, 2022).

Kablan ve Bozkuş 2021 yılında ortaokul matematik öğretmenleri ve öğrencilerinin liselere giriş sınavı matematik problemlerine dair görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırma, farklı devlet okullarında görev yapmakta olan 12 matematik öğretmeni ve 12 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Nitel türde betimsel olan çalışma öğretmen ve öğrenciler için iki ayrı yarı yapılandırılmış görüşme formları ile veri toplamıştır. Verilerin analizi için içerik analizi tekniği tercih edilmiştir. Sonuç olarak çalışmanın öğretmen görüşü ve öğrenci görüşlerinde ortak sonuç, liselere giriş sınavı için özellikle “anlama” becerisinin ön plana çıktığı görülmüştür. Ayrıca araştırma, mevcut ders kitaplarının liselere giriş sınavı ile uyumlu olmadığını da vurgulamıştır (Kablan ve Bozkuş, 2021).

Ayyıldız ve Cansız Aktaş 2021 yılında sekizinci sınıf matematik ders kitaplarının ve liselere giriş sınavı matematik sorularını PISA temsil yeterliliği düzeyleri açısından incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma doküman incelemesi yöntemiyle, iki farklı sekizinci sınıf matematik ders kitabı soru ve etkinlikleri ve 2018, 2019, 2020 yıllarında uygulanan

60 matematik sorusunu PISA temsil yeterliliği düzeyleri çerçevesinde betimsel analiz yaklaşımı ile ele almıştır. Çalışma bulgularına göre; sekizinci sınıf kitaplarında bulunan soru ve etkinliklerin Düzey-0 (%50-60) da yoğunlaştığı, Düzey-3 (%2-4) seviyesinde ise daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Liselere giriş sınavı sorularına bakıldığında ise; Düzey-1 ve Düzey-2 seviyesinde yoğunlaştığı ve yıllara göre bu düzeylerde soru sayısında artış olduğu, Düzey-3 seviyesinde ise yüzdenin düşük olduğu ortaya çıkmıştır (Ayyıldız ve Cansız, 2021).

İncelenen araştırma sonuçlarına bakıldığında; 2018 yılında eğitim sistemine dahil olan LGS ile ilgili bir çok alanda çalışmalar yapılmıştır. Sınavın ilk uygulanmasının ardından önceki sınav sistemi ile karşılaştırma çalışmaları görülmektedir. Geçen süreçte uygulanan LGS'ler arttıkça yıllara göre uygulanan LGS'ler; bazı çalışmalarda kendi içlerinde değerlendirilmiş, bazı çalışmalarda PISA matematik okuryazarlığı düzeylerine göre değerlendirilmiş, bazı çalışmalar ise soruları bloom taksonomisine ele alarak değerlendirmişlerdir. Tüm değerlendirme çeşitlerinin sonuçlarında LGS sorularının üst düzey becerileri ölçtüğü sonucu ortaya çıkmıştır. Fakat bu çalışmalarda ayrıca LGS'nin yirmi soru sayısı ile tüm düzeylere, tüm basamaklara ve tüm konu ve kazanımlara ait soru sayısı barındırmadığıda ortaya çıkmıştır. Çalışmaların bazıları ise değişen sınav sistemine ayak uydurmaya çalışan ders materyalleri ve öğrenmeyi gerçekleştiren öğretmen görüşleri üzerine olmuştur. Milli Eğitim Bakanlığının yanınladığı sorular yeni sınav sitemine uygun iken matematik ders kitapları sisteme uygun güncellemeden geçmemiştir. Bu değişim sürecinde öğretmenler eğitim almadan yeni sisteme ayak uydurmaya çalışmıştır.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Deseni

Araştırmada nitel bir araştırma deseni olan durum çalışması yöntem olarak benimsenmiştir. Bilimsel sorular için cevap aramaya çalışan durum çalışması deseni ayırt edici yaklaşım olup, zamana ve mekâna bağlı özelleşen ve tanımlanan çalışmalar için kullanılan desenlerden biridir. Çalışmalar durum çalışma desenini; herhangi bir olayın ayrıntılarını ortaya çıkarmak, olayın gerçekleşmesine ilişkin olası açıklamalarını değerlendirmek ve geliştirmek için tercih edilmektedir (Büyüköztürk vd. 2019).

Araştırma durum çalışma türlerinden tekli durum desenini kullanmıştır. Çalışma araştırmacının liselere giriş sınavında çıkmış olan üslû ifadeler konusuna ait soruları dönüştürerek gerçekleştirmiştir. Bu durumda daha önce ulaşılmamış ve incelenmemiş bir durum olması sebebiyle tekli durum desenini benimsemiştir (Ozan Leylum vd. 2017). Çalışma seçilen 3 öğrencinin liselere giriş sınavı sorularına ait çözümlerini ve bu sorulara ait görüş ve bilgilerini ayrıntılı bir şekilde analiz ederek, liselere giriş sınavı sorularına ait işlemsel beceri testinin çözümleri ve bu sorulara ait görüş ve bilgilerini derinlemesine ele alarak değerlendirmeyi amaçladığı için tekli durum çalışmasını benimsemiştir.

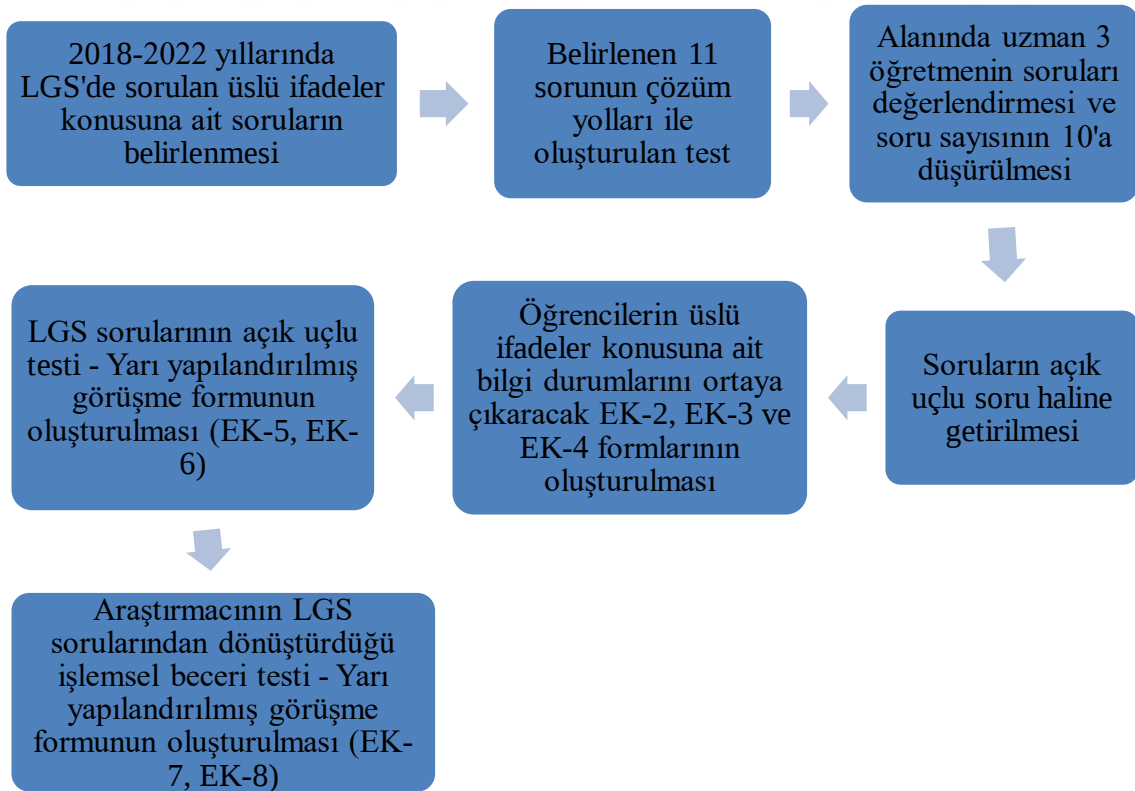
3.2. Çalışma Grubu

Araştırmaya ait çalışma grubunu amaçsal örnekleme çeşitlerinden biri olan ölçüt örnekleme yolu seçilmiştir. Amaçsal örnekleme ihtimallere yer vermeyen bir yaklaşımı benimsemektedir. Bu nedenle çalışmanın hedefine uygun bilgi açısından zengin durumları ele alarak derinlemesine değerlendirilmesine olanak sağlar. Belirli niteliklere sahip belirli ölçüte sahip bir veya birden çok özel durumlara ait olaylarda araştırma yapmak istendiğinde başvurulabilir bir yoldur. Amaçsal örnekleme yollarından ölçüt örnekleme; belirli özelliklere sahip durumlar, nesneler, bireyler ve ya olaylardan kurulacak gruplar için kullanılabilecek bir yoldur (Büyüköztürk vd. 2019). Araştırmada soruların uygulanacağı öğrencilerin birinci dönem matematik dersi not ortalaması 90 ve üzeri ölçütü bulunmaktadır. Bu sebeple amaçsal örneklemenin ölçüt örnekleme yolu ile öğrenciler belirlenmiştir. Çalışmada sonuçların tutarlılığı için başarı seviyesi aynı olan öğrenciler tercih edilmiştir. Çalışma grubu oluşturulurken genel matematik ortalaması yüksek öğrenciler belirlenmiştir. Farklı başarı seviyesindeki öğrencilerin bir öğretim uygulanmadan değerlendirilmesi çalışma sonucunda tutarlılıktan uzaklaştıracağı için not ortalamaları birbirine yakın öğrenciler tercih edilmiştir. Bu sebeple il bazında akademik

başarısı yüksek olan bir okulun öğrencileri ile çalışma yürütülmüştür. Tüm çalışma MEB’e bağlı bir okulun ölçütlere uygun gönüllü öğrencileri ile onay alınarak gerçekleştirilmiştir (EK-1).

3.3. Araştırmanın Tasarlanması

Çalışmanın tasarlanması Şekil 3.1.’ de olduğu gibidir. Öncelikle 2018-2022 yıllarında uygulanmış olan liselere giriş sınavında sorulan üslü ifadeler konusunun onbir sorusunun tespiti yapılmıştır. Daha sonra araştırmacı tarafından LGS’ de sorulan üslü ifadeler konusu sorularının işlemsel beceri testi hazırlanmıştır. Oluşturulan işlemsel beceri testinin MEB’de çalışmakta olan alanında uzman üç matematik öğretmenin görüşleri alınarak soru adedi 10’a indirilmiştir. EK-2, EK-3 ve EK-4 ile öğrencilerin üslü ifadeler konusuna ait başarı durumu ortaya çıkarılmış ve öğrencilerin çalışmanın ölçüt örnekleme uygun oldukları görülmüştür. Çalışmaya uygun öğrencilerin seçildiğinden emin olunduktan sonra süreçte iki test ve iki yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır. LGS testi – yarı yapılandırılmış görüşme ve işlemsel beceri testi – yarı yapılandırılmış görüşme şeklinde süreç devam etmiştir.



Şekil 3.1. Araştırmanın tasarlanması

3.4. Veri Toplama Aracı

Çalışmanın verileri ilk üç ek formu (EK-2, EK-3 ve EK-4) öğrencilerin üslü ifadeler konusuna ait bilgi durumlarını ortaya çıkarmak amacıyla uygulanmaktadır. Geriye kalan dört ek (EK-5, EK-6, EK-7 ve EK-8) ise işlemsel ve kavramsal beceri düzeylerini incelemek amacı ile uygulanmıştır. EK-5 ve EK-6 üslü ifadeler konusuna ait kavramsal beceri düzeylerini incelemeyi amaçlarken, EK-7 ve EK-8 işlemsel beceri düzeylerini incelemeyi amaçlamıştır.

Uygulanan iki testte çoktan seçmeli olmayan şekliyle, MEB 'e bağlı bir devlet ortaokulunda 90 puan üstü not ortalamasına sahip üç sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Önce kavramsal testin (LGS orijinal soruları) ve görüşme sorularının cevaplandırılması ardından işlemsel testin uygulanması ve görüşme soruları uygulanarak elde edilen verilerin değerlendirilmesi ile veriler toplanmıştır. Öğrencilerin çözümleri değerlendirilirken, hassas bir değerlendirme olabilmesi amacıyla puanlama tablosu kullanılmıştır.

Araştırmada Kullanılan Araçlar;

1. Üslü ifade konusu çağrışım formu (EK-2)
2. Üslü ifade konusu sembolik formül kâğıdı (EK-3)
3. Üslü ifade konusu sözel formül kâğıdı (EK-4)
4. 2018-2022 yıllarında sorulan üslü ifade konusu LGS soruları testi (EK-5)
5. LGS soruları sonrasında uygulanacak olan görüşme formu (EK-6)
6. 2018-2022 yıllarında sorulan üslü ifade konusu LGS sorularının işlemsel beceri testi (EK-7)
7. İşlemsel sorular sonrası uygulanacak görüşme formu (EK-8)

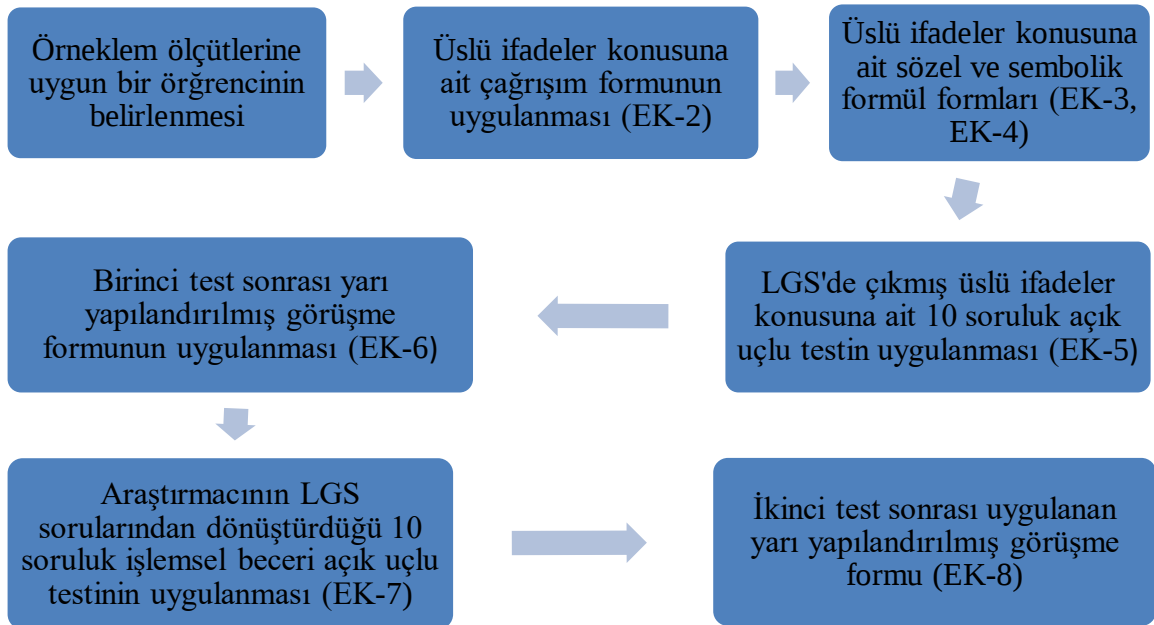
Çalışma hazırlıkları tamamlandıktan sonra uygulama aşamasına geçilmiştir. Uygulama iki aşamada gerçekleşmiştir. İlk aşama pilot çalışma olup araştırmanın eksikliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma sonrası uygulamanın asıl aşaması başlamış olup veriler asıl aşamada toplanmıştır.

Çalışmanın uygulanabilirlik seviyesinin test edilmesi için 2022-2023 eğitim öğretim yılında öğrenim gören, aynı ölçütlere sahip bir 8. sınıf öğrencisi ile gerçek uygulama öncesi pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma sonucunda tespit edilen üç soru (1. madde, 3. madde ve 9. madde) asıl uygulamanın testlerinden çıkarılmıştır. Bu soru maddeleri pilot çalışmada öğrencinin “*önceki soruya çok benzediği için yaptım*” gerekçesi ile çıkarılmıştır. Toplam yedi soru ile araştırma gerçekleşmiştir. Uygulanacak olan iki test,

cevap şıkları olmadan açık uçlu şekilde MEB ‘e bağlı seçilen devlet ortaokulunda doksan puan üstünde not ortalaması olan üç öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

3.5. Pilot çalışma

Uygulamanın eksikliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen çalışma, 2022-2023 eğitim öğretim yılında liselere giriş sınavına hazırlanan bir sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacına uygun olarak öğrencinin 2022-2023 eğitim öğretim yılı ilk dönem matematik dersi başarı puanı 90 üzeri olarak seçilmiştir. Seçim yapılırken, öğrencinin gönüllülük esası dikkate alınmıştır. Çalışmanın araçlarının tümü öğrenciye uygulanmış ve öğrencinin izni ile yapılan iki görüşmenin verileri için ses kaydı alınmıştır. Pilot uygulama sonucunda onar maddelik olan LGS soruları sınavı ve LGS sorularının işlemsel beceri testi sınavlarından birinci, üçüncü ve dokuzuncu sorular çıkarılmıştır. Pilot uygulamada öğrencinin bu üç sorunun çözümünde aynı basamakları uyguladığı gözlemlenmiş ve gerekçelerde bir önceki sınav sorularına çok benzer olduğunu ifade etmiştir. Sınavların ardından uygulanan görüşmelerde öğrenci bu üç sorunun birbirine çok benzediğini belirtmesi üzerine bu soru maddeleri çalışmadan çıkarılmıştır. Asıl çalışmaya geçmeden önce çıkarılan sorular ile LGS soruları yedi soruya düşürülmüş, LGS sorularının işlemsel beceri testi de aynı şekilde 7 soruya düşürülmüştür. Pilot çalışmanın aşamaları Şekil 3.2.’ de görüldüğü gibidir.



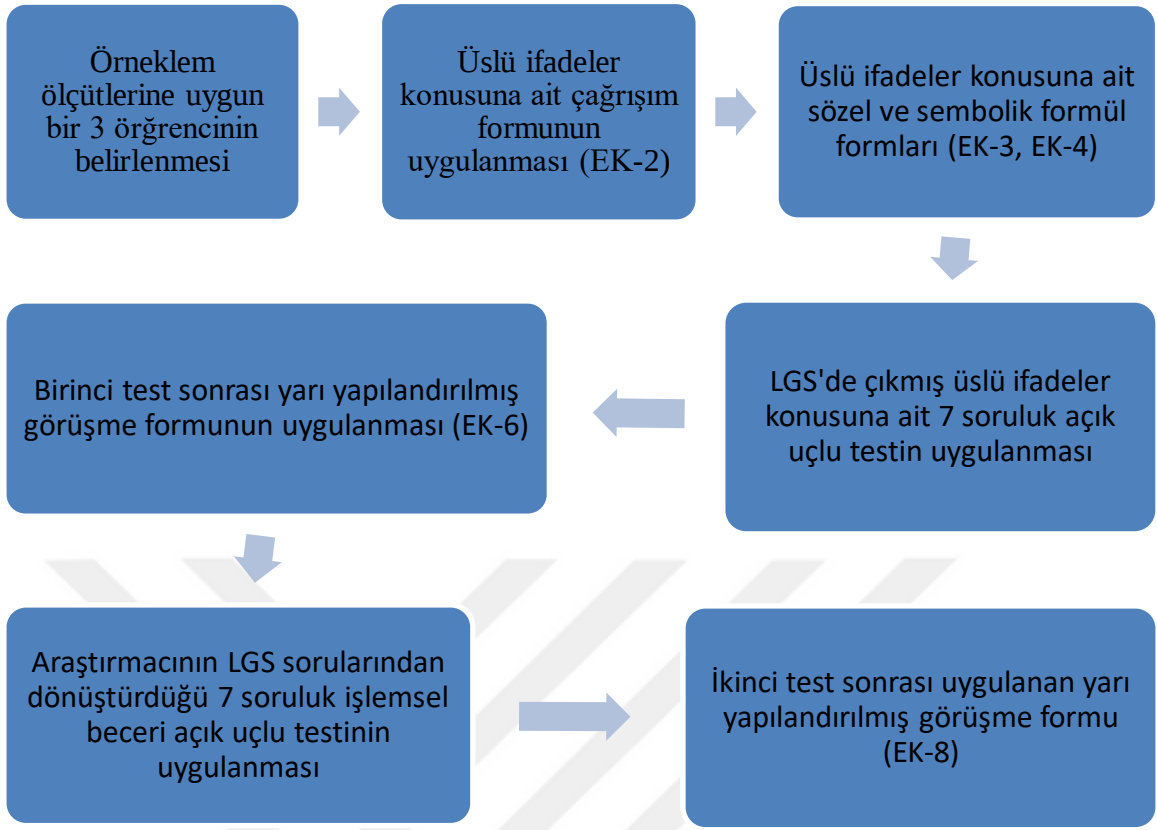
Şekil 3.2. Pilot uygulama

3.6. Verilerin Toplanması

Verilerin elde edilmesi aşamasında 2022-2023 eğitim öğretim yılı sürecinde öğrenim görmekte olan üç 8. sınıf öğrencisi ile okul derslerinden sonra çalışmalar birebir yapılmıştır. Verilerin toplanması öğrencilerin puan ortalamalarını görebilmek ve üslü ifadeler konusunda bilgi sahibi olabilmeleri adına çalışma eğitim öğretim yılının ikinci döneminde (bahar döneminde) gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler 90 dakika olarak planlanmıştır ama öğrenciler süre konusunda rahat bırakılmıştır. Öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmelerde ilk sırada çağrışım formu (EK-2) kullanılmıştır. Sonrasında üslü ifadeler konusunun kurallarını içeren sembolik formül (EK-3) ve sözel formülleri (EK-4) yazabilecekleri 2 adet form kullanılmıştır. Süreçte öğrencilere 2 adet sınavın uygulanması sağlanmıştır. Birinci sınav; *“2018-2022 yılları arasında Liselere Giriş Sınavı’nda çıkmış üslü ifadeler konusuna ait sorular”*, ikinci sınav ise; ilk sınava ait soruların araştırmacı tarafından dönüştürülmüş işlemsel beceri testi *“2018-2022 yılları arasında çıkmış üslü ifadeler konusuna ait soruların işlemsel beceri testi”* dir. Öğrenciler tarafından bu iki test çözümlenmiştir. Çözümlenen sınavların ardından yarı yapılandırılmış görüşmeler (EK-6 ve EK-8) yapılmıştır. Bu iki sınav aynı soruların farklı soru halleri olduğu için öğrencilerin işlemsel ve kavramsal beceriler konusunda düzeylerini ortaya çıkarmayı hedeflemiştir.

Araştırmacı tarafından iki sınav sonrası uygulanacak görüşme formu hazırlanmıştır. Öğrenciler ile sınavlar sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu formlar, öğrencilerin çözüm yollarında ifade edemedikleri bilgileri ortaya çıkarmak için oluşturulmuştur.

Verilerin toplanması Şekil 3.3.’de olduğu gibi gerçekleşmiştir. EK-2, EK-3 ve EK-4 formları ile öğrencilerin üslü ifadeler konusuna ait başarıları ortaya çıkarılmış olup çalışmanın birinci problemine veri toplanmıştır. Çalışmanın ikinci problemi için iki test ve iki yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır. LGS testi (EK-5) – yarı yapılandırılmış görüşme (EK-6) ve işlemsel beceri testi (EK-7) – yarı yapılandırılmış görüşme (EK-8) araçları ile ikinci probleme bulgular elde edilmiştir.



Şekil 3.3. Asıl uygulama aşaması

3.7. Verilerin Analizi

Öğrencilerin bilgilerini ifade ettikleri çağrışım formu, sözel ve sembolik kural formlarıyla üslü ifadeler konusunun durumunu ortaya çıkarılmıştır. Gerçekleştirilen sınavların çözümlerine ait puanlamalar Tablo 3.1. 'de verilen beşli rubrik ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışma betimsel analiz yöntemini kullanmıştır. Betimleme yoluyla analizde “ne” sorusuna yanıt aranmaktadır. Çalışmanın neleri söylediği veya hangi sonuçları ortaya çıkardığı ön planda olan, görüşülen bireylerin neleri söylediklerini ortaya çıkaran bir analiz yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Çalışmanın geçerliliği ve güvenilirliği için, araştırmada kullanılan açık uçlu iki test vardır. Bu iki test önce öğrencilere bireysel uygulanmış olup sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar testlere verilen çözümler, formüller ve görüşme gibi çeşitli yollarla desteklenmiştir. Bulguların tutarlı ve geçerli olduğu çeşitli yollar ile sağlanmıştır. Bu yollardan biri; bireysel uygulamalardan bir hafta sonra üç öğrenciye aynı anda bu iki test

yeniden uygulanmış ve sonuçların değişmediği gözlenmiştir. Öğrencilerin çözümleri ve puanlama tablosu alanında uzaman iki matematik öğretmenin değerlendirme sonucu oluşturulmuştur.

Tablo 3.1. *Araştırmada kullanılan testlerin puanlama tablosu*

	Çözüm Yolu	Sonuç
Tam yapanlar (5 PUAN)	+ (3 Puan)	+ (2 Puan)
Tama yakın yapanlar (4 PUAN)	+ (3 Puan)	⊥ (1 Puan)
Yarım yapanlar (3 PUAN)	+ (3 Puan)	- (0 Puan)
Yarıma yakın yapanlar (2 PUAN)	⊥ (2 Puan)	- (0 Puan)
Yanlış yapanlar (1 PUAN)	- (1 Puan)	- (0 Puan)

Not: Çözüm yolu puanları; + (3 puan), ⊥ (2 puan) ve - (1 puan) olarak puanlanacaktır. Sonuç puanları; + (2 puan), ⊥ (1 puan) ve - (0 puan) olarak puanlanacaktır.

Tablo 3.1.' de görüldüğü gibi yanlış yapan öğrencilerin küçüğe olsa soru için bir işleme başladığı görülmüştür. Bu sebeple 0 puan yerine 1 puan tercih edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde öğrencilerin üslû ifadeler konusuna ait bilgi düzeylerini ortaya çıkarmak için EK-2, EK-3 ve EK-4 kağıtlarından elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Çalışmanın uygulanan LGS soruları ve dönüştürülmüş işlemsel beceri testine ait öğrenci çözümleri, bu sınavların ardından gerçekleştirilen görüşmelere bağlı değerlendirilmiştir. Uygulanan iki sınavın çözümleri soru soru incelenmiş olup elde edilen bulgulara ait açıklamalar ve yorumlar yapılmıştır.

4.1. Öğrencilerin Üslû İfadeler Konusu İçin Zihinlerinde Çağrışım Yapan Formüller ve Kavramlar Nelerdir?

Öğrencilerin üslû ifadeler konusuna ait ortak kullandıkları ve ifade ettikleri terimler “*taban, üs, kuvvet, çarpma işlemi*” kelimeleri olmuştur. Çalışma veri sonuçlarına göre; çalışmaya katkı sağlayan öğrencilerin üslû ifadeler konusuna ait eksik bilgileri bulunmadığı saptanmıştır. Öğrenciler üslû ifadeler çağrışım formunu, sözel ve sembolik kural formlarını kolaylıkla doldurarak süreci ilerletmişlerdir. Çalışmaya katılmış olan 3 öğrencinin de sembolik ve sözel formları incelenerek değerlendirildiğinde üslû ifadeler konusunun kuralları ve formülleri doğru bir şekilde ifade ettikleri görülmüştür. Çalışmanın gerçekleştirilen bu aşamasında sayısal formlar tam ve eksiksiz doldurulmuş iken sözel ifade formlarında aynı formüllerin ifadesinde örnek kullanımına başvurularak formüller elde edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca sayısal formüllerin eksik kural olmadan 6 maddeyi doğru cevaplayan üç öğrenci sözel ifade formunda bazı kuralları unuttuklarını belirtmişlerdir. Ö1 isimli öğrenci 7 sözel madde Ö2 isimli öğrenci 5 ve Ö3 isimli öğrenci ise 8 sözel madde ifade edebilmişlerdir. Tüm bu sonuçlar ele alındığında; öğrencilerin üslû ifadeler konusuna ait bilgilerini yazmakta kısmen zorlandıkları görülmektedir.

Ö1 isimli öğrencinin Görsel 4.1.’de Ö2 isimli öğrencinin Görsel 4.2.’de ve Ö3 isimli öğrencinin Görsel 4.3.’ te görüldüğü gibi üslû ifadeler konusuna ait taban, üs, kuvvet gibi temel terimler bilgisine sahiptir. Ö1 ve Ö3 isimli öğrenciler Ö2 isimli öğrenciye göre üslû ifadeler konusuna ait kavramlar konusunda kendilerini daha iyi ifade etmişlerdir. Ö2 isimli öğrenciye açıklamalarını neden kısa tuttuğu sorulduğunda ise, “*Yazı yazmayı çok sevmediğini*” ifade etmiştir.

EK-2: FORM 1- Üslü ifadeler konusuna ait kelime çağrışım formu

KAVRAMSAL ÇAĞRIŞIM FORMU

Aşağıda boşluklara üslü ifade denildiğinde aklına gelen kelimeleri yazınız

ÜSLÜ İFADELER: ..Üs, kuvvet.....

ÜSLÜ İFADELER: ..Taban.....

ÜSLÜ İFADELER: ..Katsayı.....

ÜSLÜ İFADELER: ..Tam...sayılar.....

ÜSLÜ İFADELER: ..Sayının...karesi.....

ÜSLÜ İFADELER: ..TAM...Kare...sayılar.....

ÜSLÜ İFADELER: ..Negatif...Kuvvet.....

ÜSLÜ İFADELER: ..Çarpma.....

ÜSLÜ İFADELER: ..Bölme.....

Görsel 4.1. Çalışmaya katılan öğrenci Ö1 isimli öğrencinin çağrışım formuna verdiği cevaplar

EK-2: FORM 1- Üslü ifadeler konusuna ait kelime çağrışım formu

KAVRAMSAL ÇAĞRIŞIM FORMU

Aşağıda boşluklara üslü ifade denildiğinde aklına gelen kelimeleri

ÜSLÜ İFADELER:sayı.....

ÜSLÜ İFADELER:Rakam.....

ÜSLÜ İFADELER:işlem.....

ÜSLÜ İFADELER:sayı.....

ÜSLÜ İFADELER:üst üste Rakamlar.....

ÜSLÜ İFADELER:

ÜSLÜ İFADELER:

ÜSLÜ İFADELER:

ÜSLÜ İFADELER:

Görsel 4.2. Çalışmaya katılan öğrenci Ö2 isimli öğrencinin çağrışım formuna verdiği cevaplar

EK-2: FORM 1- Üslû ifadeler konusuna ait kelime çağrışım formu

KAVRAMSAL ÇAĞRIŞIM FORMU
Aşağıda boşluklara üslû ifade denildiğinde aklına gelen kelimeleri y
ÜSLÜ İFADELER: <u>taban</u>
ÜSLÜ İFADELER: <u>üs</u>
ÜSLÜ İFADELER: <u>üssün</u> ... <u>üssü</u> ... <u>garpım</u>
ÜSLÜ İFADELER: <u>Goklu</u> ... <u>garpım</u>
ÜSLÜ İFADELER: <u>eksili</u> ... <u>kuvvet</u>
ÜSLÜ İFADELER: <u>ters</u> ... <u>gevirme</u>
ÜSLÜ İFADELER: <u>üs</u> ... <u>o ise</u> ... <u>le</u> ... <u>esit</u> ... <u>olmak</u>
ÜSLÜ İFADELER: <u>Paratezin</u> ... <u>sonucu</u> ... <u>etkileme</u>
ÜSLÜ İFADELER: <u>sayı</u> ... <u>doğrusu</u>

Görsel 4.3. Çalışmaya katılan öğrenci Ö2 isimli öğrencinin çağrışım formuna verdiği cevaplar

Ö1 isimli öğrencinin Görsel 4.4.’de Ö2 isimli öğrencinin Görsel 4.5.’de ve Ö3 isimli öğrencinin Görsel 4.6.’te’ görüldüğü gibi Ö2 isimli öğrencinin 2 formülde hata yaptığı fakat diğer formülleri doğru yaptığı görülmüştür. Ö1 ve Ö3 isimli öğrenciler tüm formülleri doğru yapmışlardır. Ö1 ve Ö3 isimli öğrencilerin örneklerden yararlanarak formülleri oluşturdukları bulgular arasındadır. Görüşmelerde de bu iki öğrenciye kağıt altında kalan örnekleri neden yazdıkları sorulmuş ve öğrencilerde “*formülden emin olmak için kullandım*” demişlerdir. Ö2 isimli öğrenciye hata yaptığı kısım olup olmadığı sorulmuş ve öğrenci görüşme sırasında hata yaptığı kısmı kendiliğinden düzeltmiştir. Ö2 isimli öğrenci görüşme sırasında küçük birkaç örnek yaparak hatasını anlamıştır.

EK-4: FORM 3: Üslü ifadeler kuralları formu (sembolik ifade)

Sevgili öğrenciler, aşağıda verilen üslü ifadelerle ait kuralları sembollerle ifade ediniz.

Sınıf:

Matematik sınav notu:

$a \neq 0, n \neq 0$ olduğuna göre;	$1^n = 1$	$0^n = 0$	$a^1 = a$	$a^0 = 1$	$\underbrace{10 \cdot 10 \cdot 10 \dots 10}_{n \text{ tane } 10} = 10^n$
--	-----------	-----------	-----------	-----------	--

$\underbrace{a \cdot a \cdot a \dots a}_{n \text{ tane}} = a^n$

x ve y birer tam sayıdır buna göre;

$(a^x)^y = a^{xy}$ $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$ $\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$

x bir tam sayıdır buna göre;

$a^x \cdot b^x = (ab)^x$ $\frac{a^x}{b^x} = \left(\frac{a}{b}\right)^x$

n bir doğal sayı ise;

$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
 $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \dots a}_n \left(\frac{1}{a}\right)^n$

Aşağıdaki boşluğu doldurunuz.

$1 \leq a < 10$ ve n bir tam sayı olmak üzere $a \cdot 10^n$ biçiminde ifadelere bilimsel gösterim denir.

2^{-} $3^2 \cdot 5^2 = 15^2$ $2^3 = 8 = 8^{-1}$ $\frac{1}{8}$ 2^{-3}
 $3^2 = 9$ $\frac{1}{7} \cdot 3^2$

Görsel 4.4. Çalışmaya katılan Ö1 isimli öğrencinin üslü ifadeler konusuna ait formülleri

EK-4: FORM 3: Üslü ifadeler kuralları formu (sembolik ifade)

Sevgili öğrenciler, aşağıda verilen üslü ifadelerle ait kuralları sembollerle ifade ediniz.

Sınıf:

Matematik sınav notu:

$a \neq 0, n \neq 0$ olduğuna göre;	$1^n = 1$	$0^n = 0$	$a^1 = a$	$a^0 = 1$	$\underbrace{10 \cdot 10 \cdot 10 \dots 10}_{n \text{ tane } 10} = 10^n$
--	-----------	-----------	-----------	-----------	--

$\underbrace{a \cdot a \cdot a \dots a}_{n \text{ tane}} = a^n$

x ve y birer tam sayıdır buna göre;

$(a^x)^y = a^{xy}$ $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$ $\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$

x bir tam sayıdır buna göre;

$a^x \cdot b^x = (a \cdot b)^x$ $\frac{a^x}{b^x} = \frac{a}{b}$

n bir doğal sayı ise;

$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
 $a^n = \frac{1}{a^{-n}}$

Aşağıdaki boşluğu doldurunuz.

$1 \leq a < 10$ ve n bir tam sayı olmak üzere $a \cdot 10^n$ biçiminde ifadelere bilimsel gösterim denir.

Görsel 4.5. Çalışmaya katılan Ö2 isimli öğrencinin üslü ifadeler konusuna ait formülleri

Sevgili öğrenciler, aşağıda verilen üslü ifadelerle ait kuralları sembollerle ifade ediniz.

Sınıf: _____

Matematik sınav notu: _____

$a \neq 0, n \neq 0$ olduğuna göre;	$1^n = 1$	$0^n = 0$	$a^1 = a$	$a^0 = 1$	$\underbrace{10 \cdot 10 \cdot 10 \dots 10}_{n \text{ tane } 10} = 10^n$
--	-----------	-----------	-----------	-----------	--

$\underbrace{a \cdot a \cdot a \dots a}_{n \text{ tane}} = a^n$

x ve y birer tam sayıdır buna göre;

$(a^x)^y = a^{xy}$ $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$ $\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$

x bir tam sayıdır buna göre;

$a^x \cdot b^x = (ab)^x$ $\frac{a^x}{b^x} = \left(\frac{a}{b}\right)^x$

n bir doğal sayı ise;

$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
 $a^n = \frac{1}{a^{-n}}$

Aşağıdaki boşluğu doldurunuz.

$1 \leq a < 10$ ve n bir tam sayı olmak üzere $a \cdot 10^n$ biçiminde ifadelere bilimsel gösterim denir.

$\frac{2^5}{2^3} = 2^2$ $2^6 \cdot 2^3 = 2^9$ $2^{-3} = \frac{1}{8}$

$2^3 \cdot 4^3 = 8^3$

Görsel 4.6. Çalışmaya katılan Ö3 isimli öğrencinin üslü ifadeler konusuna ait formülleri

Ö1 isimli öğrencinin Görsel 4.7.’de Ö2 isimli öğrencinin Görsel 4.8.’de ve Ö3 isimli öğrencinin Görsel 4.9.’da görüldüğü gibi üç öğrencide sözel olarak yazmakta zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Özellikle yazmayı sevmediğini ifade eden Ö2 isimli öğrenci aklına kural getirmekte zorlandığını ifade etmiştir. Yapılan görüşmede Ö1 isimli öğrenci “*cebir konusundan korkuyorum fakat kuralları cebir ile ifade etmenin daha kolay olduğunu anladım*” ifadesini kullandığı görülmüştür.

EK-3: FORM 2: Üslü ifadeler kurallar formu (sözel ifade)

Sevgili öğrenciler, bu sayfaya üslü ifadeler konusuna ait bildiğiniz tüm kuralları sözel olarak yazınız. Madde sayısını isteğe bağlı arttırabilirsiniz.

Sınıf:

Matematik sınav notu: 96,6

1. Çarpma yapılırken üslerin toplanması
2. Üssü aynı olan sayıları çarparken tabanların çarpılıp üssü aynı olması
3. Bölme yapılırken üslerin çıkarılması
4. Bir sayının sıfırcı kuvvetinin 1 olması
5. 1'in tüm kuvvetlerinin sonucu 1 olması
6. Üssü negatif olanların ters çevrilmesi
7. Tüm sayıların 1. kuvvetinin kendisine eşit olması

Görsel 4.7. Çalışmaya katılan Ö1 isimli öğrencinin üslü ifadeler konusuna ait bilgilerinin sözel olarak ifadeleri

EK-3: FORM 2: Üslü ifadeler kurallar formu (sözel ifade)

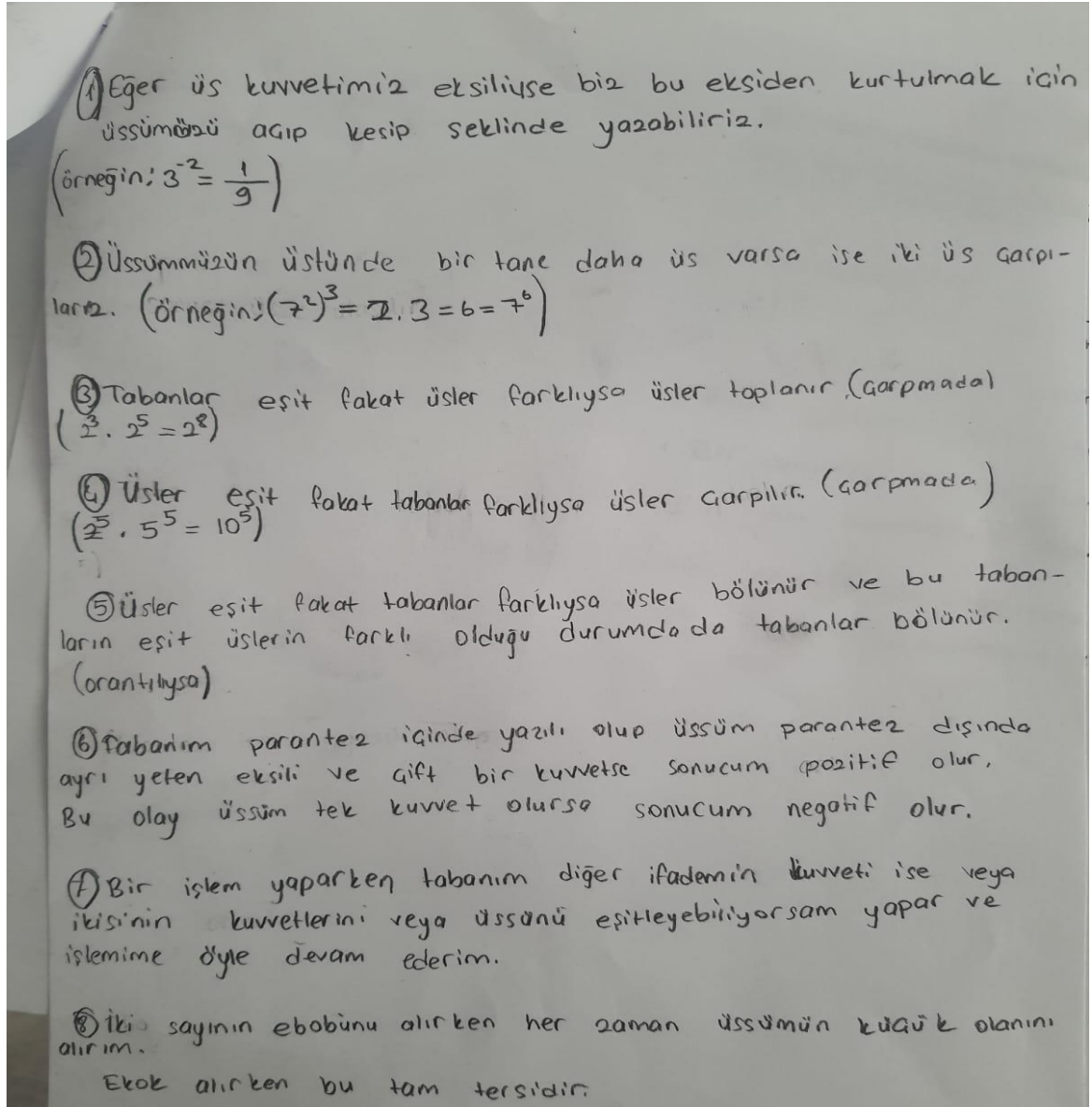
Sevgili öğrenciler, bu sayfaya üslü ifadeler konusuna ait bildiğiniz tüm kuralları sözel olarak yazınız. Madde sayısını isteğe bağlı arttırabilirsiniz.

Sınıf: 8/A

Matematik sınav notu: 94,3

1. Üslü ifadeler çarpılırken taban aynı ise üsler toplanır
2. Üslü ifadelerde üs sıfır olursa sonuç her zaman 1'dir
3. Üslü ifade de üs de eksi varsa payda 1 payda da sayı ve pozitif üs = yazılır
4. Üslü ifadelerde bölünürken 1. terime birşey bölünmez, 2. terimin üssü eksige denzetürülür ve tabanlar aynı ise üsler toplanır.
5. 1'in tüm üsleri (1/2, 3, 99, 2023) sonuç her zaman 1'dir
- 6.
- 7.

Görsel 4.8. Çalışmaya katılan Ö1 isimli öğrencinin üslü ifadeler konusuna ait bilgilerinin sözel olarak ifadeleri



Görsel 4.9. Çalışmaya katılan Ö1 isimli öğrencinin üslü ifadeler konusuna ait bilgilerinin sözel olarak ifadeleri

4.2. Uygulanan LGS Soruları Testi ve Dönüştürülmüş İşlemsel Beceri Testi

Çözümleri İle İlgili Bulgular

Çalışmanın uygulanan iki açık uçlu test bu başlık altında ele alınmıştır. Araştırmada uygulanan soruların çözümleri beşli rubrik ile değerlendirilmiş ve öğrencilerin sorular için yaptıkları çözümlerin değerlendirmesi Tablo 4.4.' de görülmektedir. Tablo 4.4.'ün sonuçları alanında uzman iki matematik öğretmenin öğrenci çözümlerini değerlendirmesi sonucu oluşturulmuştur.

Tablo 4.1. Öğrencilerin uygulanan testlerden aldıkları puanlar

	Ortalaması 96,6 olan öğrenci (Ö1)		Ortalaması 94,3 olan öğrenci (Ö2)		Ortalaması 92,7 olan öğrenci (Ö3)	
	LGS çıkılmış sorular	İşlemsel beceri testi	LGS çıkılmış sorular	İşlemsel beceri testi	LGS çıkılmış sorular	İşlemsel beceri testi
Soru 1	5	5	2	5	4	5
Soru 2	1	5	5	5	2	5
Soru 3	5	5	4	5	1	5
Soru 4	1	5	1	2	1	5
Soru 5	1	5	1	3	1	5
Soru 6	5	5	5	5	3	5
Soru 7	5	5	5	5	3	5

Tablo 4.1.' de ifade edildiği gibi üç öğrencinin de işlemsel soruların çözümlerinde gösterdiği başarı lisele giriş sınavı çıkılmış sorularında gösterdiği başarıdan daha fazla olduğu görülmektedir. İşlemsel sorularda; Ö1 ve Ö3 tamamını, Ö2 dördüncü ve beşinci soru dışında tam yapmışlardır. LGS sorularında tabloda en çok dikkat çeken dördüncü ve beşinci soru üç öğrenci tarafından yapılamamıştır.

4.2.1. Birinci soru bulguları

Üç öğrencinin de işlemsel soru sonuçları doğrudur. Birinci LGS sorusunu Ö1 doğru yapmış Ö2 ve Ö3'ün hataları ise;

- Ö2 öğrencisinin gerekçeli cevabı, 2'nin pozitif kuvvetini hesaplarken üssü pozitif değer yerine sıfırdan başlatmak. Yani öğrenci pozitif sayıları biliyor fakat üssün pozitif ya da değer pozitif olma durumunu tamamen oturtamamış. Bu sonuç için görüşmede verdiği cevap “*üs yerine sonucu pozitif algıladığını*” belirtti.
- Ö3 öğrencisinin; gerekçesinde belirttiği gibi 2'nin kuvvetini alacağını düşünerek bulduğu sonucu “*iki tabanında yazmak*” gerektiğini belirtti. Görüşmede, sorunun çoktan seçmeli hali ile hangi cevabı işaretleyeceği soruldu. Sorularda şık olması durumunda bu öğrenci soruyu doğru yapmış olacaktı. Görüşmede bu soru için ayrıca 2 üssü 57 sayısının değeri sorulunca öğrenci hatasını fark etti.

Tablo 4.2. Birinci soru için öğrencilerin puanlama tablosu

	LGS sorusu çözüm puanı	İşlemsel soru çözüm puanı
Ö1	5	5
Ö2	2	5
Ö3	4	5

LGS de sorulan soru:

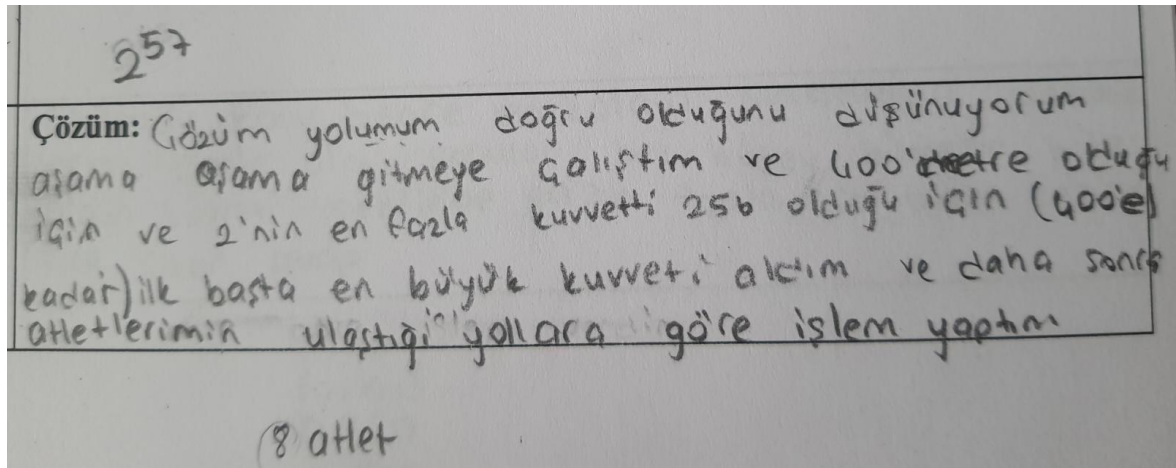
400 metrelik düz bir yarış pistine başlangıç noktasına uzaklıkları metre cinsinden 2'nin pozitif tam sayı kuvvetleri olacak şekilde yerleştirilebilecek en fazla sayıda engel yerleştiriliyor. Bu pistte 8 atletin yarıştığı bir engelli koşusunda yarışmacılardan biri 20. metrede, bir diğeri 50. metrede yarışı bırakıyor.

Diğer yarışmacılar yarışı tamamladığına göre yarış bittiğinde atletlerin her birinin üzerinden atladığı engel sayılarının toplamı kaçtır?

Araştırmacının dönüştürdüğü soru:

$2^x < 20$
 $2^y < 50$
 $2^z < 400$ olduğuna göre; x, y ve z'nin en büyük tam sayı değerleri için $x+y+6.z=?$

Görsel 4.10. Çalışmada uygulanan iki testin birinci soruları



Görsel 4.11. Ö3 isimli öğrencinin gerekçesi

Kavramsal ilişki kurulmayan işlemsel beceriler hatalı kullanılabilir ya da unutulabilir (Hiebert ve Lefevre, 1986). Yukarıda verilen cevap bu duruma bir örnektir. Öğrenci bu

soruda cevabı kontrol etse bile hatasını fark edebilirdi. Görüşmede 2 üssü 57 sayısının kaç olabileceği sorulduğunda direk yanlıştının da farkına varmıştır.

4.2.2. İkinci soru bulguları

Üç öğrencinin de işlemsel beceri testinde çözümleri doğrudur. İkinci LGS sorusunu Ö2 doğru cevaplarırken, Ö1 ve Ö3 hata yapmıştır. Öğrencilerin yaptığı hatalar;

- Ö1 isimli öğrenci, bulduğu değerleri üslü ifade etmek yerine kesir ifadesi kullanmış olup kesir ifadelerini ve doğal sayıyı sıralayamamıştır ve oranlarırken hata yapmış.
- Ö3 isimli öğrenci ise soruda verilen “kendisi ile aynı olan değerlerin çarpılmaması” koşulunu atlaması sonucu hatalı hesaplama yapmıştır. Ayrıca 4 üssü 2 değerini 2 üssü 8 olarak ifade ettiği için çarpımları yanlış hesaplama yapmıştır. Görüşmede tekrar sorulduğunda *hızlı yapmaya çalışırken gözünden kaçtığını*, ayrıca gerekçesinde de ifade ettiği gibi *negatif ifadelerde emin olmadığı için onlara yoğunlaşırken asıl bildiğinde hata yaptığını* da belirtmiştir. Bu öğrencinin oran hesabı ve en büyük en küçük sayı seçiminde hata görülmemiştir.

Tablo 4.3. İkinci soru için öğrencilerin puanlama tablosu

	LGS sorusu çözüm puanı	İşlemsel soru çözüm puanı
Ö1	1	5
Ö2	5	5
Ö3	2	5

LGS de sorulan soru:

$a \neq 0$ ve m, n tam sayılar olmak üzere

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m} \text{ ve } \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$(a^n)^m = a^{n \cdot m} \text{ dir.}$$

Aşağıda sadece ön yüzlerinde birer üslü ifadenin yazılı olduğu 4 mavi ve 4 kırmızı kart verilmiştir.

Mavi Kartlar			
2^{-2}	2^3	2^{-1}	2^4
Kırmızı Kartlar			
4^{-1}	4^{-3}	4^2	4^0

Mavi kartlardaki her bir üslü ifade kırmızı kartlardaki kendisine denk olmayan her bir üslü ifade ile birer kez çarpılarak yeni üslü ifadeler elde ediliyor.

Elde edilen bu üslü ifadelerden ikisinin birbirine oranı en çok kaçtır?

Araştırmacının dönüştürdüğü

soru:

$$2^{-2} \cdot 4^{-3} =$$

$$2^{-2} \cdot 4^2 =$$

$$2^{-2} \cdot 4^0 =$$

$$2^3 \cdot 4^{-1} =$$

$$2^3 \cdot 4^{-3} =$$

$$2^3 \cdot 4^2 =$$

$$2^3 \cdot 4^0 =$$

$$2^{-1} \cdot 4^{-1} =$$

$$2^{-1} \cdot 4^{-3} =$$

$$2^{-1} \cdot 4^2 =$$

$$2^{-1} \cdot 4^0 =$$

$$2^4 \cdot 4^{-1} =$$

$$2^4 \cdot 4^{-3} =$$

$$2^4 \cdot 4^0 =$$

İşlemlerinin sonuçlarını bulunuz. En büyük sonucun en küçük sonuca oranı nedir?

Görsel 4.12. Çalışmada uygulanan iki testin ikinci soruları

Çözümünden eminim/emin değilim; çünkü;	Çözüm: Negatifli ifadelerde karıştırdığım için yanlış olabileceğini düşünüyorum.
--	--

$$(2^{-2}) = \frac{2^8}{2^6} / 2^{-2}$$

$$(2^3) = \frac{2^1}{2^{-3}} / \frac{2^{11}}{2^3}$$

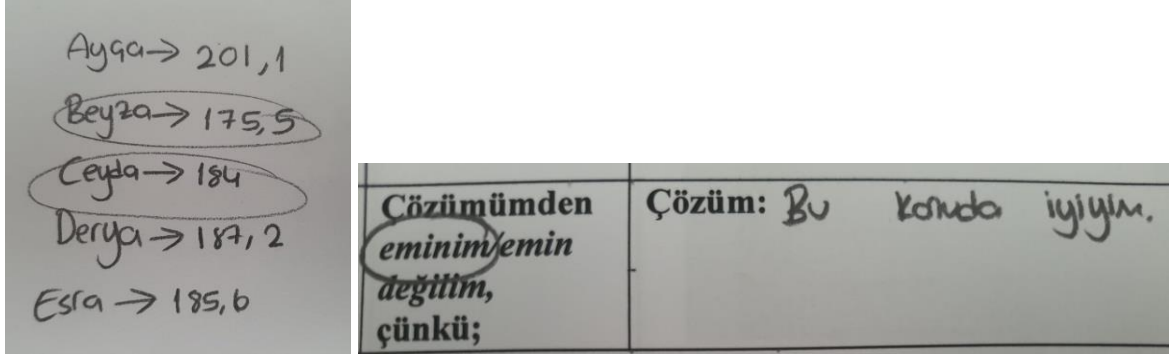
$$(2^{-1}) = \frac{2^3}{2^{-2}} / \frac{2^7}{2^{-1}}$$

$$(2^4) = \frac{2^2}{2^{-2}} / \frac{2^{12}}{2^4}$$

Görsel 4.13. Ö3 isimli öğrencinin cevabı ve gerekçesi

4.2.3. Üçüncü soru bulguları

Üç öğrenci de Tablo 4.4’de görüldüğü gibi işlemsel beceri sorusunu doğru çözümlenmiştir. Üçüncü LGS sorusunu Ö1 doğru yaparken,



Görsel 4.14. Ö1 isimli öğrencinin cevabı ve gerekçesi

Ö2 ve Ö3’ün hataları ise;

- Ö3 isimli öğrenci çözüm adımlarını doğru ilerletmiş ama sonucu için bir öğrenci seçiminin yeterli olduğunu düşünmüş ve en kısa olan ismi tercih ettiğini belirtmiştir. Görüşmede şıklar sunulduğunda ise doğru seçeneği seçmiştir.

Ö2 isimli öğrenci ise çözümlenmiş halde verilen sayının yazımında hata yapmıştır. Benzer çözümlmeyi işlemsel soru testinde doğru yapabilen Ö2 isimli öğrenci, LGS sorusuna ait metnin kafasını karıştırdığını ve soruda verilen sayının ondalık sayı değil de tam sayı görünce sıralamada hata yapacağı düşüncesine kapılarak soruyu çözemeyeceği için bıraktığını belirtmiştir.

Tablo 4.4. Üçüncü soru için öğrencilerin puanlama tablosu

	LGS sorusu çözüm puanı	İşlemsel soru çözüm puanı
Ö1	5	5
Ö2	4	5
Ö3	2	5

LGS de sorulan soru:

Bir ondalık gösterimin, basamak değerleri toplamı şeklinde yazılmasına ondalık gösterimin çözüm-
lenmesi denir.

Bir basketbol takımındaki beş oyuncunun boy uzunluklarının çözümlenmiş şekli aşağıdaki tabloda
verilmiştir.

Tablo: Oyuncuların Boylarının Uzunlukları

İsim	Boy Uzunluğu (cm)
Ayça	$2 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1}$
Beyza	$1 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1}$
Ceyda	$1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0$
Derya	$1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1}$
Esra	$1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 6 \cdot 10^{-1}$

Takımın antrenörü, boyu 185 santimetreden kısa olan oyuncuların birini oyun kurucu olarak oyna-
tacaktır.

Buna göre verilen oyuncular arasında oyun kurucu olarak oynayabilecek kaç oyuncu vardır?

Araştırmacının dönüştürdüğü soru:

Aşağıda verilen ifadelerden doğru
ve
yanlışları ifade ediniz.

() $2 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1} < 185$

()

$1 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} < 185$

() $1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 < 185$

()

$1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1} < 185$

() $1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 6 \cdot 10^{-1} < 185$

Görsel 4.15. Çalışmada uygulanan iki testin üçüncü soruları

4.2.4. Dördüncü soru bulguları

Ö1 ve Ö3 isimli öğrenciler işlemsel beceri testinde doğru yapmış Ö2 isimli öğrenci kesir ile verilmiş ifadeyi sadeleştirirken 10 ve 2 sayılarına ait sadeleştirilmesinde üslü ifadelerle ait kurallardan elde etmeye çalıştığı sonuçta hata yaptığını ifade etmiştir. Görüşmede bu soru üzerine konuşulduğunda ise, *aslında kuralları iyi bildiğini ama nasıl olduysa heyecanla sayı ve kuralları karıştırdığını* ifade etmiştir.

Dördüncü LGS sorusundaki hatalar;

- Üç öğrenci içinde sadece çizgilerle bölünmüş şeklin bir kenar uzunluğunu hesaplayıp soruyu yarıda bırakmışlardır. Ö1 büyük sayılarda işlem yapmanın zor olduğunu, Ö2 sorunun zor olduğunu ve Ö3 ise bu tarz soruların karmaşık olduğunu belirtmiştir.
- Üç öğrencinin de sorunun çözümü için çok çabalamadan yarım bıraktıkları görülmüştür. Öğrenciler geometrik şekilli soruların zor olduğunu ifade etmişlerdir.

- Öğrenciler soruya ait metnin mantığının anlaşılmadığı ve hangi işlem ile başlayacağına karar veremediklerini ifade etmişlerdir. Cebirsel ifadeye ihtiyaç duyulması öğrencilerin bu tarz sorularda daha zorladığını göstermektedir. Üslü ifadeler ve cebir konusunun bir araya geldiği sorular için öğrencilerin daha olumsuz oldukları gözlemlenmiştir. Çözümlerde daha önce uyguladıkları kuralları bu soruda hatalı uygulamışlardır. Görüşmede aynı işlemleri bir önceki sorularda doğru yaptıkları burada neden hata yaptıkları sorulduğunda; soruyu anlamadıklarında panik yaptıklarını ve bildiklerini de unuttuklarını ifade etmişlerdir. Örneğin Ö3 isimli öğrencinin bu soru için yaptığı bir işlem fotoğrafta görülüyor.

The image shows a handwritten mathematical expression on a piece of paper. The expression is $(2^1)^{11} \cdot 3^1 = 6^1$. The student has written the base 2, the exponent 1, and the outer exponent 11, followed by a multiplication sign, the base 3, and the exponent 1, and finally an equals sign followed by the base 6 and the exponent 1.

Görsel 4.17. Ö3 isimli öğrencinin cevabı

Özellikle dördüncü ve beşinci soruda öğrencilerin çözüm için uğraşmamaları hatta çaba dahi göstermede isteksiz oluşları dikkat çekmiştir. Öğrenciler bu tarz sorulara karşı olumsuz bir ön yargı oluşturdıkları için çözmekte isteksiz kalmışlardır. Görüşmelerde soruların işlemlerinin ne kadar kolay ve kısa olduğunu gördüklerinde ise şaşırmışlardır.

Tablo 4.6. Beşinci soru için öğrencilerin puanlama tablosu

	LGS sorusu çözüm puanı	İşlemsel soru çözüm puanı
Ö1	1	5
Ö2	1	3
Ö3	1	4

LGS de sorulan soru:

$a \neq 0$ ve m, n tam sayılar olmak üzere

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m} \text{ ve } \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$(a^n)^m = a^{n \cdot m} \text{ dir.}$$

Bir fabrikada üretilen mavi ve kırmızı renkli otomobiller bir galeriye iki tır ile taşınmaktadır.

Bu otomobillerin birer adedinin kütleleri Tablo 1'de, tırların taşıdığı otomobillerin sayıları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Otomobillerin Kütelleri

Otomobil	Kütle (kg)
Mavi otomobil	4^5
Kırmızı otomobil	2^{11}

Tablo 2: Tırların Taşıdığı Otomobil Sayıları

	Otomobil	Mavi otomobil	Kırmızı otomobil
Tır	A		
B		4	3

A tırı ile taşınan mavi ve kırmızı otomobillerin sayıları birbirine eşittir.

İki tırın taşıdığı otomobillerin toplam kütlesi 2^{14} kg olduğuna göre A tırı ile taşınan otomobil sayısı kaçtır?

Araştırmacının dönüştürdüğü soru:

$$\left(\frac{x}{2} \cdot 4^5\right) + \left(\frac{x}{2} \cdot 2^{11}\right) + (4 \cdot 4^5) + (3 \cdot 2^{11}) = 2^{14} \text{ ise } x=?$$

Görsel 4.18. Çalışmada uygulanan iki testin beşinci soruları

4.2.6. Altıncı soru bulguları

Üç öğrencinin işlemsel sorusu doğrudur. Altıncı LGS sorusun da Ö1 ve Ö2 doğru yaparken Ö3 hata yapmıştır. Ö1 isimli öğrencinin cevabı aşağıda görülmektedir. Görüşmede sorunun çoktan seçmeli hali yönlendirildiğinde çok daha rahat ve hızlı çözebildiğini göstermiştir ve emin olduğunu belirtmiştir. Öğrenci şıkların bazı soru tiplerinde çok yardımcı olduğunu da eklemiştir. Görüşmeci bir önceki soru gibi bu soruda da cebir olduğunu ifade ederek o soruya karşı olumsuz tutum sebebini sormuş ve cevap olarak *cebir işleminin zorladığını burada sıralama yaptığını* belirtmiştir.

	LGS sorusu çözüm puanı	İşlemsel soru çözüm puanı
Ö1	5	5
Ö2	5	5
Ö3	3	5

Buna göre x'in alabileceği bir değer yazınız.

Araştırmacının dönüştürdüğü
soru:

$0,125 \cdot 10^6 > x \cdot 10^7 > 9,5 \cdot 10^4$
İfadesinde x' in alabileceği bir
değeri yazınız.

Görsel 4.19. Çalışmada uygulanan iki testin altıncı soruları

	Buna göre x'in alabileceği bir değer yazınız. <u>0,0124</u>
İmtümden min/kemin lim, kü;	Cözüm: Şıklar olsaydı sayı değerlerimin daha mı büyük vereceğimi hangi yoldan gitsen daha kolay bulabileceğim için bana biraz da olsa kopya verirdi.

$$0,125 \cdot 10^6 \quad 0,0125 \cdot 10^7$$

$$0,095 \cdot 10^6 \quad 0,0095 \cdot 10^7$$

Ordu > Trabzon > Giresun

0125 0,0124 0095

Görsel 4.20. *Ö3 isimli öğrencinin cevabı ve gerekçesi*

- Ö3 isimli öğrenci katsayı ya da üs eşitlemesi gerektiğini bildiğini örnek bir değer vermekte zorlandığını belirtmiştir. Hatta çoktan seçmeli olsaydı soruyu rahatlıkla yapamayacağını ifade etmiştir. Görüşmede sorunun çoktan seçmeli hali verildiğinde şıklardan giderek doğru sonuca ulaşmıştır.

4.2.7. Yedinci soru bulguları

Üç öğrencinin de işlemsel sorusu doğrudur. Yedinci LGS sorusu için Ö1 ve Ö2 isimli öğrenciler doğru, Ö3 isimli öğrenci ise hata yapmıştır;

Tablo 4.8. Yedinci soru için öğrencilerin puanlama tablosu

	LGS sorusu çözüm puanı	İşlemsel soru çözüm puanı
Ö1	5	5
Ö2	5	5
Ö3	3	5

LGS de sorulan soru:

[a], 1 veya 1'den büyük, 10'dan küçük bir gerçek sayı ve n bir tam sayı olmak üzere $a \cdot 10^n$ gösterimi "bilimsel gösterim"dir.

Aşağıdaki tabloda bir bitkinin aylık uzama miktarları verilmiştir.

Tablo: Bitkinin Aylara Göre Uzama Miktarı

Ay	Uzama Miktarı (mm)
Nisan	$0,081 \cdot 10^4$
Mayıs	$0,19 \cdot 10^3$
Haziran	$0,0025 \cdot 10^5$

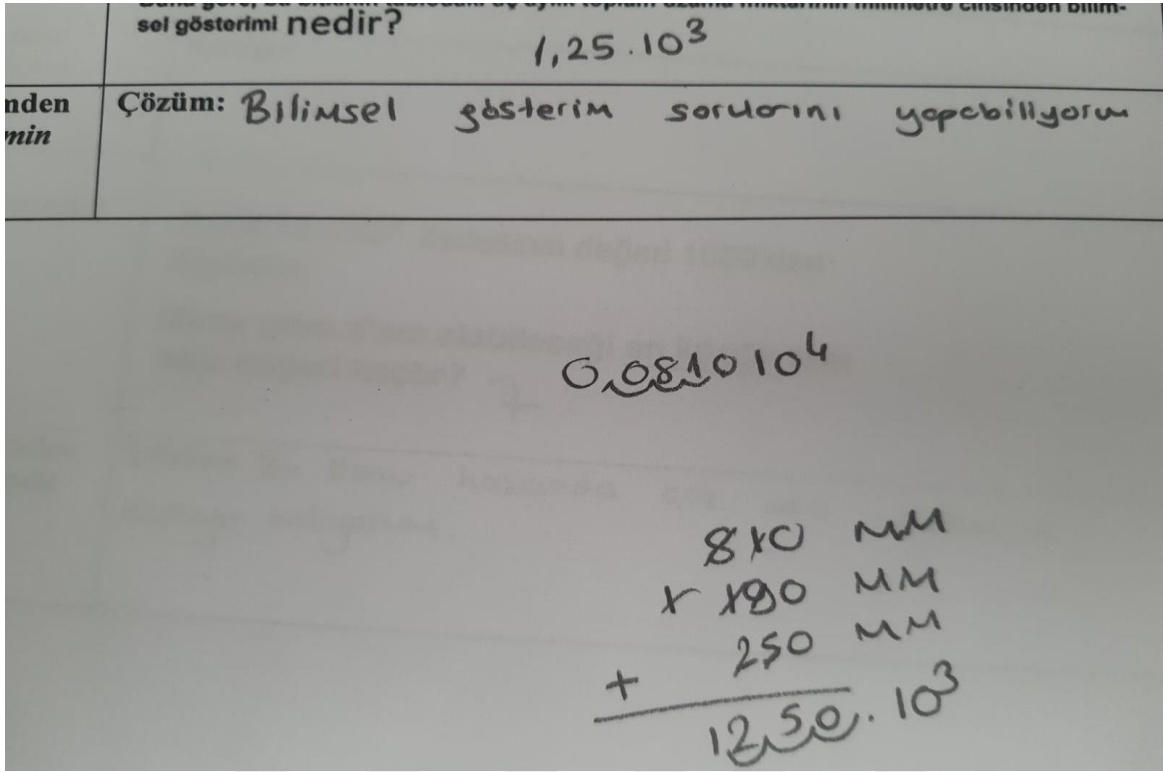
Buna göre, bu bitkinin tablodaki üç aylık toplam uzama miktarının milimetre cinsinden bilimsel gösterimi nedir?

Araştırmacının dönüştürdüğü soru:

$$0,081 \cdot 10^4 + 0,19 \cdot 10^3 + 0,0025 \cdot 10^5 = ?$$

Görsel 4.21. Çalışmada uygulanan iki testin yedinci soruları

- Ö1 isimli öğrencinin çözümü;



Görsel 4.22. Ö1 isimli öğrencinin cevabı ve gerekçesi

- Ö3 isimli öğrenci çözüm adımlarını doğru uygulamıştır. Fakat elde ettiği sonucunu bilimsel hali ile ifade edemediği gözlemlenmiştir. Görüşmede yaptığı yanlışın doğru halini direk ifade edebilmiştir.

Çalışmada uygulanan iki sınav ve ardından gerçekleştirilen görüşmelerde öğrencilerin her soru için yaptıkları hatalar birebir ele alınmıştır. Hatta bazı sorular görüşme sırasında yeniden değerlendirilmiş ve öğrenciler hatalarını düzeltmişlerdir. Özellikle dördüncü ve beşinci soruda geri düzeltmeye çabalamadıkları görülmüştür. Bu iki soru için öğrencilerin ortak görüşleri zor soru olması ve bu zor soruların çözümünden kaçındıkları gözlemlenmiştir ve öğrenciler tarafından dile getirilmiştir. Bu durum Temel'in (Temel, 2018) çalışması ile örtüşmektedir. Tüm sorular ayrı ayrı ele alındığında özellikle tespit edilen hataların kaynaklarının üslû ifadeler konusuna ait hataların olmadığı saptanmıştır.

Ayrıca öğrenciler doğru yaptıkları sorular hakkında kendilerini gayet iyi ifade ederken basit hatlarının doğru hali için çaba gösterirken, zorlandıkları soru hakkında fikirlerini dile getirmekten de doğrusunu bulmaya çalışmaktan da çekinmişlerdir.

Öğrencilerin görüşmelerinde soruların LGS sorularından oluşturulduğu belirtilmiş ve fark edip etmedikleri sorulmuştur. Öğrenciler bu durumu fark etmediklerini bağımsız sorular olarak gördüklerini ifade etmişlerdir.



5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

İki farklı değerlendirme vardır; biri filmin yalnızca bir anına odaklanan ve o anın fotoğrafını çeken ve ele alan düzey belirleyici değerlendirme diğeri ise filmin tamamına odaklanan, biçimlendirici değerlendirmedir (John vd. 2021). Ülkemizde uygulanan sınav sistemleri öğrencilerin matematiğe dair bilgisinin tek anına odaklanarak bilgi seviyesini eksik ölçebilmekte ya da gerçekçi sonuçlar doğuramamaktadır. Sınav sonuçlarında öğrencilere ait cevaplar, ya matematiği bilmiyor ya da tam biliyor olarak değerlendirmelerle karşılaşılmaktadır. Süreç ve çözüm değerlendirilmesini içerisinde bulundurmayan sınav sonuçlarının net ortalamaları öğrencinin matematiğe dair öğrenme seviyesini tam olarak tespit edememektedir. Yenilenen sınav sistemlerine uyarlanmaya çalışılan geleneksel eğitim sistemi bu sonuçlara ve değerlendirmelere rağmen de yenilenme gösterememekte olduğu görülmektedir. Eğitim sisteminin her bir öğrencinin ihtiyacına bağlı, bireysel farklılıkları göz önünde bulunduran daha hassas olması beklenen eğitim ve öğretimin (Gürbüz, 2008), sınav sistemleri tüm öğrencileri benzer ya da aynı seviyede kabul ederek oluşturulmakta ve değerlendirmeleri bu yönde gerçekleştirilmektedir.

Çalışmanın değerlendirilmesinde öğrencilerin üslû ifadeler konusunda tanım, sembol ve kavramlar hakkında bilgiye sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin çözümleri incelendiğinde işlemsel becerilerinin kavramsal becerilerine oranla daha başarılı sonuçlara sahip oldukları gözlenmiştir. Bu sonuçlar Baki ve Kartal'ın (2004), Yıldız'ın (2019), Birgin ve Gürbüz'ün (2019) çalışma sonuçlarıyla da örtüşmektedir. Sorulara ait çözümler ve görüşme kayıtları ele alındığında; üslû ifade konusunda öğrencilerin bilgilerini uygulamakta zorlanabildikleri hatta hiç uğraşmak ya da çabalamak istemedikleri sorular olduğu da gözlemlenmiştir. Fakat hataların nedenleri üslû ifadeler konusunda bilgi eksikliğinden kaynaklanmadığı sonucuna varılmıştır. Bu durum gösteriyor ki; başarısız, doğru cevabı bulunmayan olarak isimlendirdiğimiz öğrencilerin sahip oldukları matematik bilgi seviyelerinin sıfatları bu terimler olmamalıdır.

Kavramsal ilişki kurulmayan işlemsel beceriler hatalı kullanılabilir ya da unutulabilir. İşlemsel beceri uygulamasında hata yapma durumu, kavramsal beceri uygulamasına oranla hataya daha yatkındır (Hiebert ve Lefevre, 1986). Öğrencilerin çözümleri incelendiğinde, hataları kavramsal soruları çözememekten kaynaklanmamaktadır. İşlemsel beceri uygulamasında yaptıkları hatalardan kaynaklanmaktadır. Bu hatalar bazı aşamalarda formül ifadesinde zorlanma ya da işlem yaparken kullandığı sayılardan kaynaklanmaktadır.

İşlemsel beceri nasıl yapıldığını bilmek iken kavramsal beceri işlemler arası ilişkiyi görebilmek ve birbiriyle bağ kurabilmektir (Baki ve Kartal, 2004). Bu çalışma işlem becerisini yapabilen başarılı öğrencilerin kavramsal beceri dediğimiz LGS’de çıkmış soruları yapıp yapamama durumlarına odaklanmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin kavram ve işlem becerilerinde bir eksiklik olmadığı görülmüştür. Üç öğrencinin de LGS sorularında başarısı göz ardı edilemez düzeydedir. Başarının aşağıda kaldığı sorular özellikle cebir, geometri konuları ile ilişkili üslü ifadeler sorularında görülmektedir. Uygulamanın yapıldığı üç öğrencinin de özellikle boş bıraktıkları sorular için görüşme sorularında ifade ettikleri soruyu çözmede isteksizlik ve incelenen literatüre bağlı bu tarz sorularda gösterdikleri önyargı, olumsuz algı ya da inanç öğrencilerin sorularda başarısını olumsuz etkilemiştir (Baki ve Kartal, 2004; Temel, 2018). Bu durumun sebebi öğrencilerin iletişim becerisinden de kaynaklanabilir ve ayrı bir çalışma konusu olabilir.

Öğrencilerin sorulara verdikleri çözümler ele alındığında; üslü ifadeler konusuna ait kural ve kavramların anlamlandırıldığı sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin üslü ifade konusuna ait formül ve kuralları yanlış ve ya dikkatsiz okuma olmadığı zaman doğru çözümleyebilmektedirler. Soruların sonuçlarında hata sebepleri; dikkatsiz-yanlış okuma, şekil içeren sorular için görsel önyargı sebeplerinden yarım bırakılan ya da hatalı çözülen sorular gözlemlenmiştir. Görüşme sorularına verilen cevaplara göre, geometrik şekiller-üslü ifadeler ve cebir-üslü ifadeler soruları için öğrencilerin sorulara karşı olumsuz bir yargı sahibi oldukları ortaya çıkmıştır. Bu sonuç Baki ve Kartal’ın(2004) öğrencilerin matematik inançları ve algıları başarılarını doğrudan etkilemektedir, sonucuyla örtüşmektedir. Moseley’in rasyonel sayılarla yaptığı çalışmada rasyonel sayıları farklı bir konu ile ilişkilendirmek işlemsel beceriyi güçlendirip kavramsal beceriyi ise desteklemiştir. Bu çalışmada ise üslü ifadeler konusu farklı bir konu ile ele alındığında sorunun çözümünde isteksizlik ve görüşmelerde olumsuz yargı ortaya çıkmıştır. Bu duruma göre öğretim aşamasında farklı bir konu ile ilişkilendirme olumlu etki ederken, soru çözümünde farklı bir konu ile ilişkilendirmek olumsuz etki oluşturabilmektedir.

Uygulanan testlerin çözümlerine göre, en çok dikkat çeken dördüncü ve beşinci soruda çözme konusunda isteksizlik öğrencilerin bu tarz sorulara olumsuz önyargısı ve inançları etkili olmuştur. Bu sonuç Kartal ve Baki’nin (2004) sonuçlarına paraleldir. Erken çocukluk öğretiminde önce kavramsal beceri elde edilmekte daha sonra işlemsel beceri kazanılmaktadır. Örneğin sayı saymayı öğrenen bir çocuk rakamları yazmayı daha sonra öğrenir. Eğitim sürecinde bu durum tersine dönmeye başlar. Kavramsal becerinin anlamlı

olabilmesi için temelde işlemsel beceriye ihtiyaç duyulur. Öğrencinin bilgiler arasındaki ilişkileri kurabilmeleri kavramsal öğrenmedir (Hiebert ve Lefevre, 1986). Çalışma sonuçlarında işlemsel beceriyi tamamlamış görülen öğrenciler kavramsal beceri konusunda da belki yeterli süre verildiğinde kavramsal beceriyi de tamamlayacaktır. Çalışmada açık uçlu testlerin çözümleri için süre kaygısı olmaması adına süre tutulmamıştır. Yeterli süreleri olmasına rağmen öğrencilerin bazı sorular için çözümü tamamlama çabası olmadığı görülmüştür. Burada tamamlamayı eksik bırakan yeni bir konunun eklenmesi de olabilir.

Sayı saymayı öğrenmek işlemsel beceri ağırlıklı görülmektedir. Erken yaşta saymayı öğrenmeye başlayan öğrenci bu bilgiye informal olarak ulaşmıştır. Bu öğrenme olayında kavramsal beceri tabanında öğrenme başlamıştır. Sonrasında işlemsel beceri kısmına geçilmiştir (Hiebert ve Lefevre, 1986). Erken yaşta öğrenmenin başında kavramsal ve işlemsel beceri dengeli ilerlerken geleneksel eğitim sisteminin de etkisiyle işlemsel beceri ağırlığında ilerlemektedir.

Öğrenmenin sınıf ortamlarında ilk önce ezberle gerçekleşmesi (Güzel ve Yılmaz, 2020) işlemsel beceri ile başlayan öğrenme sürecini kavramsal kısma taşıma konusunda denge sağlanamayabiliyor. Bu çalışmalar kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirmiş öğrencilere işlemsel beceri kuralları verilmeden bir öğrenme ortamı sunulduğunda sonuçların nasıl ve neler olabileceğini merak ettirmektedir. Yani kavramsal öğrenmesini tamamlayan bir öğrenci kural ve stratejilerini kendi geliştirebilip geliştiremeyeceği ayrı bir çalışma konusu olabilir.

Öğrencilerin LGS sınav sorularındaki başarısı göz ardı edilecek bir başarı değildir. Öğrencilerin LGS sorularında tamamen başarısız olduğu söylenemez. Matematiksel bilgi kavramsal ve işlemsel beceri arasında kurulacak ilişki ile gerçekleşir. Eğer bu iki beceri arasında bağ kurulamıyor ise sağlam bir bilgi tabanı oluşmaz. İki beceri arası bağ kurulduğunda anlamlı bir bilgi oluşur ve anlamlı bilgiyi hatırlamak çok daha kolaydır. Anlamlı öğrenme sonucu birbirine benzer problemlere işlemsel beceriyi aktarmakta kolaylaşır (Hiebert ve Lefevre, 1986). Bu çalışmada öğrencilerin LGS sorularında göstermiş oldukları başarı anlamlı öğrenmenin gerçekleştiğini göstermektedir.

Araştırmanın görüşme formuna ait cevaplara bakıldığında kavramsal öğrenmeyi ölçen sorulara benzer soruların çokça olmaması kavramsal becerinin geliştirilmesini engelleyen sebeplerden biridir. Bu sonuç liselere giriş sınavı ile değerlendirilecek olursa; 2018 de ilki gerçekleşen liselere giriş sınavı net ortalamaları süreç içerisinde artan bir

grafik aksine azalan bir grafik izlemesi ayrıca bir araştırma konusu olabilir. Bu tarz soru çeşitleri okullarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmış olsa da grafik artışa geçememiştir.

Bu araştırma sadece uygulamaya katılan 8. sınıf öğrencilerinin çözüm ve görüşleri ile sınırlıdır. Benzer çalışmalar için; liselere giriş sınavı sonuçlarında doğru cevabı bulunmayan ölçütü ile öğrenci seçilebilir, hiç yapılamayan sorular seçilerek ya da başarı yüzdesi en az olan sorular seçilerek daha detaylı veriler ile çalışılabilir. Matematik dersi için liselere giriş sınavı başarısı düşük olup okul başarısı yüksek olan öğrencilerin klinik mülakat ile bu zıtlığın nedenleri araştırılabilir. Bu sebeplere bağlı öğrencilere ait gelişimlerin yenilikleri planlanabilir.



KAYNAKÇA

Akkan Y., Baki, A. ve Çakıroğlu, Ü. (2012). “5-8. Sınıf Öğrencilerinin Aritmetikten Cebire Geçiş Süreçlerinin Problem Çözme Bağlamında İncelenmesi”. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2012 (43), 1-13.

Akran, K. ve Obay, M. (2022). “Ortaokul Matematik Ders Kitaplarındaki Soru Türlerinin Gerçekçi Matematik Eğitime Uygunluğunun İncelenmesi”. Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi, 8(2), 273-305.

Altun, M. (2018). Ortaokullarda Matematik Öğretimi. İstanbul: Aktüel Yayınları.

Altun, Y. ve Çatal, M. (2021). “Materyal Destekli Öğretim Yönteminin İlköğretim 8. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi”. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(3), 2290-2300.

Anadolu Ajansı Arşivi. (2023). “Geçmişten Günümüze Ortaöğretimde, “Merkezi Sınavlar””. <https://www.aa.com.tr/tr/pg/foto-galeri/gecmisten-gunumuze-ortaogretimde-merkezi-sinavlar>. Erişim Tarihi: 04.12.2023.

Ayyıldız, H. ve Cansız, Aktaş M. (2021). “8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının ve LGS Matematik Sorularının PISA Temsil Yeterliği Açısından İncelenmesi”. Trakya Eğitim Dergisi, 12(1), 475-489.

Baki, A., Gürbüz, R., Ünal, S. ve Atasoy, E. (2009). “Çoklu Zekâ Kuramına Dayalı Etkinliklerin Kavramsal Öğrenmeye Etkisi: Tam Sayılarda Dört İşlem Örneği”. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(2), 237-259.

Baki, A. ve Kartal, T. (2004). “Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Lise Öğrencilerinin Cebir Bilgilerinin Karakterizasyonu”. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2(1), 27-50.

Baran Bulut, D., Güveli, E. ve Güveli, H., (2021). “Üslü İfadeler Konusu İle İlgili Üç Aşamalı Kavram Testi Geliştirme Çalışması”. Cumhuriyet International Journal of Education, 10(3), 1150-1167.

Baştürk, S. ve Taştepe, M. (2022). “Liselere Giriş Sınavlarında Yer Alan Matematik Sorularının Karşılaştırılması”. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 11(3), 1-18.

Biber, A.Ç., Tuna, A., Uysal, R. ve Nursaç Kabuklu, Ü. (2018). “Liselere Geçiş Sınavının Örnek Matematik Sorularına Dair Destekleme ve Yetiştirme Kursu Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri”. Asya Öğretim Dergisi, 6(2), 63-80.

Birgin, O. ve Gürbüz, R. (2009). “İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusundaki İşlemsel ve Kavramsal Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi”. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(2), 529-550.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel F. (2019). Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Pegem Yayınları.

Çavuş Erdem, Z. ve Gürbüz, R. (2017). “Öğrencilerin Hata ve Kavram Yanılgıları Üzerine Bir İnceleme: Denklem Örneği”. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, XIV(I), 640-670.

Doyumgaç, İ., Gürbüz, R. ve Buluş, M. (2023). “Interplay Between Language and Mathematics Comprehension/Learning: A Direction Dependence Analysis”. International Journal of Education & Literacy Studies, 11(3), 271-285.

Duatepe Paksu, A. (2008). “Üslü Ve Köklü Sayılar Konularındaki Öğrenme Güçlükleri”. (PDF) Üslü ve Köklü Sayılar Konularındaki Öğrenme Güçlükleri (researchgate.net), Erişim Tarihi: 23.10.2023.

Ekinci, O. ve Bal, A.P. (2019). “2018 Yılı Liseye Geçiş Sınavı (LGS) Matematik Sorularının Öğrenme Alanları ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisi Bağlamında Değerlendirilmesi”. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7(3), 9-18.

Erdem, A. ve Erdem, M. (2015). “Yapılandırmacı Karma Öğrenme Ortamlarının Dinleme ve Konuşma Becerilerine Etkisi”. Elementary Education Online, 14(3), 1130-1148.

Erden, B. (2020). “Türkçe, Matematik ve Fen Bilimleri Dersi Beceri Temelli Sorularına İlişkin Öğretmen Görüşleri”. AJER - Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi, 5(2), 270-292.

Gökbaş, H. (2016). Matematik Öğretmen Adaylarının Fonksiyon, Bağlantı ve İşlem İle İlgili Kavramsal Yapılarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F. ve Soylu, Y. (2015). “Öğrencilerin Problem Çözme ve Problem Kurma Becerilerinin Değerlendirilmesi”. Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4(2), 751-774.

Gürbüz, R. (2008). Matematik Öğretiminde Çoklu Zekâ Kuramına Göre Tasarlanan Öğrenme Ortamlarından Yansımalar. Doktora Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Güzel, S. ve Yılmaz, S. (2020). “Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Üslü İfadeler Konusundaki Matematiksel Dil Kullanım Düzeyleri ve Dile İlişkin Görüşleri”. International of Active Learning, 5(1), 33-56.

Hiebert, J. ve Lefevre, P. (1986). Conceptual And Procedural Knowledge İn Mathematics: An Introductory Analysis. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

İlhan, A.M. (2019). Üslü Sayılar İle İlgili Etkinliklerin Matematik Kazanımlarını Elde Etmeye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Batman: Batman Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü.

İymen İkizoğlu, E. ve Duatepe Paksu, A. (2016). “Üslü İfadeler İle İlgili Sayı Duyusu Ölçeğinin Geliştirilmesi”. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 41, 42-65.

John, A., Van De Walle Karen, S., Karp Jennifer, M. ve Bay-Williams. (2021). İlkokul ve Ortaokul Matematik. (S. Durmuş, Çev.) Ankara: Nobel Yayınları.

Kablan, Z. ve Bozkuş, F. (2021). “Liselere Giriş Sınavı Matematik Problemlerine İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri”. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17(1), 211-231.

Kara, G. (2021). Türkiye’de Yayımlanan Ortaokul Matematik Eğitimindeki Kavram Yanılgıları Çalışmalarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı.

Köroğlu, M. ve Doğan, N. (2022). “Ortaöğretim Kurumları Merkezi Sınav Puanlarının Uygunluk ve Yordama Geçerliklerinin İncelenmesi”. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 62, 559-589.

Mack, N. (1995). “Confounding Whole-Number And Fraction Concept When Building On Informal Knowledge”. Journal for Research Mathematics Education, 26(5), 422-441.

MEB. (2018a). Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1,2,3,4,5,6,7 Ve 8. Sınıflar). Ankara: MEB

MEB. (2018b). 2018 Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav Raporu (Eğitim Analiz Ve Değerlendirme Raporları Serisi No:3. Ankara: MEB

MEB. (2019). 2019 ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav raporu (eğitim analiz ve değerlendirme raporları serisi no:7). Ankara: MEB

MEB. (2020). 2020 Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav Raporu (Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi No:12). Ankara: MEB

MEB. (2021). 2021 Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav Raporu (Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi No:16). Ankara: MEB

MEB. (2022). 2022 Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav Raporu (Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi). Ankara: MEB

Moseley, B. (2005). “Students’ Early Mathematical Representation Knowledge: The Effects Of Emphasizing Single Or Multiple Perspectives Of The Rational Number Domain In Problem Solving”. Educational Studies in Mathematics, 60, 2005, 37–69.

Noss, R. ve Baki, A. (1996). “Liberating School Mathematics From Procedural View”. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 179-182.

Ozan Leylum, Ş., Odabaşı, H. F. ve Kabakçı Yurdakul, I. (2017). “Eğitim Ortamlarında Durum Çalışmasının Önemi”. Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi, 5(3), 369-385.

Özdişçi, S. ve Katrancı, Y. (2020). “Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme ve Problem Oluşturma Becerilerinin İncelenmesi”. Milli Eğitim Dergisi, 49(226), 149-184.

Öztürk, N. ve Masal, E. (2020). “Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav Matematik Sorularının PISA Matematik Okuryazarlığı Yeterlilik Düzeyleri Açısından Sınıflandırılması”. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 4(1), 17-33.

Reyhanlıoğlu, Ç. ve Tiryaki, İ. (2021). “Ülkemizde Gerçekleştirilen Ölçme ve Değerlendirme Faaliyetlerine Genel Bir Bakış”. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(16), 70-93.

Sevimli, E. ve Delice, A. (2016). “Bilgisayar Cebir Sistemi Destekli Öğretimin Kavramsal-İşlemsel Yeterliliklere Etkisinin İncelenmesi: İntegral Örneği”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 249-266.

Soylu, Y. ve Aydın, S. (2006). “Matematik Derslerinde Kavramsal ve İşlemsel Öğrenmenin Dengelenmesinin Önemi Üzerine Bir Çalışma”. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 83-95.

Şahin, M. (2022). *Liselere Geçiş Sistemi (LGS) Matematik Sorularının Matematik Dersi Öğretim Programına ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Temel, Z. (2018). *8.Sınıf Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutum ve Kaygılarının Üslü İfadeler Konusundaki Başarıyı Yordama Gücü*. Yüksek Lisans Tezi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Uçar, S. (2022). “200 Bin Öğrenci Sıfır Çekti”. <httpswww.sozcu.com.tr2022egitim200-bin-ogrenci-sifir-cekti-7234024>. Erişim Tarihi: 13.11.2022.

Ünal, C. ve Eroğlu, D. (2021). “LGS Matematik Sorularının Öğretim Programının Özel Amaçlarıyla Uyumluluğunun İncelenmesi”. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 60, 510-536.

Voutsina, C. (2011). “Procedural And Conceptual Changes In Young Children’s Problem Solving. Published”. Online: Springer Science & Business Media B.V, 79, 193-214.

Yazır, F. ve Akkoç, H. (2017). “Meslek Lisesi 9. Sınıf Öğrencilerinin Ortaöğretim Matematik Öğretim Programındaki Cebir Konularına Ait Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Yeterlilikleri”. *Gaziantep University Journal of Educational Sciences*, 1 (1), 34-54.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.

Yıldız, B. (2019). *Matematik Öğretmen Adaylarının Tek ve İki Değişkenli Fonksiyonlarda Limit Ve Süreklilik Konusundaki Kavramsal ve İşlemsel Bilgilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

EKLER

EK-1. Çalışma İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 18.07.2023-105879



T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü



Sayı : E-97104486-100-105879
Konu : Anket İzni (Aysel BAKIR ÇALIŞKAN)

GAZİANTEP VALİLİĞİ İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Enstitümüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Aysel BAKIR ÇALIŞKAN'ın " 8. Sınıf öğrencilerinin liselere giriş sınavında tıslı ifadeler konusundaki işlemsel ve kavramsal başarısının incelenmesi " adlı Etik Kurul onayı almış olduğu tez çalışmasını Gaziantep ili Nizip ilçesi Milli Eğitim Bakanlığına bağlı olan Ayşen Müslüm Erdoğan Ortaokulunda uygulayabilmesi için gerekli izinlerin verilmesi hususunda:
Bilgilerinize arz ederim

Prof. Dr. Deniz TAŞTEMİR KORKMAZ
Enstitü Müdürü V.

Ek:Dilekçe ve Ekleri (30 sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: BSDRN19LYC
Adres: www.adiyaman.edu.tr
Telefon: 04162233800 Faks: 04162232357
Web Adresi: www.adiyaman.edu.tr

Belge Takip Adresi: <https://turkiye.gov.tr/ebd?ek=5350&cd=BSDRN19LYC&es=105879>

Bilgi için: Tuncay CANÖRDEK
Ünvanı: Müdür



EK-2. Üslü ifadeler konusuna ait kelime çağrışım formu

KAVRAMSAL ÇAĞRIŞIM FORMU

Aşağıda boşluklara üslü ifadeler denildiğinde aklına gelen kelimeleri yazınız.

ÜSLÜ İFADELER:

ÜSLÜ İFADELER:

ÜSLÜ İFADELER:

ÜSLÜ İFADELER:

ÜSLÜ İFADELER:

ÜSLÜ İFADELER:

ÜSLÜ İFADELER:

ÜSLÜ İFADELER:

ÜSLÜ İFADELER:

EK-3. Üslü ifadeler kurallar formu (sözel ifade)

Sevgili öğrenciler, bu sayfaya üslü ifadeler konusuna ait bildiğiniz tüm kuralları sözel olarak yazınız. Madde sayısını isteğe bağlı arttırabilirsiniz.

Sınıf:

Matematik sınav notu:

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

EK-4. Üslü ifadeler kurallar formu (sembolik ifade)

Sevgili öğrenciler, aşağıda verilen üslü ifadelere ait kuralları sembollerle ifade ediniz.

Sınıf:

Matematik sınav notu:

$a \neq 0, n \neq 0$ olduğuna göre;	$1^n =$	$0^n =$	$a^1 =$	$a^0 =$	$\underbrace{10 \cdot 10 \cdot 10 \dots 10}_{n \text{ tane } 10} =$
--	---------	---------	---------	---------	---

$\underbrace{a \cdot a \cdot a \dots a}_{n \text{ tane}} =$
x ve y birer tam sayıdır buna göre; $(a^x)^y =$ $a^x \cdot a^y =$ $\frac{a^x}{a^y} =$
x bir tam sayıdır buna göre; $a^x \cdot b^x =$ $\frac{a^x}{b^x} =$
n bir doğal sayı ise; $a^{-n} =$ $a^n =$
Aşağıdaki boşluğu doldurunuz. $1 \leq a < 10$ ve n bir tam sayı olmak üzere $a \cdot 10^n$ biçiminde ifadelere denir.

EK-5. 2018-2022 yıllarında çıkmış LGS üslü ifadeler konusuna ait sorular

Sevgili öğrenciler, aşağıda 2018-2022 yıllarında liselere giriş sınavlarında sorulmuş üslü ifadeler konusuna ait 10 adet soru bulunmaktadır. Çözümler için yeteri kadar alan bırakılmıştır. Ayrıca her sorunun çözümü için görüşlerinizi paylaşabilirsiniz.

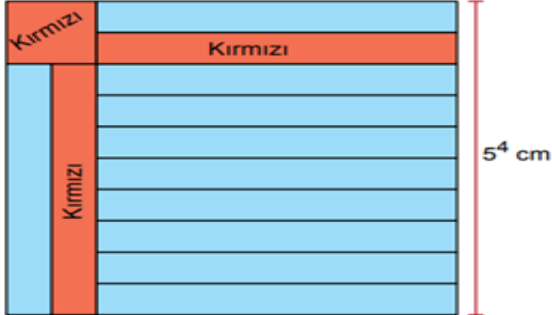
2018-2022 YILLARINDA LGS'DE ÇIKMIŞ ÜSLÜ İFADELER KONUSUNA AİT SORULAR

Sınıf:

Matematik sınav notu

Soru Numarası	Sorunun çıktığı yıl	Sorular
Soru 1	2018 A Kitapçığı 9. Soru	$0,00013 \times 10^a$ ifadesinin değeri 1000'den büyüktür. Buna göre a'nın alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?
Soru 2	2018 A Kitapçığı 20. Soru	400 metrelik düz bir yarış pistine başlangıç noktasına uzaklıkları metre cinsinden 2'nin pozitif tam sayı kuvvetleri olacak şekilde yerleştirilebilecek en fazla sayıda engel yerleştiriliyor. Bu pistte 8 atletin yarıştığı bir engelli koşusunda yarışmacılardan biri 20. metrede, bir diğeri 50. metrede yarışı bırakıyor. Diğer yarışmacılar yarışı tamamladığına göre yarış bittiğinde atletlerin her birinin üzerinden atladığı engel sayılarının toplamı kaçtır?

Soru 3	2019 A Kitapçığı 3. Soru	Bir ondalık gösterimin, basamak değerleri toplamı şeklinde yazılmasına ondalık gösterimin çözümlenmesi denir. Uçakla seyahat eden bir yolcu, kütlesi 8 kg'dan az olan valizini kabine alabilmektedir. Aycan'ın valizinin kütlesi 9,08 kg'dır. Bu valizdeki bazı eşyaların kütlelerinin çözümlenmiş şekli aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tablo: Valizdeki Eşyalardan Bazılarının Kütleleri <table border="1"><thead><tr><th>Eşya</th><th>Kütlesi (kg)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ayakkabı</td><td>$9 \cdot 10^{-1} + 8 \cdot 10^{-2}$</td></tr><tr><td>Kitap</td><td>$1 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1}$</td></tr><tr><td>Mont</td><td>$9 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-3}$</td></tr><tr><td>Tablet</td><td>$1 \cdot 10^0 + 9 \cdot 10^{-3}$</td></tr></tbody></table> Aycan, valizinden bu dört eşyadan hangisini çıkarırsa valizini kabine alabilir?	Eşya	Kütlesi (kg)	Ayakkabı	$9 \cdot 10^{-1} + 8 \cdot 10^{-2}$	Kitap	$1 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1}$	Mont	$9 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-3}$	Tablet	$1 \cdot 10^0 + 9 \cdot 10^{-3}$		
Eşya	Kütlesi (kg)													
Ayakkabı	$9 \cdot 10^{-1} + 8 \cdot 10^{-2}$													
Kitap	$1 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1}$													
Mont	$9 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-3}$													
Tablet	$1 \cdot 10^0 + 9 \cdot 10^{-3}$													
Soru 4	2019 A Kitapçığı 17. Soru	$a \neq 0$ ve m, n tam sayılar olmak üzere $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ ve $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$ dir. Aşağıda sadece ön yüzlerinde birer üslü ifadenin yazılı olduğu 4 mavi ve 4 kırmızı kart verilmiştir. Mavi Kartlar <table border="1"><tbody><tr><td>2^{-2}</td><td>2^3</td><td>2^{-1}</td><td>2^4</td></tr></tbody></table> Kırmızı Kartlar <table border="1"><tbody><tr><td>4^{-1}</td><td>4^{-3}</td><td>4^2</td><td>4^0</td></tr></tbody></table> Mavi kartlardaki her bir üslü ifade kırmızı kartlardaki kendisine denk olmayan her bir üslü ifade ile birer kez çarpılarak yeni üslü ifadeler elde ediliyor. Elde edilen bu üslü ifadelerden ikisinin birbirine oranı en çok kaçtır?	2^{-2}	2^3	2^{-1}	2^4	4^{-1}	4^{-3}	4^2	4^0				
2^{-2}	2^3	2^{-1}	2^4											
4^{-1}	4^{-3}	4^2	4^0											
Soru 5	2020 A Kitapçığı 3. Soru	Bir ondalık gösterimin, basamak değerleri toplamı şeklinde yazılmasına ondalık gösterimin çözümlenmesi denir. Bir basketbol takımındaki beş oyuncunun boy uzunluklarının çözümlenmiş şekli aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tablo: Oyuncuların Boylarının Uzunlukları <table border="1"><thead><tr><th>İsim</th><th>Boy Uzunluğu (cm)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ayça</td><td>$2 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1}$</td></tr><tr><td>Beyza</td><td>$1 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1}$</td></tr><tr><td>Ceyda</td><td>$1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0$</td></tr><tr><td>Derya</td><td>$1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1}$</td></tr><tr><td>Esra</td><td>$1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 6 \cdot 10^{-1}$</td></tr></tbody></table> Takımın antrenörü, boyu 185 santimetreden kısa olan oyuncuların birini oyun kurucu olarak oynayacaktır. Buna göre verilen oyuncular arasında oyun kurucu olarak oynayabilecek kaç oyuncu vardır?	İsim	Boy Uzunluğu (cm)	Ayça	$2 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1}$	Beyza	$1 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1}$	Ceyda	$1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0$	Derya	$1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1}$	Esra	$1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 6 \cdot 10^{-1}$
İsim	Boy Uzunluğu (cm)													
Ayça	$2 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1}$													
Beyza	$1 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1}$													
Ceyda	$1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0$													
Derya	$1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1}$													
Esra	$1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 6 \cdot 10^{-1}$													

Soru 6	2020 A Kitapçığı 10. Soru	$a \neq 0$ ve m, n tam sayılar olmak üzere $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ ve $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ dir. Bir kenarının uzunluğu 5^4 cm olan kare şeklindeki kâğıdın bir yüzüne aşağıdaki gibi 12 eş dikdörtgen ve 1 kare çizilmiştir. Bu şekillerden kare ve 2 eş dikdörtgen kırmızıya boyanmıştır.  Buna göre kırmızı bölgelerin alanları toplamı kaç santimetrekaredir?															
Soru 7	2020 A Kitapçığı 18. Soru	$a \neq 0$ ve m, n tam sayılar olmak üzere $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ ve $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$ dir. Bir fabrikada üretilen mavi ve kırmızı renkli otomobiller bir galeriye iki tır ile taşınmaktadır. Bu otomobillerin birer adedinin kütleleri Tablo 1’de, tırların taşıdığı otomobillerin sayıları Tablo 2’de gösterilmiştir. Tablo 1: Otomobillerin Kütleleri <table border="1"><thead><tr><th>Otomobil</th><th>Kütle (kg)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Mavi otomobil</td><td>4^5</td></tr><tr><td>Kırmızı otomobil</td><td>2^{11}</td></tr></tbody></table> Tablo 2: Tırların Taşıdığı Otomobil Sayıları <table border="1"><thead><tr><th>Tır \ Otomobil</th><th>Mavi otomobil</th><th>Kırmızı otomobil</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td></td><td></td></tr><tr><td>B</td><td>4</td><td>3</td></tr></tbody></table> A tır ile taşınan mavi ve kırmızı otomobillerin sayıları birbirine eşittir. İki tırın taşıdığı otomobillerin toplam kütlesi 2^{14} kg olduğuna göre A tır ile taşınan otomobil sayısı kaçtır?	Otomobil	Kütle (kg)	Mavi otomobil	4^5	Kırmızı otomobil	2^{11}	Tır \ Otomobil	Mavi otomobil	Kırmızı otomobil	A			B	4	3
Otomobil	Kütle (kg)																
Mavi otomobil	4^5																
Kırmızı otomobil	2^{11}																
Tır \ Otomobil	Mavi otomobil	Kırmızı otomobil															
A																	
B	4	3															
Soru 8	2021 A Kitapçığı 4. Soru	Aşağıdaki tabloda Ordu, Giresun ve Trabzon şehirlerini ziyaret eden turistlerin sayıları verilmiştir. Tablo: Şehirleri Ziyaret Eden Turistlerin Sayıları <table border="1"><thead><tr><th>Şehirler</th><th>Turist Sayısı</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ordu</td><td>$0,125 \cdot 10^6$</td></tr><tr><td>Giresun</td><td>$9,5 \cdot 10^4$</td></tr><tr><td>Trabzon</td><td>$x \cdot 10^7$</td></tr></tbody></table> Trabzon’u ziyaret eden turistlerin sayısı, Ordu’yu ziyaret eden turistlerin sayısından az ve Giresun’u ziyaret eden turistlerin sayısından fazladır. Buna göre x’in alabileceği bir değer yazınız.	Şehirler	Turist Sayısı	Ordu	$0,125 \cdot 10^6$	Giresun	$9,5 \cdot 10^4$	Trabzon	$x \cdot 10^7$							
Şehirler	Turist Sayısı																
Ordu	$0,125 \cdot 10^6$																
Giresun	$9,5 \cdot 10^4$																
Trabzon	$x \cdot 10^7$																

Soru 9	2022 A Kitapçığı 1. Soru	$a \neq 0$, $b \neq 0$ ve k, m, n tam sayılar olmak üzere $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$ ve $(a \cdot b)^k = a^k \cdot b^k$ dir. <table border="1"><tr><td>25^0</td><td>81^2</td><td>25^2</td></tr><tr><td>5^4</td><td>36^{10}</td><td>1^{10}</td></tr><tr><td>10^1</td><td>3^8</td><td>6^{20}</td></tr></table> Yukarıda verilen dokuz adet kutudan her birine bir üslü ifade yazılmıştır. Bu üslü ifadelerden birbirine denk olanların bulunduğu kutular aynı renge boyanacaktır. Buna göre boyanmayan kutuda yazan sayı hangisidir?	25^0	81^2	25^2	5^4	36^{10}	1^{10}	10^1	3^8	6^{20}
25^0	81^2	25^2									
5^4	36^{10}	1^{10}									
10^1	3^8	6^{20}									
Soru 10	2022 A Kitapçığı 2. Soru	a, 1 veya 1'den büyük, 10'dan küçük bir gerçek sayı ve n bir tam sayı olmak üzere $a \cdot 10^n$ gösterim "bilimsel gösterim"dir. Aşağıdaki tabloda bir bitkinin aylık uzama miktarları verilmiştir. Tablo: Bitkinin Aylara Göre Uzama Miktarı <table border="1"><tr><th>Ay</th><th>Uzama Miktarı (mm)</th></tr><tr><td>Nisan</td><td>$0,081 \cdot 10^4$</td></tr><tr><td>Mayıs</td><td>$0,19 \cdot 10^3$</td></tr><tr><td>Haziran</td><td>$0,0025 \cdot 10^5$</td></tr></table> Buna göre, bu bitkinin tablodaki üç aylık toplam uzama miktarının milimetre cinsinden bilimsel gösterimi nedir?	Ay	Uzama Miktarı (mm)	Nisan	$0,081 \cdot 10^4$	Mayıs	$0,19 \cdot 10^3$	Haziran	$0,0025 \cdot 10^5$	
Ay	Uzama Miktarı (mm)										
Nisan	$0,081 \cdot 10^4$										
Mayıs	$0,19 \cdot 10^3$										
Haziran	$0,0025 \cdot 10^5$										

EK-6. 2018-2022 yıllarında çıkmış LGS üslü ifadeler konusuna ait sorular sınavı sonrası uygulanacak yarı yapılandırılmış görüşme formu

LGS SORULARINDAN SONRA GÖRÜŞME SORULARI

Sınıf:

Matematik sınav notu:

1. Soruların çoktan seçmeli olmaması seni etkiledi mi?

Sonda: Neden?

Sonda: Çözümler seni zorladı mı?

Sonda: Neden?

2. Üslü ifadeler konusu hakkında “Çağrışım yapan kelimeler formu”, “üslü ifadeler kuralları sözel ifade formu” ve “üslü ifadeler kuralları sembolik ifade etme form”larına neler yazdın?

Sonda: Formlar üzerinde değişim yapmak ister miydin?

Sonda: Formlara eklemek istediğin şeyler var mı?

Sonda: Formlar üzerinden çıkarmak istediğin şeyler var mı?

Sonda: Formları doldururken zorlandın mı?

Sonda: Hangi noktalar seni zorladı?

3. LGS’ de bu tarz soruları yapabilir miydin?

Sonda: Neden?

EK-7. 2018-2022 yıllarında çıkmış LGS üslü ifadeler konusuna ait soruların işlemisel beceri testi

Sevgili öğrenciler, aşağıda üslü ifadeler konusuna ait 10 adet soru bulunmaktadır. Çözümler için yeteri kadar alan bırakılmıştır. Ayrıca her sorunun çözümü için görüşlerinizi paylaşabilirsiniz.

2018-2022 YILLARINDA LGS'DE ÇIKMIŞ ÜSLÜ İFADELER KONUSUNA AİT SORULARIN İŞLEMSEL HALİ

Sınıf:

Matematik sınav notu:

Soru1:

$$0,00013 \cdot 10^a > 1000 \quad \text{ise } a \text{ 'nın en küçük değeri kaçtır?}$$

Çözüm:

Soru2:

$$2^x < 20$$

$$2^y < 50$$

$2^z < 400$ olduğuna göre; x, y ve z'nin en büyük tam sayı değerleri için

$$x+y+6 \cdot z=?$$

Çözüm:

Soru3:

Aşağıdaki ifadeleri doğru ve yanlış olarak ifade ediniz.

() $[9 \cdot 10^{-1} + 8 \cdot 10^{-2}] < 1,08$

() $[1 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1}] < 1,08$

() $[9 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-3}] < 1,08$

() $[1 \cdot 10^0 + 9 \cdot 10^{-3}] < 1,0$

Çözüm:

Soru4:

$$2^{-2} \cdot 4^{-3} =$$

$$2^{-2} \cdot 4^2 =$$

$$2^{-2} \cdot 4^0 =$$

$$2^3 \cdot 4^{-1} =$$

$$2^3 \cdot 4^{-3} =$$

$$2^3 \cdot 4^2 =$$

$$2^3 \cdot 4^0 =$$

$$2^{-1} \cdot 4^{-1} =$$

$$2^{-1} \cdot 4^{-3} =$$

$$2^{-1} \cdot 4^2 =$$

$$2^{-1} \cdot 4^0 =$$

$$2^4 \cdot 4^{-1} =$$

$$2^4 \cdot 4^{-3} =$$

$2^4 \cdot 4^0 =$ İşlemlerinin sonuçlarını bulunuz. En büyük sonucun en küçük sonuca oranı nedir?

Çözüm:**Soru5: Aşağıda verilen ifadelerden doğru ve yanlışları ifade ediniz.**

$$() 2 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1} < 185$$

$$() 1 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} < 185$$

$$() 1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 < 185$$

$$() 1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1} < 185$$

$$() 1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 6 \cdot 10^{-1} < 185$$

Çözüm:**Soru6:**

$$\frac{5^4}{10} \cdot 2.5^4 = ?$$

Çözüm:**Soru7:**

$$\left(\frac{x}{2} \cdot 4^5 \right) + \left(\frac{x}{2} \cdot 2^{11} \right) + (4 \cdot 4^5) + (3 \cdot 2^{11}) = 2^{14} \quad \text{ise } x = ?$$

Çözüm:

Soru8:

$$0,125.10^6 > x.10^7 > 9,5.10^4$$

İfadesinde x' in alabileceği bir değeri yazınız.

Çözüm:**Soru9:**

$$25^0=$$

$$81^2=$$

$$25^2=$$

$$5^4=$$

$$36^{10}=$$

$$1^{10}=$$

$$10^1=$$

$$3^8=$$

$$6^{20}=$$

Sonuçlarını bulunuz. Sonuçları eşit olan sayılar eşleştğinde yalnız kalan üslü ifadeler hangisidir?

Çözüm:**Soru10:**

$$0,081.10^4 + 0,19.10^3 + 0,0025.10^5 = ?$$

Çözüm:

EK-8. 2018-2022 yıllarında çıkmış LGS üslü ifadeler konusuna ait soruların işlemsel beceri testi sonrası uygulanacak yarı yapılandırılmış görüşme formu

İŞLEMSEL SORULARINDAN SONRA GÖRÜŞME SORULARI

Sınıf:

Matematik sınav notu:

1. Soruların çoktan seçmeli olmaması seni etkiledi mi?
Sonda: Neden?
Sonda: Çözümler seni zorladı mı?
Sonda: Neden?
2. Önceki sınavla benzerlikler ya da farklılıklar var mıydı?
Sonda: Var ise bu benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?
Sonda: Yok ise nasıl benzer ya da farklı hale getirebiliriz?
3. Üslü ifadeler konusu hakkında “Çağrışım yapan kelimeler formu”, “üslü ifadeler kuralları sözel ifade formu” ve “üslü ifadeler kuralları sembolik ifade etme form”larına neler yazdın?
Sonda: Formlar üzerinde değişim yapmak ister miydin?
Sonda: Formlara eklemek istediğin şeyler var mı?
Sonda: Formlar üzerinden çıkarmak istediğin şeyler var mı?
Sonda: Formları doldururken zorlandın mı?
Sonda: Hangi noktalar seni zorladı?
4. LGS’ de bu şekilde sorularla karşılaşsan çözümleri yapabilir miydin?
Sonda: Neden?
5. Üslü ifadeler konusunda kendini nasıl tanımlarsın?
Sonda: Seviyeni 1-10 arasında puanlar mısın?