

**ÖĞRENCİ MERKEZLİ EĞİTİMDE ÜSLÜ ve KÖKLÜ SAYILARDAKİ KAVRAM YANILGILARI, ÖĞRENME GÜÇLÜKLERİ ve ÇÖZÜM ÖNERİLERİ (İSTANBUL İLİ ÖRNEĞİ)<sup>1</sup>****CONCEPT MISCONCEPTIONS IN THE STUDENT CENTERED EDUCATION, LEARNING STRENGTHS AND SOLUTION PROPOSALS (ISTANBUL PROVINCIAL EXAMPLE)****Yrd. Doç. Dr. Murat CANSAN**Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, mcancan@yyu.edu.tr,  
Van/Türkiye**Recep YÜCESAN**Yüksek lisans Mezunu, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü,  
receptyucesan@gmail.com, Van/Türkiye**Musa ÖNER**Yüksek Lisans Öğrencisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü,  
ilkmat.76@hotmail.com Van/Türkiye**ÖZ**

Bu çalışmanın temel amacı 2005 yılında uygulanmaya başlanan kazanım merkezli öğretim modelinin ortaöğretim öğrencilerinin üstlü ve köklü ifadelerdeki uygulamalarda hangi hatalara sıklıkta başvurduklarını ortaya çıkarmaya yönelik öğrenci merkezli sistemin kavram yanlışlarını ve öğrenim güçlüklerini ne oranda azalttığını araştırmaktır. Bu araştırmaya göre matematik öğretmenlerinin öğrenci merkezli sistemi ne oranda benimseyip uyguladıklarını öğrenmek için hazırlanan 10 adet test sorusu İstanbul'un çeşitli ilçelerinden seçilen 10 okuldaki 2667 adet 10. Sınıf öğrencisi arasından 623 öğrenci üzerinde uygulanmış ve sonuçlar analiz edilmiş, puanlama sonrasında testin analizi için SPSS 20 programı kullanılmış, güvenilirlik analizi için Cronbach alfa katsayısına bakılıp 0,80 bulunmuştur. Yapılan çalışmalar kapsamında elde edilen sonuca göre yeni modelin kavram yanlışlarını azaltmada istenen başarıyı gösteremediği belirlenmiştir. Araştırma sonucuna bağlı olarak öğrenci merkezli öğretim sisteminin öğretmenler tarafından ne oranda benimsenip uygulandığını tespit edip, iyileştirilmesi adına nelerin yapılabileceği üzerinde durulup çözüm önerileri sunulmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** öğrenci merkezli sistem, Kavram yanlışlığı, üstlü köklü ifadeler**ABSTRACT**

Basic goal of this study is to find out mistakes that secondary school students make in applications of roots and exponentials which is thought based on acquisition centered teaching model, of which application started in 2005 and starting from this point, to investigate the extend that student-centered system decreases misconceptions and learning difficulties point. Besides, to learn how mathematics teachers adopted and applied student-centered system depending on this work, 10 test questions were prepared for this investigation and applied to 623 students from class 10 from schools in different districts of Istanbul and results were analyzed. SPSS 20 has been utilized for analysis of the test after scoring and coefficient of Cronbach alpha was calculated as 0.80 for codependancy analysis. As a result of studies, it was found that new model has not been successful enough in reducing misconceptions. Depending on results of the investigation, suggestions have been made on finding out the extend that student-centered education system has been adopted and applied by mathematics teachers, on what can be done to improve the situation.

**Keywords:** Misconceptions, student-centered system, roots and exponential numbers.

<sup>1</sup> Bu çalışma, birinci yazarın danışmanlığında ikinci yazarın yüksek lisans tezinde üretilmiştir.

## 1. GİRİŞ

Günlük hayatta kullandığımız bilgilerin çoğu, doğrudan doğruya çevremizden öğrendiğimiz bilgilerdir. Matematikte, başlangıç kavramlarının zihinde iyi yapılanması, daha sonra üst düzeydeki kavramların da zihinde yapılanmasını kolaylaştırıcaktır. Öğrencilerin büyük çoğunluğu, geçmişte olduğu gibi günümüzde de belirli sayıdaki kuralları ezberleyerek, bu kurallara dayalı semboller üzerinde anlamını bilmeden işlem yapma yolunu seçer. Bu durum hem sıkıcı hem de yapılan çalışmanın anlamsızlığını da ortaya koymuştur. Bu süreç beraberinde zorluğu getirmiştir (Millî Eğitim Bakanlığı[MEB], 2005).

Ortaokullarda ve ortaöğretim matematik öğretimi konusunda yapılan araştırmalarda, ülkemizdeki matematik öğretiminin ezberci, öğretmen merkezli, matematik ve gerçek hayat ilişkisi kurulmadan, öğrenme ve öğretme metotlarına uymayan tarzda, kritik yapmaksızın sadece bilinen bilgilerin hatırlanması ve tekrarlanması şeklinde yapıldığı ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin öğrendikleri matematiği gerçek hayatta karşılaştıkları problemlere uygulama yeteneği kazanmış olmaları esastır. Öğretmenlerin neyi anlattığından daha çok, öğrencilerin neyi anladığı önemlidir. Bu sebeple öğrencilerin yanlış anlamalarını teşhis ve yanlış anlamaların sebeplerini ortaya koyarak, dönüt (feedback) vermelidir.

Matematik dersinde en sıkıntılı durumlardan biride kavram yanlışsıdır. Matematik yığılmalı bir bilim dalı olduğundan öğrenilen her bir kavram sonraki kavram ya da kavramlar için bir basamak olmaktadır. Bu nedenle herhangi bir kavramın öğrenilmesindeki güçlük ya da kavrama ilişkin edinilmiş yanlış bilgi daha sonra birçok kavramın öğrenilmesinde güçlükler yaşanmasına, kavramların yanlış algılanmasına neden olabilir (Bingölbali, Özmantar, Akkoç,2009) Matematik derslerinde başarının düşük olmasının en önemli sebeplerinden birisi kavram yanlışlarıdır. Kavram yanlışları tespit edilmeli ve yanlışları azaltıcı veya yok edecek materyalleri geliştirilmelidir(Baki,1996).

*Sistemli bir şekilde hata üreten algıya sahip olma şekline kavram yanlışsı denir.* Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta *kavram yanlışsının basit hatadan çok sistemli bir şekilde hata yapma hali olmasıdır.* Sistemli bir hatayla karşılaşınca öğretmenler olarak bunu doğrudan düzeltmeye çalışma yerine buradaki sorunu araştırıp ne tarz bir öğretim metodunu benimsememiz gerektiğine karar vermemiz daha isabetli olur. Burada öğrenciyi “bu konuyu bilmiyor”, “anlamamış” veya “yanlış algılıyor” tarzında ithamlarla yargılamaktansa “bu öğrenci nasıl düşünüyor da böyle bir sonuca ulaşıyor” ve akabinde “acaba bu tarz bir hata zincirinin temelinde yatan etkenler nelerdir?” şeklinde bir sorgulamaya gitmek öğretim açısından daha çok kar getiren ve kazançlı bir yöntemdir.

Kavram geliştirme ile ilgili araştırmalar incelendiğinde bireylerin bilişsel yapılarının ne kadar karmaşık olduğu ortaya çıkmaktadır. Özellikle öğrenciler, zaman zaman yanlış sebeplerle doğru sonuçlar bulurken bazen de doğru sebeplerle yanlış sonuçlar bulabilmektedirler. Öğrencilerin yaptıkları bu hataların sebepleri arasında önceden öğrenilmiş kavram yanlışlarının olduğu bilinmektedir (MEB, 2005). Kavram yanlışlarının anlamlı öğrenmede büyük bir engel oluşturduğunu, özellikle de kalıcı olan yanlışların zamanında giderilmemesinin matematik hedeflerine ulaşmada önemli zorluklara neden olduğunu belirtir (Özbellek, 2003).

Kavram yanlışlarının üstesinden gelebilmenin yollarından biri de bilgisayar yazılımları yoluyla öğrencilerin kavram yanlışlarının farkına varmalarının sağlanmasıdır. Böylece öğrenciler, bu kavram yanlışlarını düzeltme olanağı bulurlar. (MEB, 2005). Öğrencilerin kavramları arasında ciddi bir bağ kurmaya yönelik araştırmalar yapılmalı ve bunun yolları bulunmalıdır.

Öğretim programında, öğrencilerin kavramlar arası ilişkilendirme becerilerinin gelişimine önem verilmektedir. Bunun için öğrencilerde aşağıdaki davranışların geliştirilmesi hedeflenmiştir:

- ✓ Kavramsal ve işlemsel bilgiler arasında ilişki kurma
- ✓ Matematiksel kavram ve kuralları çoklu temsil biçimleriyle gösterme
- ✓ Öğrenme alanları (sayılar ve cebir; geometri; sayma, veri ve olasılık) arasında ilişki kurma
- ✓ Matematiği diğer derslerde ve günlük hayatında karşılaştığı konu ve durumlarla ilişkilendirme
- ✓ Matematiksel konu, kavram ve fikirler arasında ilişki kurma
- ✓ Matematiksel kavramların, işlemlerin ve durumların farklı temsil biçimlerinin (sayısal, sembolik, geometrik/grafiksel vb.) arasında ilişki kurma
- ✓ Farklı temsiller (sayısal, sembolik, geometrik/grafiksel vb.) arasında geçişler yapma (MEB, 2013).

*Bu araştırma ile öğrenci merkezli eğitim sistemimde öğrencilerin üslu ve köklü ifadeleri öğrenirken, hangi yanlışlara sahip olduklarını ve hangi hataları yaptıklarını tespit etmektir.*

## 2.YÖNTEM

### 2.1.Araştırmanın Deseni

Çalışma teorik olduğundan dolayı konu ile ilgili makale ve kitapların incelenmesiyle yapılacaktır. Bu doğrultuda önce konuyla ilgili genel bilgiler ele alınıp eğitsel zorluklar ve temel özellikleri incelenecek ileriki safhalarda sonuçları ve uygulamaları ortaya konulacaktır. Bu kısımda, araştırmanın evren ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması konuları ile ilgili bilgiler verilmektedir. İstanbul merkezinin evren olarak alındığı ve evrenden alınan bir örnekle (bilgilerin toplandığı grup) üzerinde yapılan bu araştırma “ Genel Tarama Modeli ” ile yapıldı. Araştırma genellikle “ Teşhis Testi ” verilerine dayanarak yürütüldü.

### 2.2.Evren ve Örneklem

Araştırma sonuçlarının genellenebilirliğini artırarak sonuçların daha çok değer kazanabilmesini sağlamak için evreni geniş tutmak gerekir. Ancak, evren büyüdükçe soyutlaşır ve araştırma sonuçlarına ulaşmak güçleşir. Bu konular göz önünde bulundurularak, araştırmanın çalışma evreni, İstanbul’un merkez ilçelerindeki (özellikle Başakşehir’deki) liselerin (Dr. Nurettin Erk A.T.ve E.M.L., Bakırköy And.İmam H. L.Şişli M.Rıfat Evyap E.M. Lisesi, Şişli M.Rıfat Evyap Tek. L., Çengelköy Lisesi Başakşehir Lisesi, Başakşehir Lisesi, Bahçelievler Dede K. A. L., Sultanbeyli Türk Tel. A. L., Ümraniye Nevzat A. A. L., Başakşehir Burç A. Lisesi) 10. sınıfları olarak alındı. Özel statülü olan Fen Liseleri araştırmanın dışında tutuldu.

İstanbul merkezinde (özellikle Başakşehir ‘deki) liselerin 10. sınıflarında okuyan öğrenci sayıları [2667 adet 10. Sınıf öğrencisi arasından 623 (Kız=252, Erkek=371) öğrenci] İl Milli Eğitim Müdürlüğü İstatistik Şubesi kaynaklarından faydalanılarak tespit edildi. Bu araştırmaya bağlı olarak matematik öğretmenlerinin öğrenci merkezli sistemi ne oranda benimseyip uyguladıklarını öğrenmek için hazırlanan 10 adet test sorusu İstanbul’un çeşitli ilçelerinden seçilen öğrenciler üzerinde uygulanmış ve sonuçlar analiz edilmiştir. Elde edilen bu bilgilere göre her bir gruptaki öğrenci sayıları Tablo 1’de verilmiştir. Buna göre, 10 lise araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

Araştırmamızın önemli ayaklarından birisi de okulları kendi içinde gruplara ayırıp, her bir grubun kavram yanlışlığını da ölçmek. I. grupta imam hatip ve meslek liseleri, II. grupta normal düz liseler, III. grupta Anadolu liseleri yer almaktadır. Her bir gruptaki okul isimleri ve örnekleme oluşturan okullardaki öğrenci sayıları okul müdürlüklerinden temin edilmiş ve bu okullardaki lise 10. sınıf öğrenci sayıları ve bu okullardan uygulamaya katılan öğrenci sayıları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Uygulamaya Katılan Lise 10. Sınıf Öğrencilerinin Gruplara ve Okullara Göre Dağılımı

Grup	Okullar	Okuldaki Öğrenci Sayısı			10. Sınıf Öğrenci Sayısı			Katılan Öğrenci Sayısı			Uyg Kat Öğr Top
		E.	K.	Top.	E.	K.	T.	E.	K.	T.	
I	Dr. Nurettin Erk A.T.ve E.M.L.	717	115	832	139	19	158	47	11	58	181
	Bakırköy And. İmam H. L.	178	439	617	50	121	171	20	21	41	
	Şişli M.Rıfat Evyap E.M.Lisesi	335	232	567	141	53	194	47	12	59	
	Şişli M.Rıfat EvyapTek. L.	141	53	194	19	21	40	8	15	23	
II	Çengelköy Lisesi	1198	1296	2494	247	288	535	37	60	97	160
	Başakşehir Lisesi	1106	951	2057	237	225	462	25	38	63	
III	Bahçelievler Dede K. A. L.	332	313	645	332	313	645	36	41	77	282
	Sultanbeyli Türk Tel. A. L.	237	145	382	141	53	194	58	27	85	
	Ümraniye Nevzat A. A. L.	321	245	566	103	72	175	33	25	58	
	Başakşehir Burç A. Lisesi	313	56	369	10	83	93	60	2	62	
<b>Toplam</b>		<b>4641</b>	<b>3700</b>	<b>8341</b>	<b>1419</b>	<b>1248</b>	<b>2667</b>	<b>371</b>	<b>252</b>	<b>623</b>	<b>623</b>

### 2.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırma için gerekli olan bilgiler, örneklemden alınan 10. sınıftaki öğrencilere “ Teşhis Testi ” uygulanması ile elde edildi. Teşhis Testi’nin hazırlanmasında, Sulak vd.’nin (1999) hazırladığı “Sayılar Öğretiminde Yanlışların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler” adlı çalışmadaki teşhis testinden, Ardahan vd.’nin (1997) tarafından hazırlanan “İlk ve Orta Okul Öğrencilerinin Sözel Problemlerin Çözümündeki Yanlışların Teşhisi ” adlı teşhis testinden ve Doğan’ın (2001) doktora tez çalışmasındaki “ Trigonometri

Teşhis Testi ” den, Şenay (2002) ” Üslü ve Köklü Sayıların Öğretiminde Öğrencilerin Yaptıkları Hatalar Üzerine Bir Çalışma ” sından faydalanıldı. Bunlar esas alınarak ve başlangıçta belirtilen üslü ve köklü ifadeler öğretimindeki kazanımlar ışığında;

- ✓ Üslü ifadeleri kavrayabilme
- ✓ Üslü ifadelerle işlem yapabilme
- ✓ Köklü ifadeleri kavrayabilme
- ✓ Köklü ifadelerle işlem yapabilme

ile ilgili öğrenci yanılığı ve hatalarını ortaya çıkaracak şekilde çoktan seçmeli 10 test sorusu hazırlandı. Test, okullarda uygulanmadan önce bir kontrol grubuna uygulandı. Yapılan değerlendirme sonunda,

- ✓ Üslü ifadeleri kavrayabilme ile ilgili 2,
- ✓ Üslü ifadelerle işlem yapabilme ile ilgili 3,
- ✓ Kareköklü ifadeleri kavrayabilme ile ilgili 1,
- ✓ Kareköklü ifadelerle işlem yapabilme ile ilgili 4,

soru olmak üzere toplam 10 sorudan oluşan “ Teşhis Testi ” elde edildi. Kapsam geçerliğinin belirlenmesi daha çok uzman kanılarına dayanır (Baykul,2000). Kapsam ve görünüş geçerliğinin belirlenmesi için uzman görüşüne başvurulmuştur

#### 2.4. Verilerin Analizi

Geliştirilen 10 maddelik teşhis testi güvenilirlik çalışmalarının yapılabilmesi, soruların anlaşılabilirliğini kontrol etmek ve çalışmada ulaşılmak istenen amaçlara ulaşıp ulaşılmadığını belirlemek amacıyla örnekleme alınmayan İstanbul’da bulunan (özellikle Başakşehir’deki) çeşitli liselerde 10. sınıfta okuyan 623 öğrenciye göre öncelikli olarak 354 öğrenci üzerinde pilot uygulama yapılmıştır. Pilot çalışmanın bir diğer amacı da uygulama için ne kadar sürenin yeterli olacağını belirlemektir. Pilot uygulama sonucunda 35 dakikanın yeterli olacağı belirlenmiş ve bazı soru ifadeleri yeniden düzenlenmiştir.

Pilot uygulama sonrasında öğrenci yanıtları Teşhis Testinde yer alan her bir madde için puanlanmıştır. Puanlamada her bir maddeye verilen doğru cevap için 1 yanlış ve boş cevaplar için 0 puan verilmiştir. Puanlama sonrasında testin analizi için SPSS 20 programı kullanılmış, güvenilirlik analiz için Cronbach Alfa katsayısına bakılmış ve 0.80 olarak bulunmuştur:

Tablo 2. Güvenirlik İstatistikleri.

Cronbach Alfasi	Cronbach Alfa Değeri	Soru sayısı
.802	.805	10

Test de bulunan maddelerin herhangi biri çıkarıldığında güvenilirlik katsayısını çok etkilemediği ve yükseltmediği Madde-Toplam İstatistikleri tablosundan görülmektedir:

Tablo 3. Madde Toplam İstatistikleri

	Ortalama ölçek (Soru silinmişse)	Ölçek Varyans (Soru silinmişse)	Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyon	Kare Çoklu Korelasyon	Cronbach Alfasi (Soru silinmişse)
z1	73,17	85,888	,334	,347	,795
z2	74,40	82,326	,364	,271	,794
z3	73,87	84,733	,289	,287	,798
z4	73,16	85,320	,333	,334	,795
z5	73,02	85,779	,339	,312	,795
z6	73,08	84,453	,310	,299	,796
z7	73,53	85,836	,268	,316	,798
z8	73,42	81,945	,427	,357	,790
z9	73,57	81,180	,409	,274	,791
z10	73,48	80,120	,508	,439	,785

Bu sonuçlara bakılarak testin güvenilir olduğunu söylenebilir.

Madde güçlük indeksinin temel işlevi, sorunun zorluk ya da kolaylık derecesini göstermesidir. Madde güçlük indeksi, soruya doğru yanıt verenlerin tüm yanıtlayıcı sayısına oranı olduğundan, soruya doğru yanıt verenlerin yüzdesini gösteren değerdir. Aynı zamanda madde güçlük indeksi, o maddeye herhangi bir yanıtlayıcının

doğru yanıt verme olasılığını da gösterir (Atılğan, 2006). Bir maddenin güçlük indeksi 0 - 1.00 arasında değişir (Tekin, 2003).

Bir test maddesinin güçlük indeksi (Kutlu, 2004) ;

- ✓ 0.00 ile 0.39 arasında **madde zor**,
- ✓ 0.40 ile 0.59 arasında **madde orta güçlükte**,
- ✓ 0.60 ile 1.00 arasında **madde kolay**, şeklinde değerlendirilebilir.

Madde ayırt edicilik indeksi ise maddenin ölçülmesi beklenen özelliğe sahip olan ve olmayanları birbirinden ayırabilmesi özelliğidir (Atılğan, 2006).

Madde ayırt edicilik gücü indeksi (Tekin, 2003);

- ✓ **0.40** ve üzeri ise **madde çok iyi**.
- ✓ **0.30-0.39** ise **madde oldukça iyi fakat geliştirilebilir**.
- ✓ **0.20-0.29** ise **maddenin düzeltilmesi veya geliştirilmesi gerekli**
- ✓ **0.19** ve altı ise **madde çok zayıf ve testten çıkarılmalıdır**.

Teşhis Testi maddelerine ait madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik gücü indeksleri tablo 4'de belirtildiği gibidir:

Tablo 4. Teşhis Testi'nde yer alan maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri

Madde No	Madde Güçlük İndeksi P(i)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r <sub>ix</sub> )
1	0,64	0,41
2	0,62	0,42
3	0,38	0,46
4	0,57	0,44
5	0,53	0,44
6	0,35	0,41
7	0,43	0,47
8	0,34	0,62
9	0,54	0,63
10	0,36	0,57

Tablo 4 incelendiğinde Teşhis Testi'nde yer alan maddelerin güçlük indeksleri 0,34-0,73 arası, ayırt edici güçleri ise 0,41-0,63 arasında değer aldığı görülmektedir. 1 ve 2 maddeler kolay 3,4,5,6,7 ve 9. maddeler orta güçlükte 8 ve 10. maddeler ise zor seviyede olduğu belirlenmiştir. Bu dağılım göz önüne alındığında maddelerin orta seviyede yoğunlaştığı görülmektedir.

Teşhis Testi'nde yer alan maddelerin ayırt edicilik indeksleri incelendiğinde ise 0,40 tan büyük oldukları görülmektedir. Bu durum maddelerin ayırt edicilik gücü indekslerinin oldukça iyi olduğunu göstermektedir. Teşhis Testi'ndeki maddelerin güçlük indeksi ve ayırt edicilik gücü indeksi değerleri araştırmamız için yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Testin tamamı için Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0.80 bulunmuştur. Güvenirlik katsayısının 0.70 ve daha yüksek olması testlerin güvenilirliği için yeterli görülmektedir

### 3. BULGULAR

Bu bölümde teşhis testinin her bir sorusu için elde edilen bulgular ayrı bir tablo halinde verilmiştir. İlçelere ve uygulamaya katılan öğrencilerin tamamına göre elde edilen sonuçlar tablolarda birleştirilmiş ve her sorunun doğru cevabı kırmızı renk ile belirtilmiştir.

1.  $2^{-3} + 3^{-2}$  toplamının eşiti kaçtır?

A)  $6^{-5}$

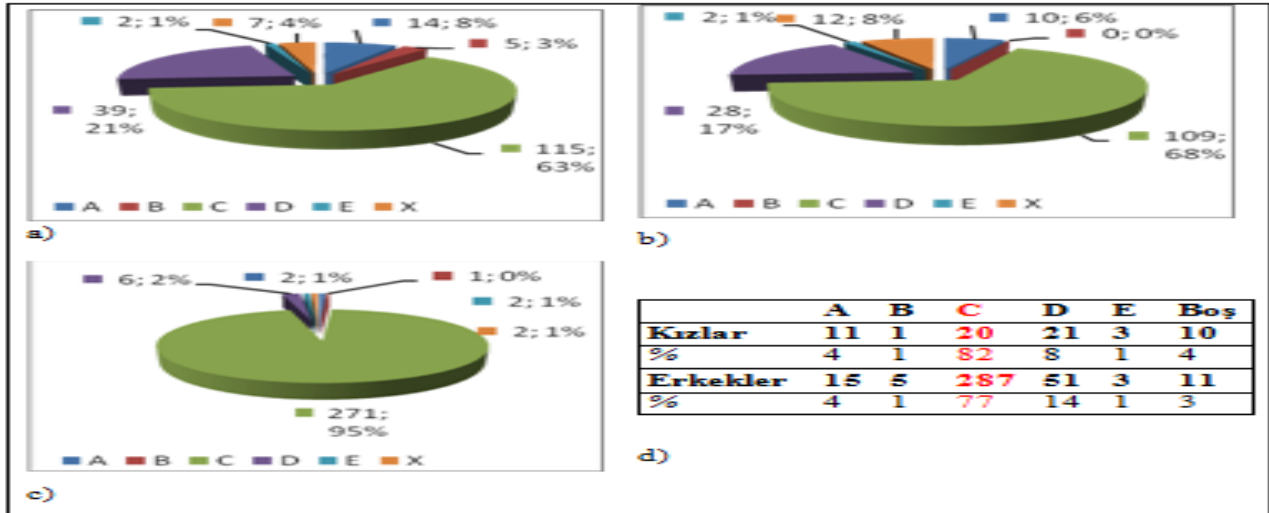
B) -12

\*C)  $\frac{17}{72}$

D)  $5^{-5}$

E)  $6^6$

Şekil 1. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 1. soruya verdikleri cevapların analizi.



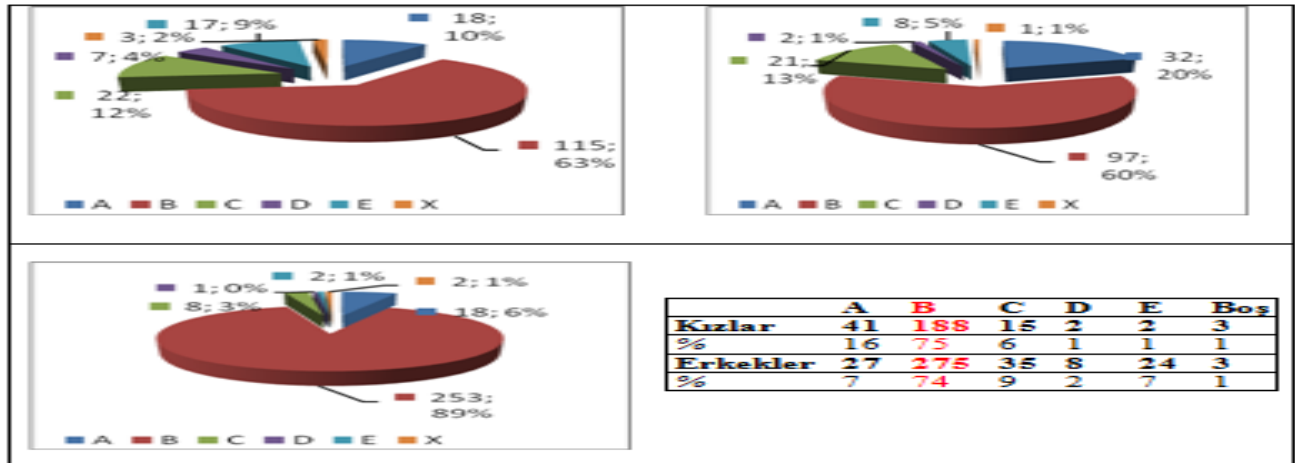
Bu soruda ölçülmek istenen kazanım üslü ifadelerde üs negatif olursa, toplama işlemi nasıl yapılır.

Grafiği incelediğimizde: I. gruptaki öğrencilerin % 63 ü, II. gruptakilerin %68 i, III. gruptakilerin ise % 95 i bu soruya doğru cevap vermiştir. Genel olarak sorudaki kazanımın öğrenciler tarafından öğrenildiği anlaşılmıştır.1.sorunun gruplar arasındaki yapıma oranı beklediğimiz gibi çıkmıştır. Kavram yanlılığı I. ve II. grupta daha çok çıkmıştır.

2.  $2^2 \cdot 2^4 \cdot 2^5$  çarpımının eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $8^{11}$  \*B)  $2^{11}$  C)  $2^{40}$  D)  $6^{11}$  E)  $8^{40}$

Şekil 2.Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 2.soruya verdikleri cevapların analiz



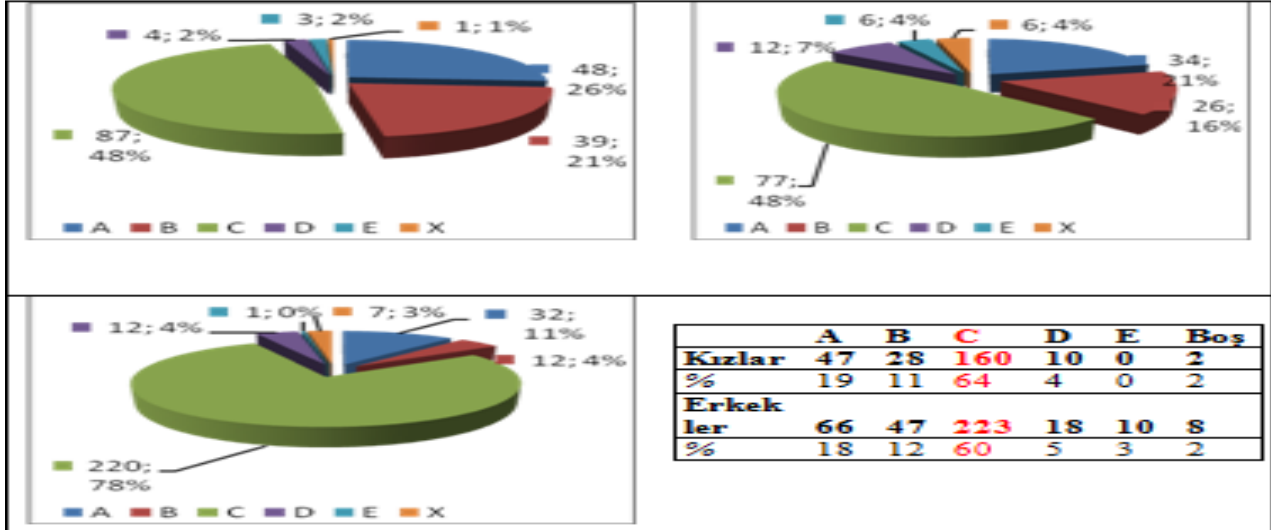
Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, üslü ifadelerde çarpım durumunda tabanlar aynı iken üsler toplanır.

Grafiği incelediğimizde I. gruptaki öğrencilerin %63 ü, II. gruptakilerin %60 ı, III. gruptakilerin ise % 89 u bu soruya doğru cevap vermiştir. Genel olarak sorudaki kazanımın III. gruptaki öğrenciler tarafından iyi öğrenildiği; I. ve II. gruptaki öğrenciler tarafından ortalamanın üstüne çıktığı söylenebilir. Bu sorudaki kazanımın üslü sayılar için çok önemli olduğu dikkate alınır ise istenenin tam olarak karşılanmadığı düşünülebilir.

3.  $(-x)^3 \cdot (-x)^4$  çarpımının eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $x^7$  B)  $x^{12}$  \*C)  $-x^7$  D)  $-x^2$  E)  $-12x$

Şekil 3. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 3. soruya verdikleri cevapların analizi.



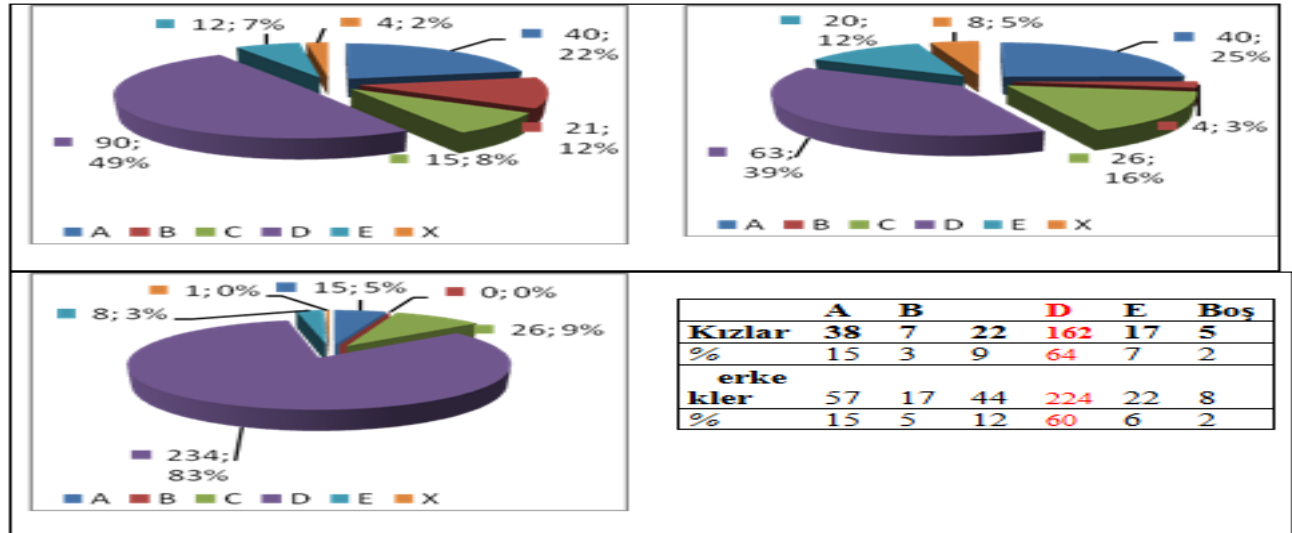
Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, üslü ifadelerde çarpım durumunda tabanlar aynı ve negatif iken üslerin birisi tek diğeri çift olursa işlem nasıl yapılır?

Grafiği incelediğimizde I. gruptaki öğrencilerin % 48 i, II. gruptakilerin % 48 i, III. gruptakilerin ise % 78 i bu soruya doğru cevap vermiştir. Genel olarak sorudaki kazanımın III. gruptaki öğrenciler tarafından iyi öğrenildiği; I. ve II. gruptaki öğrenciler tarafından ortalamanın üstüne çıktığı söylenebilir. Bu sorudaki kazanımın üslü sayılar için çok önemli olduğu dikkate alınrsa, istenenin tam olarak karşılanmadığı düşünülebilir. Yanlış yapma oranında kızlar ile erkekler aynıdır.

#### 4. $(-3)^{-2}$ ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) 9                      B) 6                      C)  $-\frac{1}{9}$                       \* D)  $\frac{1}{9}$                       E) -9

Şekil 4. Sırasıyla Grup 1, Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 4. soruya verdikleri cevapların analizi



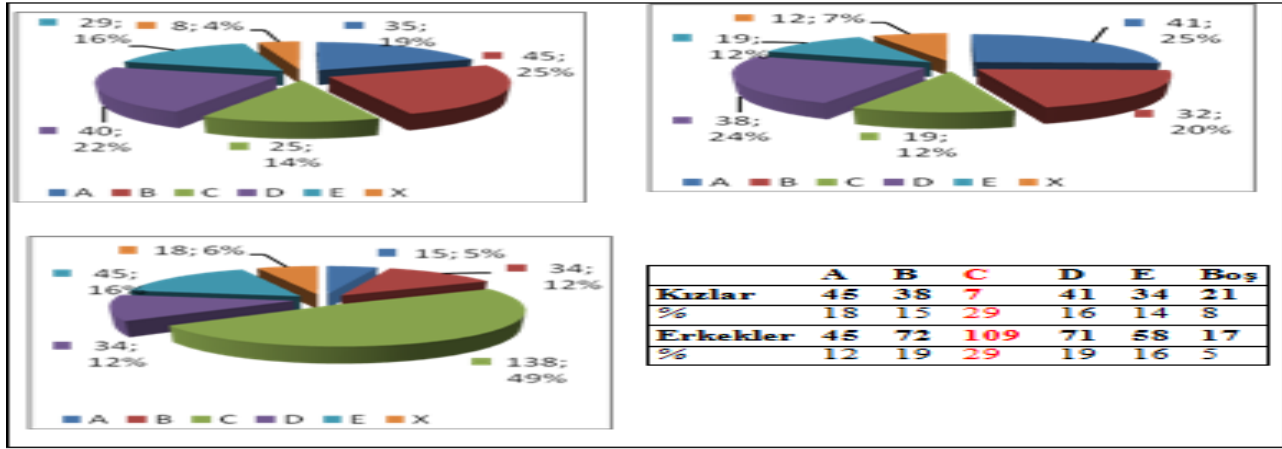
Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, üslü ifadelerde taban ve üs negatif iken üslü ifadenin sonucu nasıl bulunur?

Grafiği incelediğimizde I. gruptaki öğrencilerin % 49 u, II. gruptakilerin % 39 u, III. gruptakilerin ise % 83 ü bu soruya doğru cevap vermiştir. Genel olarak sorudaki kazanımın III. gruptaki öğrenciler tarafından iyi öğrenildiği; I. ve II. gruptaki öğrenciler tarafından ortalamanın üstüne çıktığı söylenebilir. Bu sorudaki kazanımın üslü sayılar için çok önemli olduğu dikkate alınrsa, istenenin tam olarak karşılanmadığı düşünülebilir. Yanlış yapma oranında kızlar ile erkekler aynıdır

5.  $4^{20}$  sayısının yarısı aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $2^{10}$ B)  $2^{20}$ \*C)  $2^{39}$ D)  $4^{10}$ E)  $4^{19}$ 

Şekil 5. Sırasıyla Grup 1, Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 5. soruya verdikleri cevapların analizi.



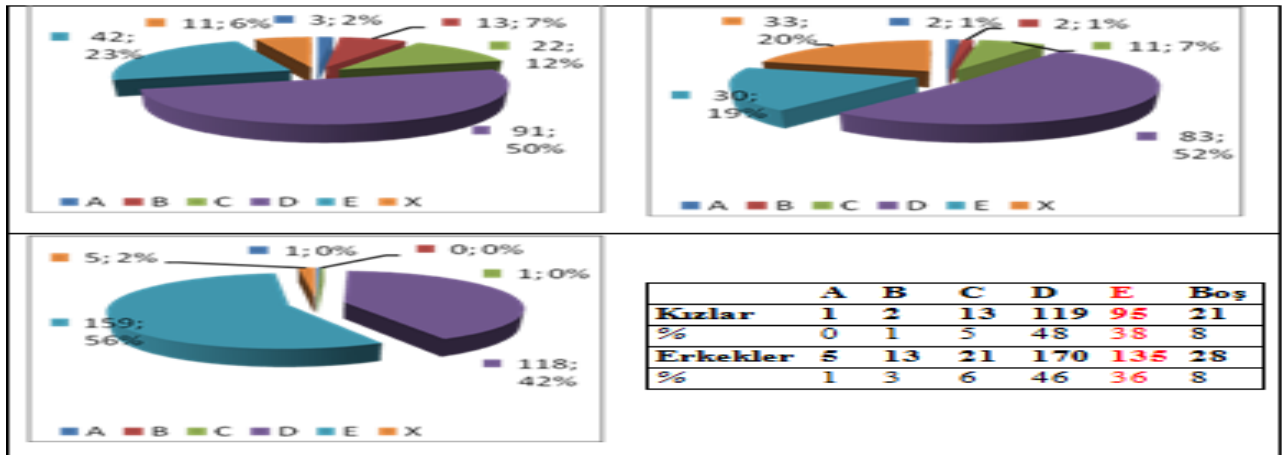
Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, üslü ifadelerde bölme işlemi nasıl yapılır?

I. gruptaki öğrencilerin % 14 ü, II. gruptakilerin % 12 si, III. gruptakilerin ise % 49 u bu soruya doğru cevap vermiştir. Genel olarak sorudaki kazanımın hiçbir grup tarafından iyi öğrenilmediği görülmüştür. Çözümler incelenince **yarısı** kelimesinin iyi anlaşılacağı tespit edilmiştir. Yanlış yapan bazı öğrencilere 4 te biri sorusu sorulunca yaptığı gözlenmiştir. Bu yanlışlığı giderebilmek için yarısı, üçte biri, 4 te biri, 5 te biri, ... gibi soru tiplerinde uygulama yapılmalıdır. Kızların ve erkeklerin doğru yapma oranı ortalamanın çok altında kalmıştır.

6.  $\sqrt{\frac{1}{9} + \frac{1}{16}}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\frac{1}{3}$ B)  $\frac{1}{4}$ C)  $\frac{1}{12}$ D)  $\frac{7}{12}$ \*E)  $\frac{5}{12}$ 

Şekil 6. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 6. soruya verdikleri cevapların analizi



Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, köklü ifadelerde kök içinde toplam veya farklı işlemler nasıl yapılır?

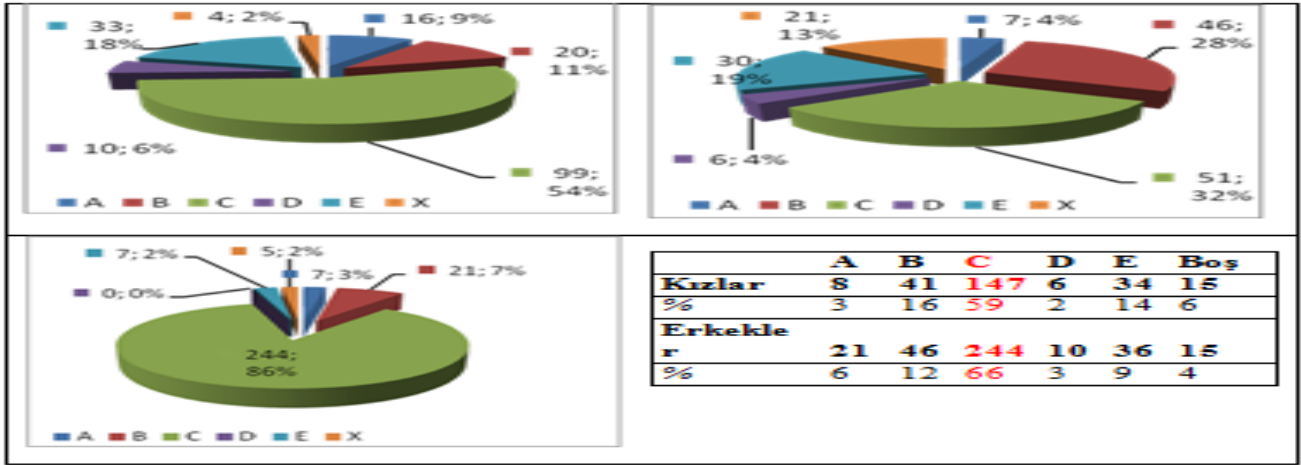
Grafiği incelediğimizde I. gruptaki öğrencilerin % 23 ü, II. gruptakilerin % 19 u, III. gruptakilerin ise % 56 sı bu soruya doğru cevap vermiştir. Genel olarak sorudaki kazanımın III. grup tarafından ortalamanın biraz üzerinde öğrenildiği görülmüştür. I. grubun II. gruba göre biraz iyi olduğu yine bu sorunun boş bırakılma oranının I. ve II. grupta çok yüksek olduğu söylenebilir. Kök içinde çarpım veya bölüm durumunda ifadenin dışarıya çıkabileceği tam olarak öğrenilmediği tespit edilmiştir. Kızların ve erkeklerin doğru yapma oranı birbirine çok yakın; ortalamanın çok altındadır.



7.  $\sqrt{5} + \sqrt{6} - \sqrt{2}$  işleminin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 9      B) 3      \*C)  $\sqrt{5} + \sqrt{6} - \sqrt{2}$       D)  $\sqrt{3}$       E)  $\sqrt{5+6-2}$

Şekil 7. Sırasıyla Grup 1, Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 7. soruya verdikleri cevapların analizi



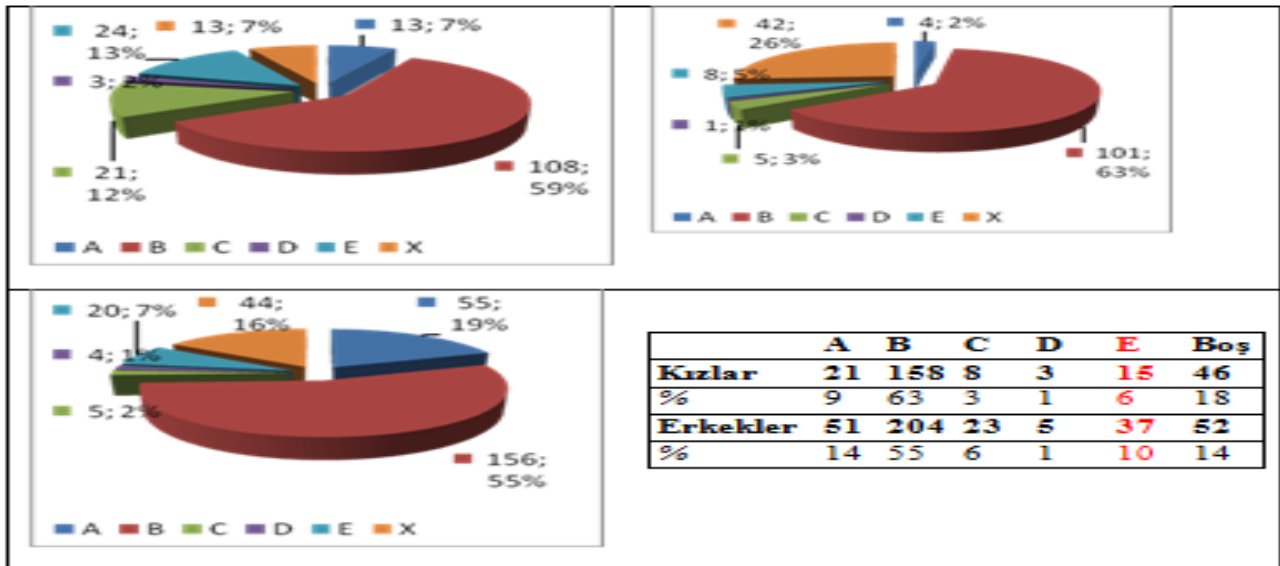
Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, köklü ifadelerde kök dereceleri aynı, kök içleri farklı iken arada artı veya eksi varsa, işlem nasıl yapılır?

Grafiği incelediğimizde I. gruptaki öğrencilerin % 54 ü, II. gruptakilerin % 51 i, III. gruptakilerin ise % 86 sı bu soruya doğru cevap vermiştir. Genel olarak sorudaki kazanımların III. grup tarafından iyi öğrenildiği görülmüyor. I. grubun II. gruba göre iyi öğrendiği ve %50 yi geçtiği söylenebilir. Köklü ifadelerde kök dereceleri aynı, kök içleri farklı iken arada artı veya eksi varsa, işlemin yapılma durumlarında kavram yanlışlığının çok olduğu tespit edilmiştir. Kızların ve erkeklerin doğru yapma oranı %50 nin üstündedir.

8.  $\sqrt{0,4444\dots}$  işleminin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0,2020202..      B) 0,2222222..      C) 0,4040404..      D) 0,6060606..      \*E) 0,6666666..

Şekil 8. Sırasıyla Grup 1, Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 8. soruya verdikleri cevapların analizi



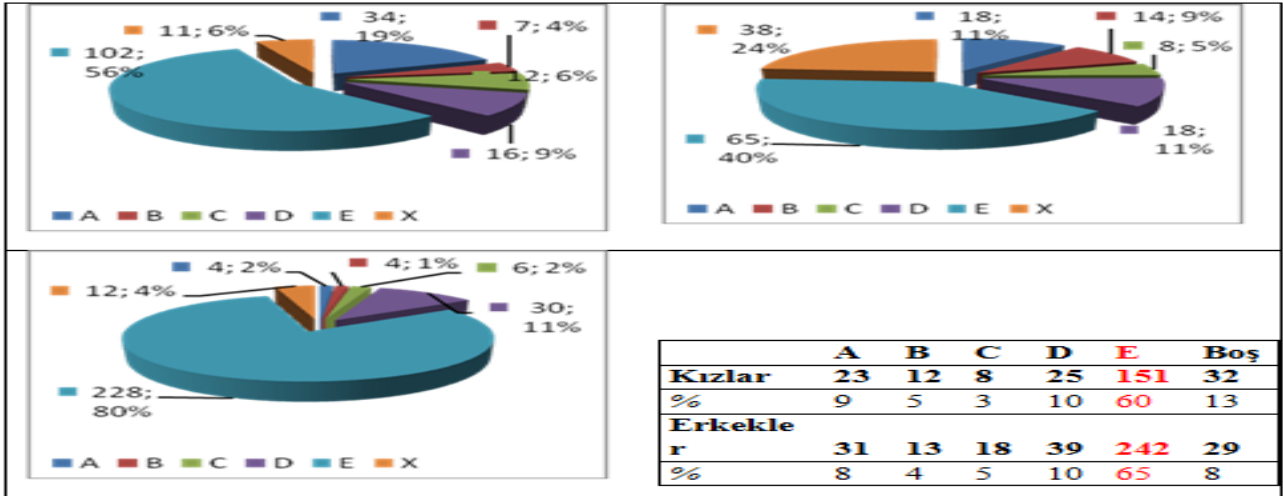
Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, kök içinde devirli ondalık sayı olursa kök dışına nasıl çıkarılır?

I. gruptaki öğrencilerin % 13 ü, II. gruptakilerin % 5 i, III. gruptakilerin ise % 42 si bu soruya doğru cevap vermiştir. Genel olarak sorudaki kazanımın III. grup tarafından kısmen öğrenildiği görülmüyor. I. ve II. grupların birbirine yakın olduğu ve soruyu doğru yapma oranının çok düşük olduğu söylenebilir. Kök içindeki bir ifadenin hangi durumlarda kök dışına çıkarılacağı iyi kavranmamış ve bu konuda kavram yanlışlığı içinde oldukları tespit edilmiştir. Kızların ve erkeklerin doğru yapma oranı oldukça düşük seviyededir.

9.  $3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$  toplamının eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $5\sqrt{5}$       B)  $6\sqrt{5}$       C)  $6\sqrt{6}$       D)  $\sqrt{30}$       \*E)  $3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$

Tablo 9. Sırasıyla Grup 1, Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 9. soruya verdikleri cevapların analizi



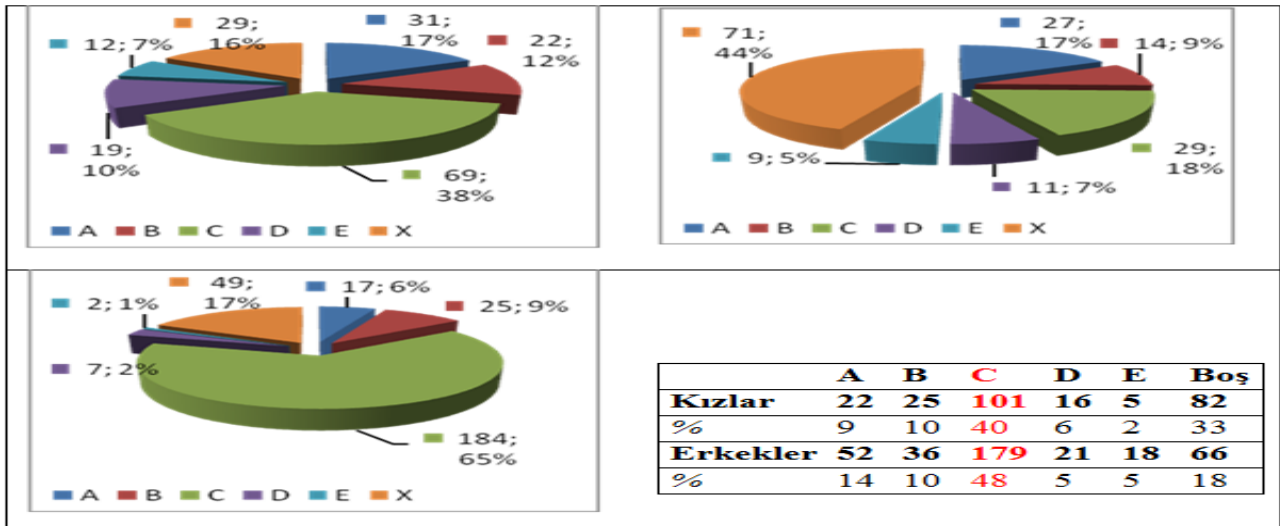
Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, kök dereceleri aynı kök içleri farklı köklü ifadelerin toplamı nasıl yapılır?

I. gruptaki öğrencilerin % 56 sı, II. gruptakilerin % 40 ı, III. gruptakilerin ise % 80 i bu soruya doğru cevap vermiştir. Genel olarak sorudaki kazanımların II. grup hariç iyi öğrenildiği görülüyor. Yanlışların genelde belli şıklarda yoğunlaşması öğrencilerin aynı kavram yanlışına sahip olduklarını gösteriyor. Doğru yapma oranı iyi seviyededir. Kızların ve erkeklerin doğru yapma oranı yüksek seviyededir.

10.  $\frac{\sqrt{6} \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt{6}}{\sqrt{3} + \sqrt{3} + \sqrt{3}}$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $3\sqrt{2}$       B) 2      \*C)  $2\sqrt{2}$       D)  $\sqrt{3}$       E) 6

Şekil 10. Sırasıyla Grup 1, Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 10. soruya verdikleri cevapların analizi



Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, kök dereceleri aynı köklü ifadelerin toplamı ve çarpımının oranı nasıl yapılır?

I. gruptaki öğrencilerin % 38 i, II. gruptakilerin % 18 i, III. gruptakilerin ise % 65 i bu soruya doğru cevap vermiştir. Genel olarak sorudaki kazanımların I. ve II. grup tarafından iyi öğrenilmediği görülüyor. Boş bırakma oranı özellikle kızlarda çok yüksek seviyededir. Kızların ve erkeklerin doğru yapma oranı normal seviyededir.

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Genel değerlendirme iki aşamada yapılabilir. Birinci aşamada öğrencilerin üslû ve köklü ifadelerdeki kavram yanlışlığını ölçen testin değerlendirmesi, ikinci aşamada öğretmenlerin öğrenci merkezli yaklaşımla ilgili görüş ve uygulamaları incelenecektir.

Öğrenciyi merkeze alan ve onun özgürlüklerini kısıtlamayan, tam tersine gelişmesine yardımcı olan bir eğitim sistemine gereksinim duyan alanların başında belki matematik geliyor. Çağa ayak uydurabilen, bilimsel düşünen, yaratıcı bireyler yetiştirmek için, işe ilköğretimden itibaren, matematik öğretimindeki yaklaşımları değiştirmekle başlanabilir (Umay,1996). Matematik öğretiminde var olan yaklaşımların özellikle kavram yanlışlarının ortaya çıkmasına engel olacak şekilde değişmesi gerekir. Matematik öğretiminde öğretmen merkezli eğitim sisteminden ziyade öğrenci merkezli eğitim sistemini aktif hale getirilmelidir çünkü öğrenci merkezli eğitim sisteminde kazanılan kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesi daha kolay olur.

Makalenin en önemli dayanağı öğrenci merkezli yaklaşımın kavram yanlışlığını azaltacağı yönündeydi. Teşhis testi sonuçları genel olarak incelendiğinde fazla bir iyileşmenin olmadığı söylenebilir. Teşhis testi uygularken okulları kendi içinde gruplandırıldı. I. Grupta E.M.L. Anadolu Teknik Liseleri ve Anadolu İmam Hatip Liseleri, II. Grupta düz liseler ve III. Grupta Anadolu Liseleri yer aldı. Beklentinin aksine I. grupta bulunan öğrencilerin kavram yanlışlığı II. Gruba göre daha az çıktı. Bunun sebeplerini incelerken Anadolu İ. H. Liselerinin düz liselere göre puanının yüksek ve seviyeli öğrencilerin bulunmasının olduğunu görüldü.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu matematik öğretiminde hedeflenen düzeyden geri kalmaktadır. Bu durumun başta gelen sebeplerinden biri düz anlatım yönteminin okullarda yaygın olarak kullanılmasıdır. Bu yöntemle öğrencilerin çoğu hazırıcı, pasif, ezberci ve bir problemi kendi kendine çözemeyen bir grup olarak yetiştirilmiş olmaktadır (Nizamoğlu, 1996). Öğretmenler konuları işlerken uygun zamanda, uygun öğretim yöntemlerini kullanmalıdır. Öğrenciler böylece kavramları tam olarak anlayabilecek ve kavramlar kalıcı olacaktır. Tüm öğretmenler öğrenme-öğretme yöntemlerini, öğrenmeyi daha etkin hale getirmek için kullanılabilecek reçeteler olarak görmelidir (Mcneil ve Wiles 2015).

Matematik öğretiminde yalnızca işlemsel bilgiye önem verilmemelidir. İşlemsel bilginin temelini oluşturan kavramsal bilgi üzerinde durulmalıdır. Yapılan eğitim işlemsel bilgi ile kavramsal bilginin dengelenmesine yönelik olmalıdır. Halbuki yapılan bir araştırmaya göre mevcut eğitim sistemi içerisinde kavramsal bilgi çok daha önemli olmasına rağmen, matematik öğretiminde işlemsel bilginin çok gerisinde kalmıştır (Baki,1998).

Matematiği öğrenmede en önemli engellerden biride öğrenememe kaygısıdır. Matematiği öğrenememe kaygısı matematiğin zor olduğu düşüncesi ile birlikte öğrencilerde matematiğe karşı olumsuz duygular geliştirmektedir (Yenilmez, Girginer ve Uzun, 2004). Ancak matematik kaygısının matematik başarısı üzerindeki etkisi kaygının derecesine bağlı olarak değişmektedir. Skemp (2009: 95). Kutluca, Alpay ve Kutluca (2015) çalışmalarının sonucunda matematik kaygısı yüksek olan öğrencilerin matematik başarılarının düşük, matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin ise matematik kaygılarının düşük olduğu belirtmişlerdir. Bu durumun nedenlerinden biri sınıf düzeyi arttıkça matematik konularının biraz daha ağırlaştığı ve öğrencilerin giderek matematiği anlamada güçlük çektikleri şeklinde yorumlanmaktadır (Taşdemir, 2015). Matematiği öğrenmede kaygı arttıkça ortaya kavram yanlışlığı da çıkar. Buna benzer problemlerin ortadan kalkması için öğrenci merkezli eğitim sisteminde öğrenciler öğrenmede aktif kılınmalıdır.

Okullarda öğrenci merkezli yaklaşımın yani öğrenci merkezli eğitimin tam olarak uygulanmadığı, buna dönük hazırlanan MEB kitaplarının kullanılmadığı öğretmen testinden anlaşılmıştır. Öğretmenlerin, öğrenci merkezli yaklaşımın temelinde yatan bilginin öğrenme sürecinde birey tarafından aktif olarak oluşturulduğuna yeterince inanmadıkları görülmektedir. Öğrenci merkezli yaklaşımın temelinde yatan varsayımları benimsemeyen öğretmenlerin bu yaklaşımı hakkıyla uygulamasının mümkün olduğunu söylemek güç olacaktır. Bu noktadaki görüş, öğrenci merkezli yaklaşıma yönelik verilen hizmet içi eğitimlerin yeterli olmadığı ve bu eğitimlerin öğrenci merkezli yaklaşımın temelinde yatan ilkeler dikkate alınarak verilmelidir.

Sonuç olarak, öğretmenlerin bu yaklaşımı tam anlamıyla benimsemesi ve her yönüyle uygulaması, öğrenci merkezliliğin hedeflenen amaca ulaşmasını sağlayacaktır. Bu yaklaşımla öğrenciler, sınav endeksli ezbercilikten kurtulacak ve bilgiyi, öğrenme sürecinde kendileri oluşturacaktır. Öğrenci merkezli yaklaşıma yönelik verilen hizmet içi eğitimlerin yeterli olmadığı ve bu eğitimlerin öğrenci merkezli yaklaşımın temelinde yatan ilkeler başta olmak üzere, iyice benimsetilerek verilmesi gerekmektedir. Hizmet içi eğitimlerde bunlar göz önünde bulundurulmalıdır. Eğitim-öğretim etkinliklerinin yürütülmesinde öğrenci merkezliliğin gerektirdiği ders materyallerinin yeterli hale getirilmesi, öğretmenlerin farklı strateji uygulaması gerektiği;

bununla birlikte, öğretmenlerin öğrenme etkinliklerini daha fazla öğrenci merkezli yürütmeleri beklenmektedir.

## 5. ÖNERİLER

Eğitim-öğretim etkinliklerinin değerlendirilmesinde öğretmenlerin, geleneksel yaklaşımların yanında otantik değerlendirme yaklaşımlarına da ağırlık vermesi, değerlendirme sürecine öğrenci ve ailesini de katması gerektiği belirlenmektedir.

Öğrenci merkezli yaklaşımın yerleşmesi için ilk etapta sınav sistemi değişmesi önemlidir, öğrencilerin hazır bulunuşluğu, aile bilinci, araç-gereç-fiziki şart-altyapının ve ders yükünün miktarı, ödev-öğrenci uyumu, seviye sınavının sosyo-ekonomik şartlarının da olumsuz etkisi vardır. Yapılan araştırmalar, öğrenci sayısı ile akademik başarı arasında ilişki olduğunu, öğrenci sayısının az olduğu sınıflarda akademik başarının ve öğrenmenin, öğrenci sayısı çok olan sınıflara göre daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (Uludağ ve Odacı, 2002).

Sonuç olarak, sınıf yönetiminde öğrenci merkezli yaklaşımın tamamen ve sürekli uygulanır hale gelebilmesi için; okullar için gerekli olan altyapıyı oluşturmak, araç-gereç ve donanım eksikliklerini giderme, sınıf mevcutlarını düşürme, öğretmenlere hizmet içi kurslar, ailelere ise seminerler verme, sınavları bu yaklaşıma göre düzenlemek ya da tamamen kaldırmak görüşü uygun görünmektedir. Ayrıca öğretmenlerin bu yaklaşımı tam anlamıyla benimsemesi ve her yönüyle uygulaması, öğrenci merkezliliğin hedeflenen amaca ulaşmasını sağlayacaktır. Bu yaklaşımla öğrenciler, sınav endekslilikten kurtulacak ve bilgiyi, öğrenme sürecinde kendileri oluşturacaktır.

## KAYNAKLAR

Atılğan, H. (2006) Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Anı Yayıncılık: Ankara

Ardahan, H. Ersoy Y. (1997). "A Group Student's Performance in Solving Word Problems Related to Directed Numbers". The First Conference on European Research on Mathematics Education (CERME – 1), Osnabrück: Germany, Aug. 27 – 31.

Baykul, Y. (2005) İlköğretim Matematik Öğretimi (1-5 Sınıflar) (8. Baskı), Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara.

Baki, A. , (1996), "Matematik Eğitiminde Değişim, Ç.Ü Eğitim Fakültesi Dergisi 14(2), 41- 47

Baki, A. , 1998, "Matematik Öğretiminde İşlemsel Ve Kavramsal Bilginin Dengelenmesi", Atatürk Üniversitesi 40. Kuruluş Yıldönümü Matematik Sempozyumu, Özel Sayı, Erzurum, s.259 – 263.

Bingölbali, E., Özmantar, M.F., Akkoç, H. vd. (2009). "Matematikselsel Kavram Yanılgıları: Sebepleri ve Çözüm Arayışları". Bingölbali, E. ve Özmantar, M.F. (Ed.) İlköğretimde Karşılaşılan Matematikselsel Güçlükler ve Çözüm Önerileri, Pegem Akademi, Ankara: (Kitap bölümü, ss.1-30 )

Doğan, A. (2001). Genel Liselerde Okutulan Trigonometri Konularının Öğretiminde Öğrencilerin Yanılgıları, Yanlışları ve Trigonometri Konularına Karşı Öğrenci Tutumları Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Kutlu, Ö. (2004) Ölçme ve Değerlendirme Dersi Yayınlanmamış Ders Notları, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi: Ankara

Kutluca, T., Alpay, F. N. ve Kutluca, S. (2015). 8. Sınıf öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerine etki eden faktörlerin incelenmesi. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 25, 202-214.

MEB, (2005). Orta Öğretim Matematik Dersi Programı ve Kılavuzu: 9-12. Sınıflar, Ankara

MEB, (2013). Orta Öğretim Matematik Dersi Programı ve Kılavuzu: 9-12. Sınıflar, Ankara

Mcneil, J. D. Wiles, J. , (2015), The Essentials of Teaching. New York, Routledge Publishing.

Nizamoğlu, Ş., Güney, Z. ve Yılmaz, S. (1996). İlköğretim İkinci Kademesinde Matematik Öğretimi ve Sorunları. Ders notları, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir

Özbellek, S. (2003). İlköğretim 6. ve 7. sınıf düzeyindeki açığı konusunda karşılaşılan kavram yanılgıları, eksik algılamaların tespiti ve giderilme yöntemleri, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Skemp, R. R. (2009). The psychology of learning mathematics: expanded American edition. New York: Routledge.

Sulak, H. vd. (1996). “Sayılar Öğretiminde Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler”. II. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, M.Ü.A.E.F., İstanbul.

Sulak, H., Ardahan, H., Avcıoğlu, A. (1999). “Sayıların Öğretiminde Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler”, S.Ü.A.F. Proje No: 96/123, Konya.

Şenay, Ş. C. (2002). Üslü ve köklü sayıların öğretiminde öğrencilerin yaptıkları hatalar üzerine bir çalışma, Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Konya.

Taşdemir, C. (2015).Ortaokul öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin incelenmesi. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 5 (1), 1-12.

Tekin, H. (2003) Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Yargı Yayınevi: Ankara

Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı 12, 145-149.

Uludağ, Z. ve Odacı, H. (2002). Eğitim Öğretim Faaliyetlerinde Fiziksel Mekân. Millî Eğitim Dergisi, Sayı: 153- 154

Yenilmez, K., Girginer, N., & Uzun, Ö. (2004). Osmangazi üniversitesi iktisadi ve idari bilimler fakültesi öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri. Sosyal Bilimler Dergisi, 5(1), 147-162.