



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

**ÖĞRENCİ MERKEZLİ EĞİTİMDE ÜSLÜ VE KÖKLÜ
SAYILARDAKİ KAVRAM YANILGILARI, ÖĞRENME
GÜÇLÜKLERİ ve ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

Recep YÜCESAN

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2013

ÖĞRENCİ MERKEZLİ EĞİTİMDE ÜSLÜ VE KÖKLÜ SAYILARDAKİ KAVRAM
YANILGILARI, ÖĞRENME GÜÇLÜKLERİ ve ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Recep YÜCESAN

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Murat CANSAN

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2013

KABUL VE ONAY

Recep Yücesan tarafından hazırlanan "Öğrenci Merkezli Eğitimde Üslû ve Köklü Sayılardaki Kavram Yanılgıları, Öğrenme Güçlükleri ve Çözüm Önerileri" başlıklı bu çalışma, ..01.12.2013.... tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

[İ m z a]



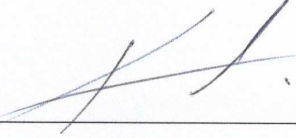
[Prof. Dr. Tunay BİLGİN] (Başkan)

[İ m z a]



[Yrd. Doç. Dr. Murat CANSAN] (Danışman)

[İ m z a]



[Yrd. Doç. Dr. Kamil AKBAYIR] (Uye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

[Unvanı, Adı ve Soyadı] [İ m z a]

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece Yüzüncü Yıl Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin ...1... yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

Jüri Tarihi: 03.12.2013

İmza:



Öğrencinin Adı Soyadı: Recep Yücesan

ÖZET

YÜCESAN, Recep. Öğrenci Merkezli Eğitimde Üstlü ve Köklü Sayılardaki Kavram Yanılgıları, Öğrenme Güçlükleri ve Çözüm Önerileri, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2013.

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 yanılgılarını ve öğrenme güçlüklerini ne oranda azalttığını araştırmaktır. Bu araştırmaya bağlı olarak matematik öğretmenlerinin öğrenci merkezli sistemi ne oranda benimseyip uyguladıklarını öğrenmek için hazırlanan 21 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, güvenirlik analizi için Cronbach alfa katsayısına bakılıp 0,80 bulunmuştur.

Yapılan çalışmalar sonucunda yeni modelin kavram yanılgılarını 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

Kavram yanılgısı, öğrenci merkezli sistem, üstlü köklü ifadeler.

ABSTRACT

YÜCESAN, Recep. Misconceptions, Learning Difficulties in Exponential and Root Numbers and Offers for Solution Based on Student-Centered Education, Msc Thesis, Van, 2013.

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, 21 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.

Key Words

Misconceptions, student-centered system, roots and exponential numbers.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
BİLDİRİM	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
EK DİZİNİ	x
ÖN SÖZ	xi
1. BÖLÜM: GİRİŞ	1
1.1 Öğrenme Zorluğu ve Kavram Yanılgısı Ne Demektir?	3
1.2 Araştırmanın Amacı	14
1.3 Araştırmanın Önemi	15
1.4 Araştırmanın Sayıltıları	16
1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları	16
1.6 Liselerdeki Üslu ve Köklü İfade Konularının Kazanım-Amaç ve Hedefleri	17
2. BÖLÜM: ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	20
2.1. Matematik Öğretimi ve Yanılgılar İle İlgili Bazı Çalışmalar.....	21
3. BÖLÜM: MATERYAL VE METOT	22
3.1. Araştırmanın Modeli	22
3.2. Araştırmanın Evreni	22

3.3. Araştırmanın Örneklemi.....	23
3.4. Bilgi Toplama Araçları.....	23
3.5. Bilgilerin Toplanması.....	24
3.6. Bilgilerin Analizi.....	26
4. BÖLÜM: BULGULAR VE TARTIŞMA.....	30
5. BÖLÜM: ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİ MERKEZLİ YAKLAŞIM HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ	62
6. BÖLÜM: SONUÇ VE ÖNERİLER	63
KAYNAKÇA	66
EK 1.....	69
EK 2.....	70
EK 3.....	71
EK 4.....	72
EK 5.....	73
ÖZGEÇMİŞ.....	74

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

MEB Milli Eğitim Bakanlığı

TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1*. Güvenirlik İstatistikleri.	26
Tablo 2*. Madde Toplam İstatistikleri.....	27
Tablo 3*. Teşhis Testi'nde yer alan maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri	28
Tablo 1. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 1. soruya verdikleri cevapların analizi.	30
Tablo 2. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 2. Soruya verdikleri cevapların analizi.....	31
Tablo 3. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 3. soruya verdikleri cevapların analizi.....	33
Tablo 4. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 4. soruya verdikleri cevapların analizi.....	34
Tablo 5. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 5. soruya verdikleri cevapların analizi.....	35
Tablo 6. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 6. soruya verdikleri cevapların analizi.....	37
Tablo 7. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 7. soruya verdikleri cevapların analizi.....	38
Tablo 8. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 8. soruya verdikleri cevapların analizi.....	39
Tablo 9. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 9. soruya verdikleri cevapların analizi.....	41
Tablo 10. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 10. soruya verdikleri cevapların analizi.....	43

Tablo 11.	Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 11. soruya verdikleri cevapların analizi.....	44
Tablo 12.	Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 12. soruya verdikleri cevapların analizi.....	45
Table 13.	Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 13. soruya verdikleri cevapların analizi.....	47
Tablo 14.	Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 14. soruya verdikleri cevapların analizi.....	48
Tablo 15.	Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 15. soruya verdikleri cevapların analizi.....	50
Tablo 16.	Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 16. soruya verdikleri cevapların analizi.....	52
Tablo 17.	Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 17. soruya verdikleri cevapların analizi.....	53
Tablo 18.	Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 18. soruya verdikleri cevapların analizi.....	55
Tablo 19.	Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 19. soruya verdikleri cevapların analizi.....	57
Tablo 20.	Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 20. soruya verdikleri cevapların analizi.....	58
Tablo 21.	Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 21. soruya verdikleri cevapların analizi.....	60

EK DİZİNİ

EK NO:		Sayfa
EK 1	Uygulamaya Katılan Lise 10. Sınıf Öğrencilerinin Gruplara ve Okullara Göre Dağılımı	69
EK 2	Grup I öğretmenlerinin öğrenci merkezli yaklaşıma ilişkin sorulara verdikleri cevaplar.	70
EK 3	Grup II öğretmenlerinin öğrenci merkezli yaklaşıma ilişkin sorulara verdikleri cevaplar.	71
EK 4	Grup III öğretmenlerinin öğrenci merkezli yaklaşıma ilişkin sorulara verdikleri cevaplar.	72
EK 5	Valilik izin yazısı	73

ÖN SÖZ

Bu çalışma; 2005 yılında uygulanmaya başlanan öğrenci merkezli yaklaşım yani kazanım merkezli eğitim modelinin kavram yanılgılarını ne oranda azaltacağını incelemek için yapılmıştır. Bu çalışmada İstanbul Milli Eğitim Müdürlüğü'ne ve araştırmanın yapıldığı okulların çok değerli öğretmen ve öğrencilerine çok teşekkür ederim.

Başlangıçta üstlü ve köklü sayılardaki kavram yanılgılarını incelemeyi düşünürken öğrenci merkezli yaklaşıma bunu uygulayacak öğretmenlerin nasıl bakıp uyguladıkları konusunu da eklemeyi tavsiye eden ve çalışmalarım süresince karşılaştığım güçlüklerde yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Murat CANSAN'a teşekkür ederim.

Recep YÜCESAN

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Günlük bilgilerimizin çoğu, doğrudan doğruya çevremizden öğrenilebilir. Matematikte, başlangıç kavramlarının zihinde iyi yapılanması, daha sonraki üst düzeydeki kavramlarında zihinde yapılanmasını kolaylaştıracaktır. 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 (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB],2005).

Matematiği öğrenmek; temel kavram ve becerilerin kazanılmasının yanı sıra matematik ile ilgili düşünmeyi, genel problem çözme stratejilerini kavramayı, matematiğe karşı olumlu tutum içinde olmayı ve matematiğin gerçek hayatta önemli bir araç olduğunu sezdirmeyi içermektedir (MEB,2005).

Matematikte keşfetme, mantıksal ilişkileri bulma ve matematiksel terimlerle ifade etme süreci matematiksel düşünmenin temelini oluşturur. Öğretimin her kademesinde öğrencilerde, keşfetme sürecinin geliştirilmesi, matematik derslerinin önemli hedefleri arasında yer almalıdır. Bu sürecin geliştirilmesi için gayret gösterilmelidir (MEB, 2005).

Matematikte işlem ve kavramlar arasındaki ilişkilerin öğrenciler tarafından sezilmesi ve görülmesi problemlerin öğrenciler tarafından görüş ve sezgi yoluyla çözülmesi, problemlerin çözümünde, düşünme yolunun geliştirilmesi, matematik öğretiminde, matematiğin doğası gereği göz önüne alınacak en önemli yaklaşımlar arasında yer almalıdır. (MEB, 2005).

Matematik derslerinde, öğrenci ve öğretmenin ifadeleri, sınıftaki öğrencilerin eleştirisine, sorgulamasına ve değerlendirmesine açık olmalıdır. Bunun sağlanabilmesi için karşılıklı saygının hakim olduğu sınıf ortamları oluşturulmalıdır. Öğrencilere, matematikte akıl yürütebilme, düşüncelerini açıklayabilme ve savunabilmenin önemini hissettirilmesi gerekmektedir (MEB, 2005).

Yeni kavramların öğrenilmesinde; eğer bireyler kendi bilişsel yapılarını kullanarak mantıksal ilişkilendirme yapabiliyor ise öğrenme süreci gerçekleşmiş olur. Aksi

durumda, var olan bilişsel yapı içinde yeni kavramlar özümsemez. Bunun için bireyin yeni zihinsel sürece girip bilgiyi yapılandırması gerekir. Bu süreçte öğretmen, öğrencilerin kavramları deyimsel olarak keşfedip geliştirebileceği ortamı hazırlamalı ve rehberlik yapmalıdır. Öğrencilerin bu süreçte, üst düzeyde becerilerini geliştirebilecekleri biçimde, aktif katılımı sağlanmalı ve inisiyatif alabilmelerine fırsat verilmelidir. Bir başka ifadeyle, öğrencilerin kendi bireysel anlamalarını sağlayabilecek ortamlar oluşturulmalıdır. Sınıf içi tartışmalar, ortak matematiksel doğruları ve anlamları oluşturmak için kullanılmalıdır. Bu nedenle öğretmen, sınıfa iyi yapılandırılmış etkinlikler planlayarak gelmelidir. Yapılacak etkinlikler, öğrencilerin analiz, sentez, değerlendirme, ilişkilendirme, sınıflandırma, genelleme ve sonuç çıkarma gibi yüksek seviyede matematiksel düşünme becerileri kazanmalarına yönelik olmalıdır (MEB, 2005).

Kavram geliştirme ile ilgili araştırmalar incelendiğinde bireylerin bilişsel yapılarının ne kadar karmaşık olduğu ortaya çıkmaktadır. Özellikle, öğrenciler zaman zaman yanlış sebeplerle doğru sonuçlar bulabilmektedirler. Öğrencilerin yaptıkları bu hataların sebepleri arasında önceden kazanılmış kavram yanlışlarının olduğu bilinmektedir. Kavram yanlışlarının üstesinden gelebilmenin yollarından biri de bilgisayar yazılımları yoluyla öğrencilerin kavram yanlışlarının farkına varmalarıdır. Böylece öğrenciler, bu kavram yanlışlarını düzeltme olanağı bulurlar (MEB, 2005).

Matematik öğretimi denildiğinde süreklilik akla gelir. Herhangi bir konu diğer konulardan tam olarak ayrılamaz. Bu durumu “matematik birbirine bağlı kavramlar ve düşünceler ağıdır. Matematik öğretiminde her konunun kendinden önce gelen konularla sıkı bir ilişkisi vardır. Ön şart konumundaki bilgiler öğrenilmemiş ise yeni konunun öğrenilmeyeceği açıktır. Neden ve niçinleri ile öğrenilmeyen konu olsa olsa ezberlenir. Ezberlenen bilginin de kalıcı olması beklenemez.” şeklinde açıklanabilir.

Ülkemiz eğitim sisteminin en önemli problemlerinden biri matematik öğretimidir. Ülkemiz insanların nesillerden nesillere aktarmaya devam ettiği “matematik zordur” düşüncesi ve matematik öğretmenlerinin öğretme noktasındaki tutum ve davranışları, öğrencilerin matematik konularına olan soğuk yaklaşımını pekiştirmektedir.

Matematik konularının öğretim yöntemlerindeki yeni gelişmeler, öğretmenlerce çok iyi izlenememekte, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri gerçek hayatta nasıl kullanabileceklerine dair örnekler verilememekte ve öğrencilerin konuya bakış açısında

olumlu bir yaklaşım sağlanamamaktadır. Daha çok takrir metodu ile öğretim yapılan okullarımızda, öğretmenler öğrenmenin tam olup olmadığını bile kontrol edememektedirler.

İlköğretim 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 çıkmıştır.

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) vermek yukarıda işaret edilen eksiklikleri gidermek ve yerleşmiş yanlış anlayışları düzeltmek gereklidir.

Bu konuda Ardahan vd. (1996; 1997; 1998; 1999), Askew vd. (1998), Baki (1996;1998a; 1998b), Baki vd. (1997), Büyükkaragöz vd. (1997), Erbaş vd. (2000), Ersoy vd. (1991), Foley (1986), Hart vd. (1985; 1995), Kinsella (1965), Milli Eğitim Bakanlığı Orta Öğretim Genel Müdürlüğü (1998), Payton (1987), Sulak (1996), Yavuz (1991) çalışmalarında önemlidir.

1.1 Öğrenme Zorluğu ve Kavram Yanılgısı Ne Demektir?

Sistemli bir şekilde hata üreten algıya sahip olma şekline kavram yanılgısı denir. Burada dikkat edilecek en önemli nokta *kavram yanılgısı basit hatadan çok sistemli bir şekilde hata yapma halidir.* Sistemli bir hatayla karşılaşınca öğretmenler olarak bunu doğrudan düzeltmeye çalışma yerine buradaki sorunu araştırıp ne tarz bir öğretim metodunu benimsememiz gerektiğini 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. Tekrar etmek gerekirse, 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 matematiksel iletişim becerilerinin gelişmesi programın amaçları arasında yer almaktadır. Program yoluyla öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerinin gelişmesi için aşağıdaki davranışları kazanmaları hedeflenmektedir:

- Somut model, şekil, resim, grafik, tablo, sembol vb. farklı temsil biçimlerini kullanarak matematiksel düşünceleri(ni) ifade etme
- Günlük dili, matematiksel dil ve sembollerle; matematiksel dili, günlük dil ve sembollerle ilişkilendirme
- Matematiksel dilin gerçek problem durumlarını sade, anlaşılır ve etkin bir biçimde ifade etme başarısının farkına varma ve bunu takdir etme
- Matematiğin sembol ve terimlerini etkili bir şekilde kullanma
- Matematiğin aralarında anlamlı ilişkiler bulunan kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan bir dil olduğunu fark etme
- Matematiksel dili matematiğin kendi içinde, farklı disiplinlerde ve kendi yaşantısında uygun ve etkili bir biçimde kullanma

Matematiksel kavramları, işlemleri ve durumları somut model, şekil, resim, grafik, tablo, sembol vb. farklı temsil biçimlerini kullanarak ifade etme

Matematikle ilgili verilen diyalog ve düşüncelerin doğruluğunu ve anlamını yorumlama

Matematik dilini kullanmada öz güvene sahip olma

Matematik dilinin kullanımıyla ilgili olumlu duygu ve düşüncelere sahip olma

Öğretim programında, öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin gelişimine önem verilmektedir. Bunun için öğrencilerde aşağıdaki davranışların geliştirilmesi hedeflenmiştir:

- Matematikte ve günlük yaşantısında mantığa dayalı genellemeler ve çıkarımlarda bulunma
- Matematikteki ve matematik dışındaki çıkarımlarının, duygu ve düşüncelerinin doğruluğunu/geçerliliğini savunma
- Düşüncelerini açıklarken matematiksel modeller, kurallar ve ilişkileri kullanma
- Bir (matematiksel) durumu analiz ederken matematiksel ilişkileri kullanma
- Matematikteki ilişkileri açıklama
- Farklı stratejiler kullanarak kestirimlerde bulunma ve bunu mantıksal gerekçelerle savunma (örneğin fonksiyonun türevinin grafiğinden fonksiyonun grafiğini tahmin etme)
- Genel ilişkileri özel durumlara uygulayabilme
- Modelleri, önermeleri, özellikleri ve ilişkileri kullanarak yaptığı matematiksel çıkarımı açıklayabilme
- Matematiksel doğrulama sürecinde tümevarımı ve tümdengelimini etkin olarak kullanabilme

Matematiksel bir önermeyi ispatlama sürecinde en uygun ispat yöntemini seçme (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB],2013).

Öğretim programında, öğrencilerin 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).

Matematik eğitiminde yapılan son zamanlardaki araştırmalar da; öğrencilerin herhangi bir kavram yanlışlığı oluşturmalarını engelleyecek bir yolla öğretim yapmanın imkânsız olduğu ve öğrencilerin doğru olmayan bazı genellemeler yaptığı ve öğretmenler bunları açığa çıkarmak için özel bir çaba harcamadıkça bunların gizli kalacağı belirtilmiştir. Bu yüzden kavram yanlışlarını tartışan ve açığa çıkaran öğretim stillerini kullanarak kavram yanlışları sınırlandırılabilir.

Öğrencilerin kavram yanlışlarını ortadan kaldırmak için şu üç aşama önerilir. *Birinci aşamada öğrencilerin bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları tespit edilir. İkinci aşamada bu yanlış ve eksikliklerin giderilmesi için uygun yöntem ve teknikler geliştirilir. Üçüncü aşamada ise geliştirilen yöntem ve teknikler uygulanarak bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları giderilmeye çalışılır.*

Matematik dersinde etkili bir öğretim gerçekleştirebilmek için öğrencilerin anlatılan konu ile ilgili öğrenme güçlüklerinin veya bu konu ile ilgili öğrenciler tarafından oluşturulabilecek kavram yanlışlarının tespit edilip ders anlatılması gerekir. Ancak bu şekilde öğrencilerin doğru olmayan bazı genellemeler yapmaları, yanlış kavram oluşturmaları ve öğrenme güçlükleri giderilebilir.

Matematik öğretiminde ve eğitiminde daha etkili olmak için, Ulusal Matematik Programı, amaç ve hedefleri açısından yeniden yapılandırılmalıdır. Öğrencilerde yerleşik olan ortak yanlışlar, öğretmenler tarafından bilinmeli; öğretmenler tam öğrenmeyi sağlayan araç-gereçle birden çok model kullanarak ders yapmalıdırlar. Sunuş yöntemiyle yapılan öğrenme, öğrencilerin gerçek hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerinde yeterli olmamaktadır. Matematik öğretimini söz konusu yanlışlardan kurtarmak için araştırmalar yapılmalı, derslerde kullanılacak kitapçıklar, öğrenci çalışma yaprakları ve gerçek hayattan araç gereçler, bilgi teknolojileri ders ortamında kullanılmalıdır. Sadece çoktan seçmeli testlerle yapılan ölçme-değerlendirme, öğrencileri kuralları ve formülleri ezberlemeye yöneltmekte, yeni problemler karşısında yanlışlara neden olmaktadır. Öğretmenler, düzenlenecek hizmet içi eğitim ve yetiştirme seminerlerinde ve işlik çalışmalarında eğitilmeli ve yeni yeterlikler kazanmalıdır.

Öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin birçok nedeni bulunmaktadır. Örneğin, belli bir düzeyde matematik konularının öğrenilmesinde çoğunun zihinsel gelişimde bulunduğu aşama, bilginin zihinde yapılandırılma biçimi önemli etkenlerdendir. Bu süreçte ve Piaget'in belirlediği birbirini izleyen aşamalarda yanlış kurallama oldukça yaygın olup ilk bakışta tanımlanamayan birçok yanlışlarda bulunmaktadır. Çoktan seçmeli testlerde, söz konusu yanlışlar belirlenebilse de yanlışların ne olduğu ve nereden kaynaklandığı kolaylıkla anlaşılamamaktadır. Benzer sorularda ara işlemler incelendiğinde yapılan yanlışın örtüsü aralanmakta; böylece tanıya yönelik öğretim etkinliklerin, tasarlamak, araçları hazırlamak ve geliştirmek mümkün olmaktadır. Yapılan yanlışlar, yalnızca bir değil birden çok yanlış kurallama ile açıklanabilmektedir. Özellikle, dikkatsizlik, savruk tahminler veya sürçmelerle oluşan yanlışlar, yanlışlardan ayırt edilmelidir. Geleneksel ölçme ve değerlendirme anlayışımızın bir sonucu olarak çoğu basit yanlışlar ve yanlışlar, öğrencinin başarısızlığı olarak değerlendirilmekte, yanlışları ve yanlışları teşhis (tanı) ederek düzeltme yoluna

gidilmediği veya gidilemediği için öğrenci yanlışlarını görme ve düzeltme fırsatını elde edememektedir. Bu nedenle, tanıya yönelik bir testte, yalnızca bir yanlış kurallamanın kullanıldığında yanıt olacak çoktan seçmeli sorular sorulmalıdır.

Öğrencilerin öğrenme güçlüklerini, kavram yanlışlarını gidermek, kavram eğitimini gerçekleştirmek amacıyla çeşitli öğretme-öğrenme etkinlikleri düzenlenebilir; bu amaçla değişik araçlar kullanılabilir ve çeşitli öğretim materyalleri geliştirilebilir.

Yapısalcı öğrenme modeli, öğrenciyi var olan bilgisiyle sunulan yeni bilgiyi sürekli olarak karşılaştırıp bilgilerini yenileyen, değiştiren ve bilgilerine yeni bilgiler ekleyen bir konumda görmektedir. Kısaca, öğrenci bilgi verilen değil, bilgiyi alan ve inşa eden durumdadır. Bu bağlamda bilginin, öğrenciler tarafından öğrenme sürecinde yeniden yapılandırılması söz konusudur. Bu model öğrencilerin daha önceki tecrübeleri ve ön bilgilerinden yararlanarak, bunları ilişkilendirerek, yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebileceklerini savunmaktadır. Yeni bilgileri eski bilgilerle karşılaştırarak, gerektiğinde eskileri doğrulayarak geliştirmek, öğrencideki bilgi sisteminin çok daha sağlam olmasını sağlayacaktır.

Anlamalı öğrenmeye bilgilerin ilişkilendirilmesiyle varıldığına göre, öğrenci için bir anlamı olan, öğrenciye yabancı olmayan bilgilerle işe başlamak gerekmektedir. Burada öğrencinin kendi bilgilerinin farkında olarak ve kendi düşüncesini kontrol ederek hareket etmesi gereklidir. Dolayısıyla yapısalcı öğrenme yaklaşımında öğrenme malzemesinin öğrenciye sunumu çok önemlidir. Yapısalcılık, öğrencilerin kendi fikirlerini oluşturma ve geliştirmede çok dikkatli etkinliklerin yapılması gerektiğini vurgular. Bu etkinlikler, öğrencilerde kavramların ya özümseme ya da uyumu amaçlar. Temel beklenti, öğrencilerin öğretmenin anlattıklarını beyne yerleştirmeden daha çok kendi bilgilerini kendilerinin aktif olarak kurmaları gerçeğidir.

Öğrenmenin yapısalcı yaklaşımla gerçekleşmesi için yapılacak şey, öğrenilecek konunun öğrenciye bir problem ortamında sunulması ve öğrenmenin, öğrencinin kendi sahiplik edeceği etkinliklerle gerçekleşmesidir. Öğrenciye mevcut bilgileri inceleme, sınıflandırma, tahminde bulunma, konuyu arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle tartışma imkânı verilmelidir. Böylece öğrenci kendi sorularını oluşturarak, bunlara cevaplar bularak bilgi edinmiş olur.

Seçilecek bir öğrenme konusunun sınıf ortamında gerek bireysel gerekse grupla öğretiminde araç-gereç gerekir. Öğretmenin yazı tahtası önünde sözel anlatımı,

çizgilerle oluşturacağı şekiller, ilköğretim sınıflarında etkin değildir; ezbere öğretimin oluşmasına ortam hazırlayan nedenlerden biridir. Bu nedenle düzenlenecek tüm etkinliklerin, bir öğrenme kuramına dayandırılması, uygun stratejilerin izlenmesi, etkin yöntemlerin kullanılması gerekir. Öğrenme-öğretme etkinlikleri sürecinde birtakım öğretim materyali gerekli olup bunların öğretmen tarafından hazırlanması ve geliştirilmesi veya etkin ve yararlı olduğu konusunda emin olunan hazır öğretim materyalleri kullanılmalıdır.

Oluşturmacı/yapısalcı yaklaşımla düzenlenen etkinliklerde ele alınan konularda çoklu temsil (somut nesnelere ve araçlar, görsel resim ve şekiller, rakam, harf vb sembolik anlatımlar) öğrencilerin kendi bilgilerini yeniden yapılandırma ve etkin olarak paylaşmada öğrenme ortamlarının düzenlenmesi çok önemli olup öğrenci kazanımları geliştirilen öğretim materyalleri yardımıyla sağlanır. Öğrenme sürecinde öğrenci katılımcı ve etkin bir konumda iken öğretmen öğretim-öğrenme ortamını hazırlayan, düzenleyen ve yönlendirici bir konumdadır. Geleneksel anlayışa göre öğretmenin görevi ve işlevi değişmiştir; yeterlikleri farklıdır ve sorumluluğu artmıştır. Öğrenme sürecinde çeşitli araçların kullanılması eğitim ortamını zenginleştirmekte, öğrencileri güdülemekte ve isteklendirmektedir. Örneğin, hesaplama araçlarından hesap makinesinin matematik öğretimi etkinliklerinde kullanılması, incelenen konunun kavramsal yönünün anlamlarını zenginleştirmekte; ayrıca problem çözmede zaman kazandırdığından düşünmeye ayrılan zamanın daha yararlı kullanılmasına yardımcı olmaktadır. Bilişsel yönden farklı düzeyde olan öğrenciler, matematik çalışırken veya öğrenirken, değişik biçimde açıklamalara, farklı temsil etme yaklaşımlarına gereksinimleri olur, birbirlerinden farklı hızda öğrenirler. Öğrenmenin ve öğrenilen bilginin kalıcı olmasının sağlanmasında kuramsal bilgi aktarımının görsel etkinliklerle desteklenmesinin, etkileşimli bir öğrenme ortamının sağlanmasının büyük önemi vardır. Bu konuda son yıllarda birtakım çalışmalara başlanmış olup yakın bir gelecekte öğretmenlerin yararlanabileceği çok sayıda öğretim materyalinin geliştirilmesi beklenmektedir.

Öğretimde teknolojinin varlığı her geçen gün daha belirginleşmekte, etkili bir biçimde kullanımı da zorunlu olmaktadır. Bu bağlamda, soyut kavram ve olguların algılanmasındaki güçlüklerin giderilmesinde somut araçlardan ve bilişim teknolojisinin olanaklarından yararlanılmalıdır. Bu amaçla, öğretmenin kendi gereksinimi olan araçların bir kısmını ve öğretim materyallerini kendisinin hazırlanması beklenir. Ancak,

bunun etkili olarak gerçekleştirilebilmesi için öğretmenin bazı temel bilgi ve becerilere sahip olması, gerekli malzemelerinin el altında bulunması ve yeterli boş zamanının olması gerekir. Hizmet öncesi eğitimde öğretmen adayına söz konusu bilgiler verilmediğinden ve bazı beceriler kazandırılmadığından, ayrıca, bu konularda hizmet içi eğitim etkinlikleri düzenlenmediğinden öğretmenlerin hazır örnek öğretim materyallerini kullanması beklenebilir.

Matematik öğretimi ve öğrenimi aslında aktif bir süreçtir ve bu süreç zarfında aktif teknikler kullanmak öğrencilerin matematiğe olan ilgilerini artırmaya yardımcı olur. Matematik dersinde kullanılacak aktif öğrenme teknikleri ya da etkinlikleri arasında *problem çözme, araştırma-soruşturma, uygulamalı çalışmalar, tartışma, düz anlatım, soru cevap, gösteri, oyunlar* sayılabilir. Kuşkusuz bu teknik ya da etkinliklerin sayısını artırmak mümkündür.

Yapılan araştırmaların sonuçlarına göre, etkili öğretim için öğretmenler:

- Çeşitli öğretim metotlarını kullanmalıdırlar.
- Araştırmacı-soruşturucu ve problem çözme etkinliklerini kullanmalıdırlar.
- Öğrenme etkinlikleri içinde öğrenciler diğer öğrencilerle düşüncelerini

paylaşmalıdırlar.

- Öğrenciler gerek bağımsız çalışma gerekse küçük gruplarla birlikte çalışma alışkanlıkları taşınmalıdırlar.
- Öğrenciler kendi çalışmalarını değerlendirmelidirler,
- Kitaplar, videolar ve çeşitli bilgi teknolojilerini, çeşitli öğrenme materyallerini kullanabilmelidirler,
- Öğrenciler çalışmalarını çeşitli etkinliklerle sunmalıdırlar,
- Öğrenme etkinlikleri öğrencilerin kendilerine ve konuya karşı öğrenen olarak olumlu tutumlar geliştirmelerine yardımcı olmalıdır ve istenen niteliklerin gelişmesine hizmet etmelidirler.

“Aktif öğrenme” anlamlı, öğrenciye ilgi ya da değer kazandırıldığı, anlaşılır

kılındığı bir öğrenmedir. “Aktif öğrenme”yi, öğrencilerin uygulamalı olarak, etkinlikler yoluyla ve kendi deneyimlerini, bilgi ve becerilerini kullandıkları bir öğrenme olarak tanımlamak mümkündür. Aktif öğrenme genel olarak küçük grup çalışmaları, rol oynama, proje çalışması, gösteri, oyun, drama, problem çözme, beyin fırtınası, araştırmalar ve bilgisayar destekli öğrenme gibi, öğrenme sürecinde öğrencinin daha aktif olduğu ve yine kontrolün daha çok öğrenciye bırakıldığı teknik ya da etkinlikleri gerektirmektedir. Aktif öğrenmede rekabete dayalı değil, işbirliğine dayalı bir öğrenme söz konusudur.

Aktif öğrenme ezber öğrenmenin tersi olarak öne sürülmüştür. Ezbere öğrenme aktif öğrenmeden uzak ve zor bir süreçtir. Bu tür öğrenmede öğrencilerden beklenen, öğretmenlerini iyi dinlemeleridir. Bu anlamda ezber öğrenmede kendi kendine öğrenme, keşfederek öğrenme ya da deneyerek öğrenmeden çok da fazla söz edilemez. Ezbere öğrenmede öğretmen öğrenciden daha aktiftir ve öğretmen öğretim metotlarını neyi öğretmek istediğini düşünerek kararlaştırır. Aktif öğrenmede ise bu bahsedilen durumların tam tersi bir süreç vardır. Bu noktada, aktif öğrenmede; öğretmenin öğrencilerini doğru adım attıklarında desteklemesi ve daha fazlasını yapabilecekleri doğrultusunda cesaretlendirmesi, hata yapıldığında ise hatanın nerede yapıldığını ve bu hatanın nasıl düzeltilebileceğini onlara açıklaması gibi konularda yardımcı olması dikkat edilmesi gerekli diğer boyutlardır.

Öğretmen, aktif öğrenme tekniklerini sınıfında kullanmakla, öğrenciye derslere aktif olarak katılma olanağı sağlamaktadır. Deneme-yanılma yoluyla öğrenerek, öğrenci doğrular kadar hatalar yapmayı ve bunlardan da doğru yapmaya nasıl gideceğini öğrenmektedir. Ancak, okullardaki uygulamalara baktığımızda, öğrencilerden genelde doğru cevapların beklenildiği bir gerçektir. Oysa öğrencinin hatalar yapması başarısızlık olarak nitelendirilmemelidir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda deneme-yanılma yoluyla öğrencilerin daha iyi öğrendikleri yolunda sonuçlar bulunmuştur.

Öğretmenlerin amacı öğrencilere sadece kuru bilgi sunmak değil, bilgiyi anlamlandırarak kendi yaşantılarına transfer edebilme becerisini kazandırmaktır. Günümüzde öğrenciler okullarda veya ülke çapındaki sınavlarda başarı göstermelerine karşın, okullarda kazandıkları becerileri hayatlarında kullanmada güçlük çekmektedirler. Bu eksikliğin giderilmesi için, kavramların büyük bir bölümü üzerinde zaman harcamak, konulara farklı yöntemlerle yaklaşmak ve öğrencilere anladıklarını

ifade etmelerini sağlayacak fırsatlar vermek gerekmektedir. Bu yönde görüşe sahip olan eğitim bilimcilerinin çalışmaları, öğrenme stratejilerinin kavramların algılanmasında büyük rol oynadığını göstermiş ve son yıllardaki tartışmalar konuların hangi öğrenme yöntemi ile sunulmasının doğru olacağı yönüne kaymıştır. Eğitim durumlarının en önemli değişkeni olarak sayılan pekiştirici, ipucu, dönüt, düzeltme ve öğrenci katılımı, öğretim hizmetinin niteliğini arttırmada önemli işleve sahiptir. Öğretmen, öğrencinin kendi öğrenme modelini bulmasına yardımcı olmalı ve buna göre dersin takibini sağlamalıdır.

Herhangi bir konuyu algılamada güçlük çeken bir öğrencinin öğrenmesine katkıda bulunmanın yollarını araştırmak, öğretmenlik mesleğinin zor yönlerinden biridir. Çoklu zeka kuramı “Öğrencilerimin öğrenmelerine nasıl yardımcı olabilirim?” sorusunun yanıtını bulmaya, öğrencilerin zeka alanlarını belirleyerek yardımcı olmaya çalışmaktadır. Çoklu zeka teorisi yardımıyla öğrencilerin zekalarını sekiz farklı bölüme ayırarak, hangi çocuğun nasıl öğrenebileceğini içeren bir haritanın ve böylece onların okulda veya hayatta başarılı olmalarını sağlayacak bir projenin olduğunu belirtmiştir. Bu proje sayesinde öğrencinin hangi konularda takıldığını tespit ederek çözüm yolu bulmak kolaylaşacaktır.

Eğitimin olabilmesi; yani bireyde istendik yönde davranış değişikliği meydana gelebilmesi için, onun yeteneğine ve algılama gücüne hitap etmesi gerekir. Bu bağlamda çoklu zeka kuramı büyük önem taşımaktadır. Öğrencinin sahip olduğu yetenek ve algılama gücü belirlenip, somut olarak algılayabileceği bir ders olarak matematiksel bilgileri vermek için çoklu zeka kuramına dayalı matematik öğretimini yapmak büyük önem taşımaktadır. Öğrencilerin bireysel farklılıkları, sahip oldukları zeka alanlarının farklılığından kaynaklanmaktadır ve etkili öğrenmenin sağlanması için bu zeka alanlarını dikkate alarak öğrenim hizmetinin verilmesi gerekmektedir.

Öğrencide daha yüksek olduğu belirlenen zeka alanları yardımıyla diğer zeka alanları da faaliyete geçirilip güçlendirilirse bu teori yardımıyla öğrenciler daha kolay matematiksel güce ulaşacaktır. Çoklu zeka çoğunlukla bir kişinin bir şeyi başkalarından farklı bir şekilde yapmayı öğrenebilmesi nedeniyle devreye girmektedir. Örneğin matematik problemlerinin üstesinden kolaylıkla gelebilen bir öğrencinin bunu hangi zeka alanı ile yapabildiği önemli değildir. Ancak matematiği anlamada güçlük çeken bir öğrenci için öğretmenin sorması gereken soru “hangi zeka alanına hitap edersem

başarılı olmasına katkıda bulunabilirim” olmalıdır.

Kalıcı bir öğrenme sağlayan ve ülkemizde uygulanmayan “Teşhis Edici Öğretme (Diagnostic Teaching)” metodunda yanlış anlamalar ve yanlışlar (misconceptions) teşhis edilir ve dönüt sağlanarak ortadan kaldırılmaya çalışılır. Yanlış anlamalardan doğan hatalar ortaya çıktığında, öğrencilerin içine düştüğü bilişsel çelişki öğrenciye gösterilir ve bu çelişkiyi ortadan kaldıracı çözümleri öğrencinin bizzat kendisinin bulması için öğretmenlerce rehberlik yapılır, böylece yanlışların yerleşmesine engel olunur.

Yanlışlar bireyin yanlış inanışları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlarıdır. Doğal olarak, öğrenciler yeni bilgiler öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler ve sahip oldukları ön birikimler bazen bu yeni kavramların öğrenilmesinde yanlış öğrenmelere neden olurlar. Bir problemin çözümü veya bir işlemin yürütülmesi öğrencinin mantığına, önceki birikimlerine uygun düşebilir ve yaptıklarının matematiksel geçerliliğinin olmadığını da bilmeyebilir. Bu durumda kavram veya işlem yanlışlarının gelişmesi söz konusudur. Bu tür yanlışlara örnek olarak çarpmanın; sonucu her zaman arttırdığı düşüncesi verilebilir. Doğal sayılarda doğru olan bu düşünce, çarpma işlemi reel sayılara genişletildiğinde rahatlıkla kavram yanlışına dönüşebilir.

Matematik öğretimi üzerine yapılan araştırmalardan, bu tür yanlışların hemen hemen bütün ülkelerde görüldüğü anlaşılmaktadır. Alan Bell (1996) son yirmi yılda yapılan araştırmaların, matematiğin pek çok alanında oldukça yaygın olan yanlış kavramları ortaya çıkardıklarından bahsetmekte; bunlar çoğu öğrencilerin belleklerinde öylesine yerleşmiştir ki ortaya konulduklarında bile çok ciddi tedaviye gereksinim vardır. Öğrencilere nerelerde yanlış yaptıklarını söylemenin etkisi ya çok az olur ya da hiç olmaz denilebilir.

Teşhis edici öğretimin esasını; yanlış anlamaların ve temel kavramların çelişki ve tartışmaları oluşturur. Bu yolla, yanlış anlamalardan arınmış, uzun süreli, kalıcı öğrenme ve öğrenme sağlanır. Bu metodun uygulanmasında, belli konulardaki çok çeşitli bilgileri ihtiva eden öğretme materyalleri öğrenciye verilir. Belli sorularda, öğrencinin karşılaşacağı, önemli kavramsal engeller, başlangıç araştırmalarının odağını oluşturur. Bu sorular, öğrencilerin yanlış anlamalarını ortaya çıkarmak amacıyla düzenlenir. Böyle bir durum oluşursa, öğrencilerde kavram kargaşasına neden olur ve tartışmaya yol açar,

tartışılır ve problem çözülür. Üçüncü safha, doğruların geri besleme ile inşasını sağlayan egzersizlerden oluşur. Pratik yaparken (karşılaştıkları engeller ve kargaşa) çatışma ve tartışma esnasında, yeni farkına vardıkları, öğrencileri yanlış yapıp yapmadıkları sonucuna götürür ve cevaplarını yeniden gözden geçirirler.

Öğretmenlerin yanlış tanısı ve olası yanlışları bilmemesi, derslerde yeterli araç-gereç ve yöntemleri kullanmaması, öğrencilerin yanlışlarında önemli bir etkidir. Bu nedenlerle, öğretmenlerin, kavramların oluşturulması, uyarlama (adaptasyon), matematik öğretim programlarında yer alan gerçek yaşamdan seçilen problemleri çözme ve ölçme-değerlendirme konularında yeterliliğe sahip olmaları gerekmektedir. Matematik öğretimini söz konusu yanlışlardan kurtarmak için araştırmalar yapılmalı, derslerde kullanılacak kitapçıklar, öğrenci çalışma kağıtları, gerçek hayattan araç-gereçler ve bilgi teknolojileri ders ortamına sokulmalıdır.

İster öğrenci, ister öğretmen merkezli olsun, yapılan öğretimin sonunda öğrencilerin eksik ve yanlış anladıkları yerleri tespit etmek ve bu eksiklikleri giderici tedbirleri almak gerekir. Yanlış anlamaları ortaya çıkarıcı bir teşhis testi uygulanıp, sonra da eksik ve yanlış anlamaları giderici bir öğretim yapılırsa, yanlış anlamalardan arınmış, uzun süreli ve kalıcı öğretim-öğrenme sağlanmış olur.

1.2 Araştırmanın Amacı

Matematsel kavramların anlaşılmasında öğrencilerin bir takım güçlüklerle sahip olduğu bilinen bir gerçekliktir. Matematik eğitimcilerinin yıllar süren çalışmalarına dayalı olarak belirlemiş oldukları bu güçlükler ve güçlüklerin ortaya çıkmasına temel teşkil eden sebepler bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Üslü ve köklü sayılar öğrencilerin genellikle günlük hayatla ilgisi olmayan, zor, gereksiz ve karışık kavramlar ve işlemler olarak tanımladıkları ve sıklıkla güçlükler yaşadığı konulardandır. Bu yüzden bu konunun kavram yanlışlarını ortaya koyup öğrencilerin dikkatlerini bu noktalara yoğunlaştırmak gerekmektedir.

Matematik yığılmalı bir bilim dalı olduğundan öğrenilen her bir kavram sonraki kavram ya da kavramlar için bir basamak olmaktadır. Bu nedenle her hangi bir kavramın öğrenilmesindeki güçlük ya da kavrama ilişkin edinilmiş yanlış bilgi daha sonra birçok kavramın öğrenilmesinde güçlükler yaşanmasına, kavramların yanlış algılanmasına neden olabilir (Bingölbali vd. 2009,9).

Eğitim ve ğretim ile ilgili yapılan araştırmalar, esas olarak, ğrenci başarisının arttırılmasını, öğretilen bilgilerin ve kavramların tam, kalıcı, uzun süreli olmalarının sağlanmasını ve eğitim ve öğretimin daha kaliteli bir hale gelmesini amaçlamaktadırlar. Öğrenmenin kalıcı olmasını sağlamak için, öğrencilerin de katılmasını esas alan katılımcı öğrenmeyi gerçekleştirmek gerekir. Anlamlı ve tam öğrenmenin oluşumunda katılımcı öğrenmenin önemi büyüktür. Katılımcı ğrenme ile öğrencilerin ezberden uzaklaşması, bulma ve keşfetmesi sağlanarak konular arasında bağlantı kurmaları kolaylaştırılmış olur.

Bu araştırma ile öğrencilerin üslü ve köklü ifadeleri öğrenirken, hangi yanılığlara sahip olduklarını ve hangi hataları yaptıklarını ortaya çıkarmak sonuçta da ğrenci ve kazanım merkezli ğretim metodunun üslü ve köklü ifadelerdeki kavram yanılığlarını ne oranda azalttığını araştırmak.

1.3 Araştırmanın nemi

Matematiğin bütün disiplinlerinde sıklıkla kullanılan üslü ve köklü ifadeler, öğrenciler tarafından genellikle zor, günlük hayatla ilgisi olmayan, gereksiz kavramlar ve formüller topluluğu olarak algılanmaktadır. Bu yanlış düşüncelerle şartlanmış öğrencilere bu konuların anlatılışında da büyük sıkıntılar oluşmaktadır. sl ve köklü ifadelerin öğretimindeki sıkıntılarının başında, kavramların öğretilmesi ve öğrenilmesi gelmektedir (Şenay,2002).

sl ve köklü ifadelerde öğrencilerin yaşadığı kavram kargaşasıyla ilgili olarak şu çarpıcı rneği verebiliriz:

$\sqrt{3^2 + 4^2} = 3 + 4 = 7$ ifadesinde köklü ifadenin mantığının anlaşılmadığı görülmektedir.

Bu ve benzeri durumların oluşmasının sebepleri arasında; matematik ğretiminde başvurduğumuz yöntemlerin ve ğretmen davranışlarının önemli yeri vardır.

2005 yılına kadar ülkemizde matematik ğretimi ğretmen merkezli, öğrencinin pasif olduğu metotla yapılmaktaydı. Bu yıldan sonra “ğrenci merkezli ğretim metodu”na geçilmiştir. Öğrenci merkezli yaklaşımda ğrenci derse aktif olarak katılır formül ezberinden ziyade etkinlik üzerinde konu öğrenme esastır. Okullarımızda genellikle değerlendirme testleri kullanılmakta ve bunların neticesine göre öğrencilere

not verilmektedir. Bu testler öğretmene, öğretimin ne kadar etkili olduğuna dair dönüt vermektedir. Bu testlerin gayesi öğrencinin hangi noktada yanlış yaptığının tespiti değildir. Dolayısıyla, öğrencinin niçin yanlış yaptığı üzerinde durulmaz ve öğrencinin yanlış anlamalarını ortadan kaldıracı bir faaliyette bulunulmaz. Böylece öğrenci yanlış öğrendiği bilgilerle baş başa kalır. Sözelimi 10 sorudan 7 'sini cevaplandıran bir öğrencinin başarısı iyidir. Ancak yanlış anlamalar düzeltilmediği takdirde 7 doğru cevapla birlikte 3 yanlış da pekiştirilmiş olacaktır. Bu durum, yanlış veya eksik anlaşılan konulara dayalı olan konuların öğrenilmesini güçleştirecektir.

Geleneksel ölçme değerlendirme anlayışımızın bir sonucu olarak çoğu basit yanlışlar öğrencilerin başarısızlıkları olarak değerlendiriliyor, yanlışların teşhis edilerek düzeltilme yoluna gidilemediği için öğrencinin yanlış anlamaları sistem içerisinde ortaya çıkmıyor ve dolayısıyla öğrenci de yanlışlarını düzeltme fırsatı bulamıyor.

Öğrenme eksikliklerinin neler olduğu konusunda yeterli çalışma yoktur. Öğretmen, dersini genellikle düz anlatım yöntemiyle anlatmaktadır. Öğrencilerin anlayıp anlamadıkları veya hangi konularda eksiklerinin olduğunun tespiti bugünün programlarında ve öğretmen yetişmesinde göz önüne alınmamaktadır.

Öğrenci merkezli öğretim sisteminin formül ezberini ne kadar azaltacağını, öğrenciyi dersin içine ne kadar çekeceği sonuç olarak kavram yanlışlarını azaltıp matematiği ne oranda öğretebildiğini görme fırsatı bulunabilir. Eğitime ve öğretime katkıda bulunmak amacıyla yapılmış bütün çalışmalar gibi; öğrenci merkezli sistemin üslû ve köklü ifadelerin öğretimindeki yanlışlar ve öğrenci hataları üzerine yaptığımız bu araştırma da matematik öğretimine yapacağı katkılar bakımından önemlidir.

1.4. Araştırmanın Sayıtları

1. Öğrenci yanıtları öğrencilerin gerçek düşüncelerini yansıtmaktadır.
2. Öğrenciler teshis testindeki soruları samimi bir şekilde yanıtlamışlardır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma 2010-2011 öğretim yılından bu yana olan 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 öğrenim gören 623 (Kız=252, Erkek=371) 10. sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.

2. Arastırma; üslü ve köklü sayılarla sınırlıdır.
3. Arastırma, veri toplama aracı olarak kullanılan Teshis Testi'nden elde edilecek bulgularla sınırlıdır.

1.6. Liselerdeki Üslü ve Köklü İfade Konularının Kazanım-Amaç ve Hedefleri

2005 ten sonra değişen müfredata göre Üslü ve Köklü ifadelerdeki kazanımlar;

1. Bir gerçek sayının pozitif tam sayı ve negatif tam sayı kuvvetini açıklar ve üslü sayılara ait özellikleri gösterir.
2. Üslü sayıların eşitliğini ifade eder ve üslü sayılarla ilgili uygulamalar yapar.
3. Negatif olmayan bir gerçek sayının karekökünü ve üslü biçimini açıklayarak kareköklü sayılara ait özellikleri belirtir ve kareköklü sayılarla ilgili uygulamalar yapar.
4. Bir gerçek sayının pozitif tam kuvvetten kökünü ve üslü biçimini açıklayarak köklü sayılara ait özellikleri, üslü sayıların özelliklerinden yararlanarak gösterir ve köklü sayılarla ilgili uygulamalar yapar.

2005 yılından önceki matematik müfredatına göre Üslü ve Köklü İfade Konularının Amaç ve Hedefleri

Amaç 1: *Üslü ifadeleri kavrayabilme.*

Kazanımlar:

- a. Bir reel sayının pozitif tam kuvvetini tanımlama ve sembolle gösterme.
- b. Tabanları aynı olan üslü iki ifadenin çarpımına ait kuralı söyleme ve gösterme.
- c. Üsleri aynı olan üslü iki ifadenin çarpımına ait kuralı söyleme ve gösterme.
- d. Tabanları aynı üslü iki ifadenin bölümüne ait kuralı söyleme ve gösterme.

- e. Tabanları farklı, üsleri aynı iki ifadenin bölümüne ait kuralı söyleme ve gösterme.
- f. Üslü bir ifadenin kuvvetini alma.
- g. Sıfırdan farklı bir reel sayının sıfırinci kuvvetini tanımlama.
- h. Negatif üssü tanımlama.
- i. Negatif tam kuvvetlerle ilgili özellikleri söyleme ve gösterme.
- k. Benzer üslü ifadeleri tanımlama.
- l. Benzer üslü ifadelerin toplamını tanımlama.

Amaç 2: *Üslü ifadelerle işlem yapabilme.*

Kazanımlar:

- a. Çarpım veya bölüm şeklinde verilen üslü iki ifadeyi sadeleştirme.
- b. Verilen üslü ifadelerin toplamını ve farkını bulma.
- c. Verilen üslü ifadelerin çarpımını ve bölümünü bulma.
- d. Verilen bir üslü ifadenin belirtilen bir kuvvetini alma.

Amaç 3: *Kareköklü ifadeleri kavrayabilme.*

Kazanımlar:

- a. Negatif olmayan reel sayıların kareköklerini tanımlama.
- b. Bir ifadenin, karesinin karekökünün, o ifadenin mutlak değeri ile ilişkisini gösterme.
- c. Kareköklü iki terimin çarpımını tanımlama.
- d. Kareköklü iki terimin bölümünü tanımlama.
- e. Kareköklü bir terimin n ' inci kuvvetine ait kuralı söyleme ve gösterme.

Amaç 4: *Kareköklü ifadelerle işlem yapabilme.*

Kazanımlar:

- a. Verilen kareköklü ifadelerin toplamını veya farkını bulma.
- b. Eşlenik ifadelerin çarpımını yapma.
- c. Verilen köklü ifadelerin paydalarını rasyonel yapma.
- d. Verilen kareköklü bir ifadeyi sadeleştirme.

Amaç 5: *Reel sayıların rasyonel kuvvetlerini kavrayabilme.*

Kazanımlar:

- a. Bir reel sayının herhangi bir pozitif tam kuvvetten kökünü tanımlama.
- b. Köklü bir terimi üslü biçimde yazma.
- c. Köklü bir terimin kuvvetini alma.
- d. Köklü bir terimin kökünü alma.
- e. Payı bir olan köklü terimleri üslü biçimde yazma.
- f. Kök kuvvetleri aynı iki terimin çarpımına ait kuralı söyleme ve gösterme.
- g. Kök kuvvetleri aynı iki terimin bölümüne ait kuralı söyleme ve gösterme.

Amaç 6 : *Reel sayıların rasyonel kuvvetleri ile işlem yapabilme.*

Kazanımlar:

- a. Tabanları aynı olan veya aynı yapılabilen üslü terimleri içeren açık önermelerin çözüm kümelerini bulma.
- b. Üsleri aynı olan terimleri içeren açık önermelerin çözüm kümelerini bulma.
- c. Verilen köklü ifadeleri sadeleştirme.
- d. Verilen köklü ifadelerin kök kuvvetlerini eşit yapma.
- e. Kök içleri ve kök kuvvetleri farklı olarak verilen köklü ifadeleri çarpma ve bölme.
- f. İçinde toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemlerinden en az ikisi bulunacak şekilde verilen üslü işlemleri yapma.

2. BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İlk ve orta öğretim seviyelerindeki matematik öğretimi, matematik derslerini işleme metotları, bu metotların kalıcı öğrenmeye etkisi, öğrencilerin matematik konularına karşı tutumlarının ölçülmesi ve bu konular ile ilgili öğrenci yanılgıları ve hataları üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Bu tip çalışmalara son yıllarda ülkemiz araştırmacıları da ağırlık vermeye başlamışlardır (MEB, 2005).

Bu araştırmalar içinde sadece üslü ve köklü ifadelerle has öğretim metotları, öğrenci yanlışları ve yanılgıları üzerine yapılan en önemli çalışma Şenay'ın (2002) yaptığı çalışmadır. Şenay (2002), üslü ve köklü sayıların öğretiminde öğrencilerin yaptıkları hatalar ve yanılgıları üzerine bir araştırma yapmıştır. Araştırmada Konya ili evren olarak alınmış ve "Genel Tarama Modeli" kullanılmıştır. Konya ilinin Karatay, Meram, Selçuklu ilçelerinden seçilen genel liselerin 1. sınıf öğrencilerinden 729'una çoktan seçmeli olarak hazırlanan 20 soruluk "Teşhis Testi" uygulanmıştır. Elde edilen veriler analiz edilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin, üslü ve köklü ifadeleri tanımlama ve bu ifadelerle işlem yapabilme konularında ciddi güçlüklerinin ve yanılgılarının olduğu, kuralları ve kavramları tam olarak bilmedikleri ve birbirine karıştırdıkları tespit edilmiştir.

Özellikle cebirle ilgili olan bazı araştırmalarda üslü ve köklü ifadelerle ve bu konularla ilgili bazı öğrenci yanılgılarına ve yanlışlarına değinilmiştir. Bu tip bir araştırmaya örnek olarak, 1997-1998 öğretim yılında, Öğr. Gör. Dr. Nevin Orhun'un yaptığı araştırmayı gösterebiliriz:

Bu araştırmada 8. ve 9. sınıf öğrencilerinin aritmetik işlemlerde, üslü ve köklü çokluklarda ve cebirsel ifadeleri sadeleştirmede yaptıkları ortak hataları saptamak ve bazı cebirsel kuralların uygulanmasındaki becerilerini ortaya çıkarmak amacı ile farklı okullardan 249 öğrenciye 10 adet açık uçlu işlem sorusu yöneltilmiş ve verilen cevaplar irdelenmiştir. Araştırmada öğrencilere yöneltilen bu 10 sorunun içinde sadece 4 tanesi direkt olarak üslü ve köklü ifadelerle ilgilidir. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplardan şu sonuçlar çıkarılmıştır:

* Öğrenciler bir sayının negatifinin karesi ile bu sayının karesinin negatifini ayırt etmede oldukça zorlanmışlardır.

* Pozitif sayıların kare köklerinin daima tanımlı olduğu halde x bir negatif sayı iken $\sqrt{x^2} = x$ eşitliğinin doğru olmadığını birçok öğrenci tarafından farkına varılmadığı görülmüştür.

* Karekök alma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özelliğinin olmadığı öğrencilerin tamamına yakını tarafından bilinmemektedir.

2.1. Matematik Öğretimi ve Yanılgılar İle İlgili Bazı Çalışmalar

Cebirde öğrencilerin öğretme yönteminden kaynaklanan eksiklikler ve matematiğe uygulama becerisinde yapılan yanlışlar üzerinde durmuştur. Araştırmacı çalışmasında çok sayıda soyut kavramın az sayıda öğrenme birimine organize edilmesinden kaynaklanan kural ve genellemeleri oluşturmadaki yetersizliğini belirtmiştir. Bir şeyin nasıl yapıldığını bilmenin, bu beceriyi ne zaman kullanacağını bilme yeteneğini kazandırmayacağını belirterek, öğrenilen cebir kurallarının farklı durumlara uygulanmasının gerekliliğini ifade etmiştir.

1997-1998 öğretim yılı bahar yarıyılında Trabzon'da görev yapan deneyimli ve deneyimsiz toplam 20 matematik öğretmenini ve bu öğretmenlerin 8. ve 11. sınıf öğrencilerini kapsayan bir özel durum (case study) çalışması yapılmıştır. Bu çalışma, orta öğretim öğrencilerinin cebirle ilgili işlem yanılgılarını tespit etmek, öğretmenlerin bu yanılgılar hakkında görüş ve düşüncelerini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Teşhis testi yöntemi ile öğrencilerin cebirsel işlem yapma ve akıl yürütme yanılgıları ve öğretmenlerin konu ile ilgili deneyimleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin parantez alma, işaret hatası, sayısal ifadeler ile ilgili akıl yürütme, sözel ifadelere dönüştürme ve denklem çözme gibi konularda yanılgılara sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

“Sayıların Öğretiminde Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler ” isimli araştırmasında 11, 13, 15 yaş grupları üzerinde durmuştur. Araştırma sonucunda öğrencilerin, ondalık sayıları ifade etme, ölçüm okuma, ondalık sayılarda virgölün anlamı, yönlü sayılarda işlem yapma konularında ciddi güçlük ve yanılgılarının olduğunu ortaya çıkarılmıştır.

3. BÖLÜM

MATERYAL VE METOT

Çalışma teorik oluşu sebebiyle konu ile ilgili makale ve kitapların incelenmesi ile yapılacaktır. Bu doğrultuda önce konuyla ilgili genel bilgiler ele alınıp eğitsel zorluklar ve temel özellikleri incelenerek ileriki safhalarda sonuçları ve uygulamaları ortaya konulacaktır.

Bu kısımda, araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, bilgi toplama araçları, bilgilerin toplanma tekniği, toplanan bilgilerin analizi ve yorumu konuları ile ilgili bilgiler verilmektedir.

3.1. Araştırmanın Modeli

İstanbul merkezinin evren olarak alındığı ve evrenden alınan bir örneklem (bilgilerin toplandığı grup) üzerinde yapılan bu araştırma “ Genel Tarama Modeli ” ile yapıldı. Araştırma genellikle “ Teşhis Testi ” verilerine dayanarak yürütüldü.

3.2. Araştırmanın Evreni

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 21 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 Ek 1'de verilmiştir.

3.3. Araştırmanın Örneklemi

İstanbul ilinin merkez ilçelerindeki (özellikle Başakşehir'deki) genel liselerin dağılımı, lise 10. sınıf öğrencilerinin bu ilçelerdeki ve okullardaki sayıları göz önünde tutularak araştırmanın örneklemi belirlenmiştir. Buna göre, 10 lise araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Araştırmamızın önemli ayaklarından birisi de okulları kendi içinde gruplara ayırıp, her bir grubun kavram yanılığını 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 örneklemi oluşturan okullardaki öğrenci sayıları okul müdürlüklerinden temin edilmiş ve bu okullardaki lise 10. sınıf öğrenci sayıları ve bu okullardan uygulamaya katılan öğrenci sayıları Ek 1'de verilmiştir.

3.4. Bilgi 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 Yanılığın

Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler” adlı çalışmadaki teşhis testinden, Ardahan vd.’nin (1997) tarafından hazırlanan “İlk ve Orta Okul Öğrencilerinin Sözel Problemlerin Çözümündeki Yanılgıların 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 yanlgı ve hatalarını ortaya çıkaracak şekilde çoktan seçmeli 21 test sorusu hazırlandı. Test, okullarda uygulanmadan önce bir kontrol grubuna uygulandı. Yapılan değerlendirme sonunda,

- Üslü ifadeleri kavrayabilme ile ilgili 6,
- Üslü ifadelerle işlem yapabilme ile ilgili 6,
- Kareköklü ifadeleri kavrayabilme ile ilgili 2,
- Kareköklü ifadelerle işlem yapabilme ile ilgili 5,
- Reel sayıların rasyonel kuvvetlerini kavrayabilme ile ilgili 2

soru olmak üzere toplam 21 sorudan oluşan “ Teşhis Testi ” elde edildi. Kapsam geçerliğinin belirlenmesi daha çok uzman kanılarına dayanır (Baykul, 2000). Kapsam ve görünüs geçerliğinin belirlenmesi için uzman görüşüne başvurulmuştur.

3.5. Bilgilerin Toplanması

Hazırlanan Teşhis Testi’nin örneklemdaki liselere uygulanabilmesi için 12.10.2010 tarih ve 19193 sayı ile İstanbul Valiliği’nden onay alındı.

Uygulamalarda aksaklık olmaması ve birlikteliğin sağlanması için uygulamada yardımcı olacak matematik öğretmenleriyle 08.03.2011 tarihinde bir toplantı yapıldı. Yapılan bu toplantıda, uygulama okullarında uygulanacak kurallar açıklandı.

Uygulamalar, 15 Mart 2011 ile 30 Mart 2011 tarihleri arasında okullara gidilerek yapıldı. Testi cevaplamaları için öğrencilere 35 dakika süre verildi. Cevapların okunması ve frekans listelerinin çıkarılmasında bilgisayar teknolojilerinden faydalanabilmek için öğrencilere soru kağıtları ile birlikte cevap kağıtları verilerek cevaplarını bu kağıtlara işaretlemeleri istendi. Ayrıca öğrencilerin soruları nasıl çözdüklerini görebilmemiz için çözümlerini soru kağıtlarının uygun yerlerine yapmaları istendi.

Cevap kağıtları, optik okuyucuda değerlendirildi. Değerlendirme sonucunda;

- Okullara göre,
- Gruplara göre,
- Öğrenci cinsiyetlerine göre,

ayrı ayrı frekans listeleri alındı. Sorulara verilen cevapların yüzdeleri hesaplandı. Karşılaştırmalar ve yorumlar bu yüzdelerle yapıldı.

Yıldız Teknik Üniversitesi'nden 1 profesör ve Fatih Üniversitesi'nden 1 yardımcı doçent ile Teşhis Testi sorularındaki ifade hatalarını önlemek amacıyla 1 dil uzmanının görüşleri alınmıştır. Soruların hazırlanması uzman görüşleri ve eleştirileri doğrultusunda düzenlenerek 21 soruluk veri toplama aracı haline getirilmiştir.

3.6. Bilgilerin Analizi

Geliştirilen 21 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 1*. Güvenirlik İstatistikleri.

Cronbach Alfasi	Standartlaştırılmış Soru Sayısına göre Cronbach Alfa Değeri	Soru Sayısı
,802	,805	21

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

Tablo 2*. Madde Toplam İstatistikleri

	Ortalama ölçek (Soru silinmişse)	Ölçek Varyans (Soru silinmişse)	Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyon	Kare Çoklu Korelasyon	Cronbach Alfa'sı (Soru silinmişse)
z1	73,17	85,888	,334	,347	,795
z2	73,86	84,554	,306	,166	,797
z3	72,90	85,143	,373	,319	,793
z4	74,40	82,326	,364	,271	,794
z5	73,87	84,733	,289	,287	,798
z6	73,16	85,320	,333	,334	,795
z7	73,00	83,759	,401	,477	,792
z8	73,31	82,163	,351	,364	,795
z9	73,02	85,779	,339	,312	,795
z10	73,10	83,336	,383	,493	,792
z11	72,99	82,275	,420	,400	,790
z12	73,09	83,259	,347	,335	,795
z13	73,08	84,453	,310	,299	,796
z14	73,53	85,836	,268	,316	,798
z15	73,90	81,974	,366	,294	,794
z16	73,42	81,945	,427	,357	,790
z17	73,15	85,757	,298	,356	,797
z18	72,90	83,834	,445	,510	,790
z19	72,87	86,533	,293	,278	,797
z20	73,57	81,180	,409	,274	,791
z21	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 ile +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 (Atılgan, 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 3* da belirtildiği gibidir:

Tablo 3*. Teşhis Testi'nde yer alan maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri

Madde No:	Madde Güçlük İndeksi P(i)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r_{ix})
1	0,64	0,41
2	0,73	0,45
3	0,61	0,58
4	0,62	0,42
5	0,38	0,46
6	0,57	0,44
7	0,39	0,59
8	0,48	0,47
9	0,53	0,44
10	0,46	0,53
11	0,54	0,46
12	0,41	0,46
13	0,35	0,41
14	0,43	0,47
15	0,58	0,50
16	0,34	0,62
17	0,41	0,45
18	0,43	0,44
19	0,37	0,46
20	0,54	0,63
21	0,36	0,57

Tablo 3* 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. 1,2, 3

ve 4. maddeler kolay 5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,17,18 ve 20. maddeler orta güçlükte 7,13,16,19 ve 21. 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.

4. BÖLÜM

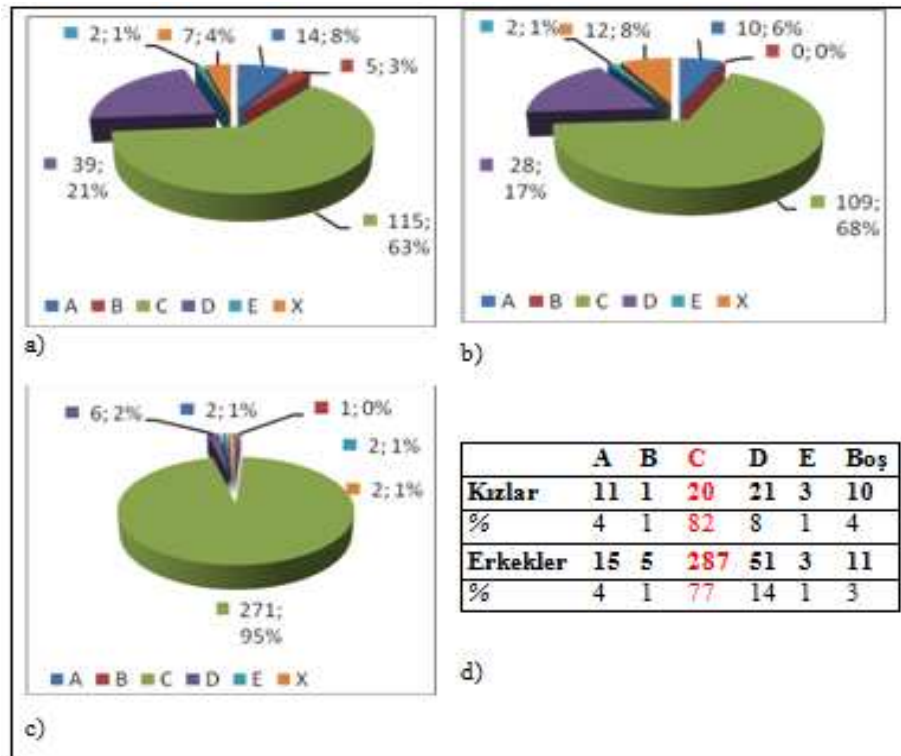
BULGULAR VE TARTIŞMA

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

Tablo 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.

Her bir grafiği ayrı ayrı inceleyelim: *I. gruptaki öğrencilerin % 63 ü, II. gruptakilerin %68 i, III. gruptakilerin ise % 95 i bu soruya doğru cevap vermiştir. I. gruptaki öğrencilerin % 21 i , II. gruptakilerin % 17 si, III. gruptakilerin ise % 2*

si oranındaki bir öğrenci grubu ise toplam halindeki üslü ifadenin hem tabanını hem de üssünü toplayarak $2^{-3} + 3^{-2} = 5^{-5}$ yazıp D şıkkını işaretlemiştir. *I.gruptakilerin % 8 i , II.gruptakilerin % 6 sı, III. gruptakilerin ise % 1 i $2^{-3} + 3^{-2} = 6^{-5}$ şeklinde düşünüp; ifadenin tabanlarını çarpıp üslerini toplayarak A şıkkını işaretlemişlerdir.*

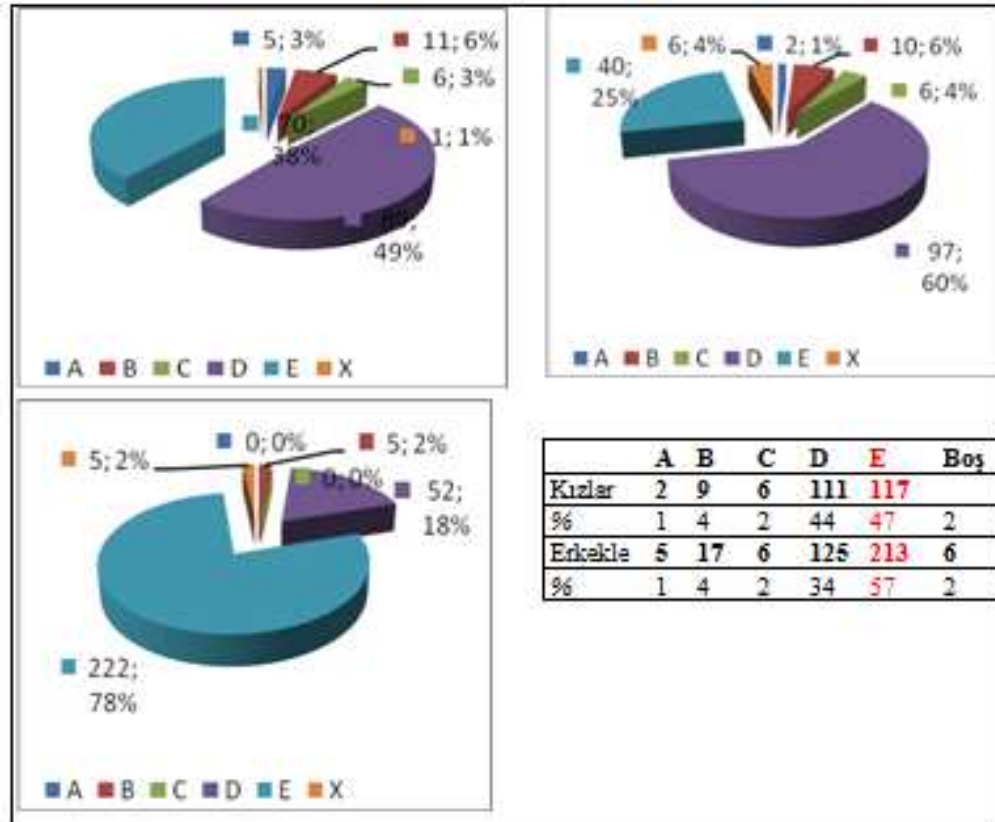
Aynı soruya toplamda kız öğrencilerin %82 si, erkek öğrencilerin ise % 77 si doğru cevap vermiştir. D şıkkını erkeklerin %14 ü, kızların %8 i işaretlemiştir. Boş bırakma oranı kızlar ve erkekler için aynıdır.

- Genel olarak sorudaki kazanımın öğrenciler tarafından öğrenildiği anlaşılmıştır. I.sorunun gruplar arasındaki yapılaşma oranı beklediğimiz gibi çıkmıştır. Kavram yanlışlığı I. ve II. grupta daha çok çıkmıştır.

2. $3^4 + 3^4 + 3^4$ toplamının eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 36 B) 27^{64} C) 9^{12} D) 3^{12} * E) 3^5

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



Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, üslü ifadelerde aynı üs ve tabana sahip ifadelerin toplama işlemi nasıl yapılır. Her bir grafiği ayrı ayrı inceleyelim:

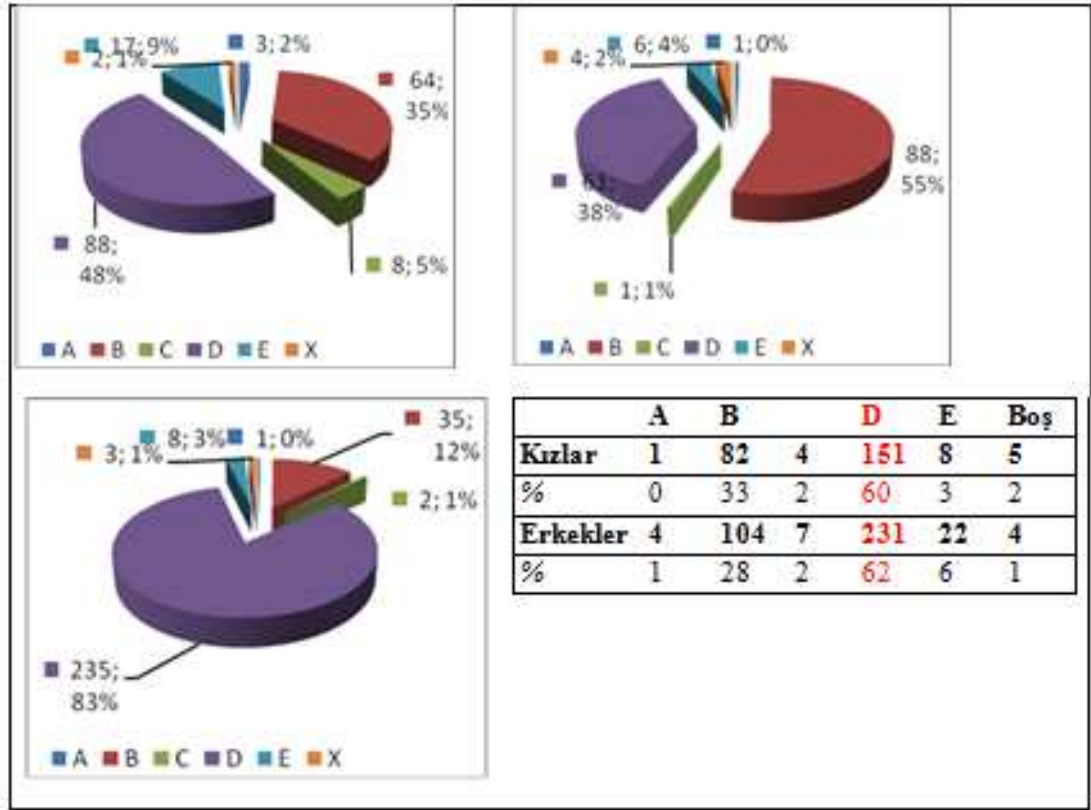
I. gruptaki öğrencilerin %38 i, II.gruptakilerin %25 i , III. gruptakilerin ise % 78 i bu soruya doğru cevap vermiştir. I. gruptaki öğrencilerin % 49 u , II.gruptakilerin % 60 ı , III. gruptakilerin ise % 18 i oranındaki bir öğrenci grubu ise toplam halindeki üslü ifadenin tabanını ortak alıp üslerini toplayarak $3^4 + 3^4 + 3^4 = 3^{12}$ yazıp D şikkını işaretlemiştir. I. ve II.gruptakilerin % 6 sı , III.gruptakilerin ise % 2 si, $3^4 + 3^4 + 3^4 = 27^{64}$ şeklinde düşünüp ifadenin hem tabanlarını çarpıp tabana, hem de üslerini çarparak üs olarak yazıp B şikkını işaretlemişlerdir.

Aynı soruya toplamda kız öğrencilerin % 47 si, erkek öğrencilerin ise % 57 si doğru cevap vermiştir. D şikkını erkeklerin %34 ü, kızların % 44 ü işaretlemiştir. Boş bırakma oranı kızlar ve erkekler için aynıdır.

- *Genel olarak sorudaki kazanımın öğrenciler tarafından iyi öğrenilmediği anlaşılmıştır.2.sorunun gruplar arasındaki yapılma oranı beklediğimiz gibi çıkmamıştır. Çünkü I. gruptakilerin diğerlerine göre daha düşük çıkması gerekiyordu. Fakat II.gruptaki öğrenciler beklediğimizden düşük çıkmıştır. Kavram yanılgısı II. ve I. grupta çok çıkmıştır.*

3. $2^5 + 2^4 + 2^3$ toplamının eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 26 B) 2^{12} C) 8^{12} * **D) 56** E) 6^{12}

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

- Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, üslü ifadelerde aynı tabana sahip ifadelerin üsleri farklı olursa, toplama işlemi nasıl yapılır.

Her bir grafiği ayrı ayrı inceleyelim:

I. gruptaki öğrencilerin %48 i, II.gruptakilerin %38 i , III. gruptakilerin ise % 83 ü bu soruya doğru cevap vermiştir. I. gruptaki öğrencilerin % 35 i , II.gruptakilerin % 55 i , III. gruptakilerin ise % 12 si oranındaki bir öğrenci grubu ise toplam halindeki üslü ifadenin tabanını ortak alıp üslerini toplayarak $2^5 + 2^4 + 2^3 = 2^{12}$ yazıp B şikkını işaretlemiştir. I. gruptakilerin % 9 u , II.gruptakilerin % 4 ü , III.gruptakilerin ise % 3 ü, $2^5 + 2^4 + 2^3 = 6^{12}$ şeklinde düşünüp ifadenin hem tabanlarını toplayıp tabana, hem de üslerini toplayıp üs olarak yazıp E şikkını işaretlemişlerdir.

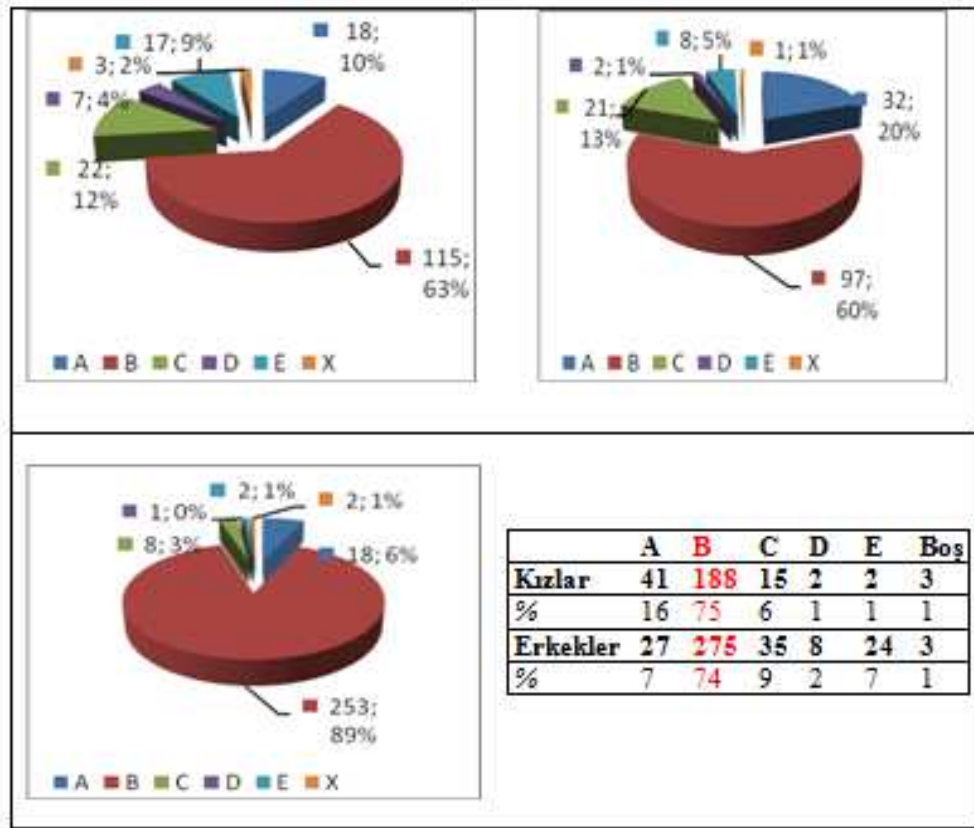
Aynı soruya toplamda kız öğrencilerin % 60 ı, erkek öğrencilerin ise % 62 si doğru cevap vermiştir. B şikkını erkeklerin % 28 i, kızların % 33 ü işaretlemiştir. Boş bırakma oranı kızlar ve erkekler için hemen hemen aynıdır. Genel olarak sorudaki

kazanımın I. ve II. gruptaki öğrenciler tarafından iyi öğrenilmediği anlaşılmıştır. I. gruptaki öğrenciler II. gruba göre daha iyi yapmıştır.

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

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

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



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

Her bir grafiği ayrı ayrı inceleyelim:

I. gruptaki öğrencilerin %63 ü, II. gruptakilerin %60 ı , III. gruptakilerin ise % 89 u bu soruya doğru cevap vermiştir. I. gruptaki öğrencilerin % 10 u , II. gruptakilerin % 20 si , III. gruptakilerin ise % 6 sı oranındaki bir öğrenci grubu ise çarpım halindeki üslü ifadenin tabanları aynı iken tabanları çarpıp üsleri toplamak suretiyle $2^2 \cdot 2^4 \cdot 2^5 = 8^{11}$

yazıp A şikkını işaretlemiştir. *I. gruptakilerin % 9 u , II.gruptakilerin % 5 i , III.gruptakilerin ise % 1 i*, bu durumdaki üslü ifadelerde tabanları kendi arasında üsleri de kendi arasında çarparak $2^2 \cdot 2^4 \cdot 2^5 = 8^{40}$ elde etmiş ve E şikkını işaretlemiştirler.

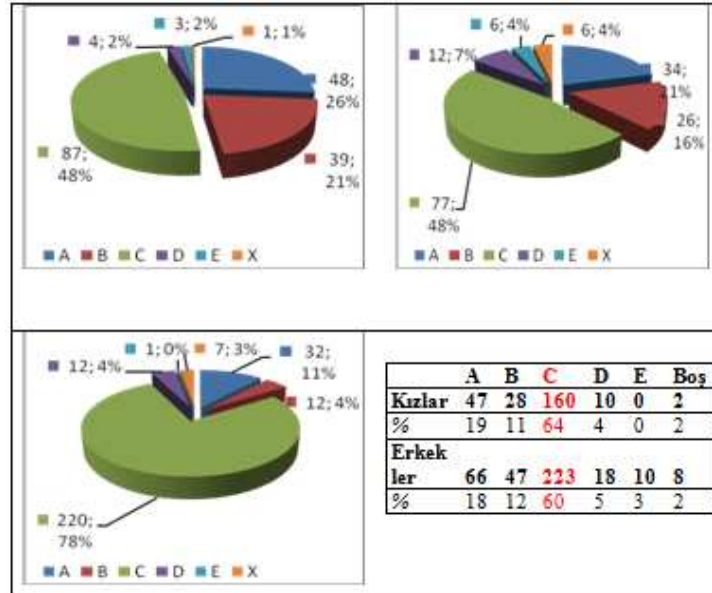
Aynı soruya toplamda kız öğrencilerin % 75 i, erkek öğrencilerin ise % 74 ü doğru cevap vermiştir. A şikkını erkeklerin % 7 si, kızların % 16 sı işaretlemiştir. Boş bırakma oranı kızlar ve erkekler için aynıdır.

- 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.*

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

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

Tablo 5. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 5. 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?*

Her bir grafiği ayrı ayrı inceleyelim:

I. gruptaki öğrencilerin % 48 i, II.gruptakilerin % 48 i , III. gruptakilerin ise % 78 i bu soruya doğru cevap vermiştir. I. gruptaki öğrencilerin % 26 sı , II.gruptakilerin % 21 i , III. gruptakilerin ise % 11 i oranındaki bir öğrenci grubu ise çarpım halindeki üslü ifadenin tabanları aynı ve negatif iken üslerin tek veya çift olma durumunu dikkate almadan $(-x)^3 \cdot (-x)^4 = x^7$ yazıp A şıkkını işaretlemiştir. I. gruptakilerin % 21 i , II.gruptakilerin % 16 sı , III.gruptakilerin ise % 4 ü, bu durumdaki üslü ifadelerde tabanları kendi arasında üsleri de kendi arasında çarparak $(-x)^3 \cdot (-x)^4 = x^{12}$ elde etmiş ve B şıkkını işaretlemişlerdir.

Aynı soruya toplamda kız öğrencilerin % 64 ü, erkek öğrencilerin ise % 60 ı doğru cevap vermiştir. A şıkkını erkeklerin % 18 i, kızların % 19 u işaretlemiştir. Boş bırakma oranı kızlar ve erkekler için aynıdır.

- *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.*

6. $(-3)^{-2}$ ifadesinin eşiti kaçtır?

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

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

Her bir grafiği ayrı ayrı inceleyelim:

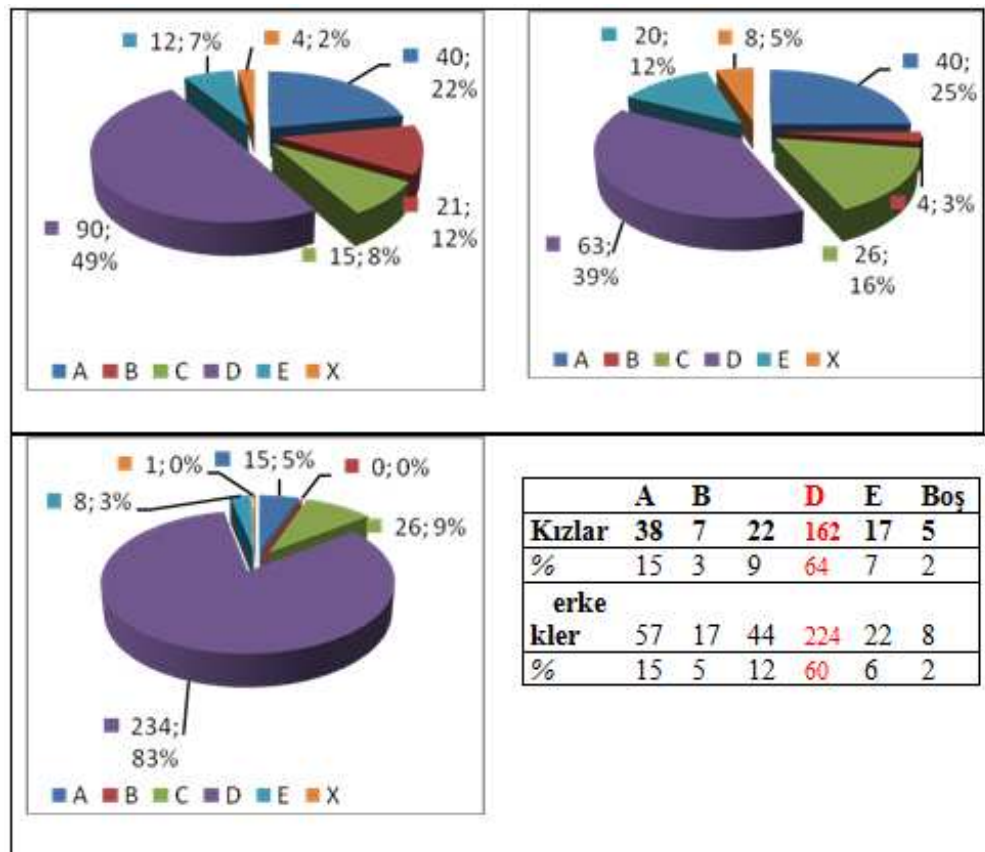
I. gruptaki öğrencilerin % 49 u, II.gruptakilerin % 39 u , III. gruptakilerin ise % 83 ü bu soruya doğru cevap vermiştir. I. gruptaki öğrencilerin % 22 si , II.gruptakilerin % 25 i , III. gruptakilerin ise % 5 i oranındaki bir öğrenci grubu ise eksi işaretlerini kendi arasında çarparak sonucu 9 bulmuşlardır. $(-)\cdot(-)=+$ yazıp, $(3)^2 = 9$ yaparak A şıkkını işaretlemiştir. I. gruptakilerin % 21 i , II.gruptakilerin % 16 sı , III.gruptakilerin ise %

4 ü, bu durumdaki üslü ifadelerde tabanları kendi arasında üsleri de kendi arasında çarparak $(-x)^3 \cdot (-x)^4 = x^{12}$ elde etmiş ve B şikkını işaretlemiştir.

Aynı soruya toplamda kız öğrencilerin % 64 ü, erkek öğrencilerin ise % 60 ı doğru cevap vermiştir. A şikkını erkek ve kızların % 15 i işaretlemiştir. Boş bırakma oranı kızlar ve erkekler için aynıdır.

- 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.

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

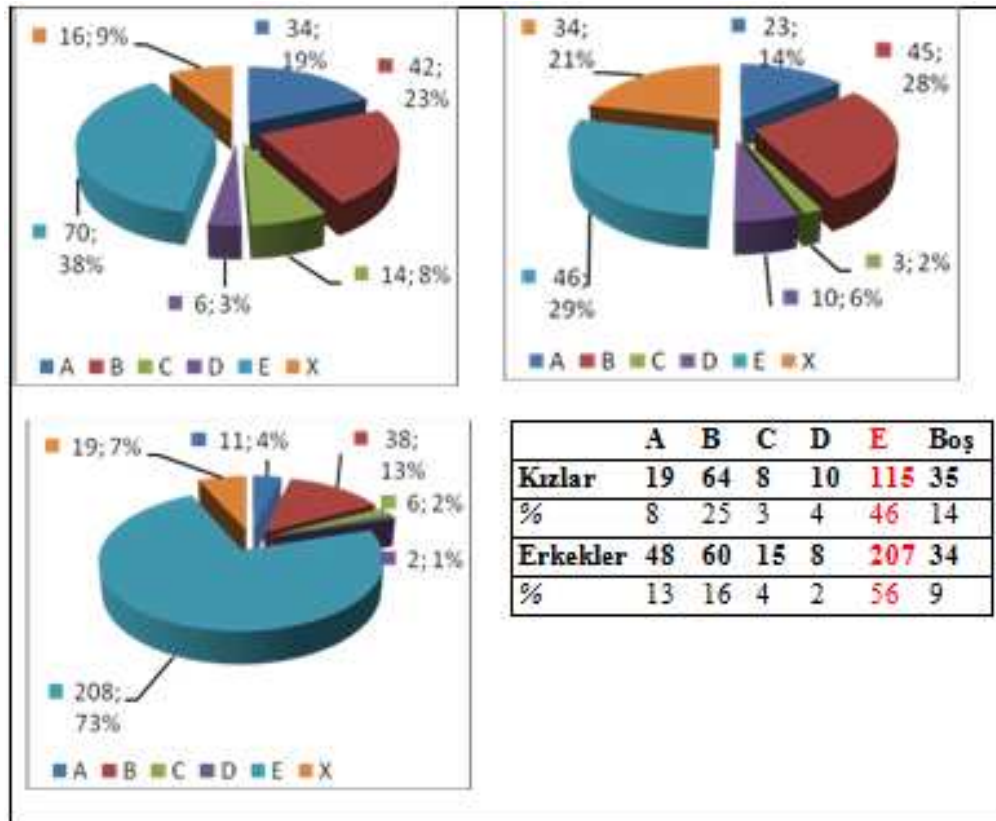


7. $\pi^3 \cdot 3^\pi$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(3\pi)^{3\pi}$ B) $(3\pi)^{3+\pi}$ C) $(3+\pi)^{3\pi}$ D) 1 * E) $3^\pi \cdot \pi^3$

I. gruptaki öğrencilerin % 38 i, II.gruptakilerin % 29 u , III. gruptakilerin ise % 73 ü bu soruya doğru cevap vermiştir. I. gruptaki öğrencilerin % 23 ü , II.gruptakilerin % 28 i , III. gruptakilerin ise % 13 ü oranındaki bir öğrenci grubu ise tabanları çarpıp üsleri toplayarak $(3\pi)^{3+\pi}$ sonucunu bulup B şikkını işaretlemiştir. I. gruptakilerin % 19 u , II.gruptakilerin % 14 ü , III.gruptakilerin ise % 4 ü, bu durumdaki üslü ifadelerde tabanları kendi arasında üsleri de kendi arasında çarparak $(3\pi)^{3\pi}$ elde etmiş ve A şikkını işaretlemişlerdir. Boş bırakma oranı bu soruda çok yüksektir. I. gruptaki öğrencilerin % 9 u, II.gruptakilerin % 21 i , III. gruptakilerin ise % 7 si bu soruyu boş bırakmıştır.

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



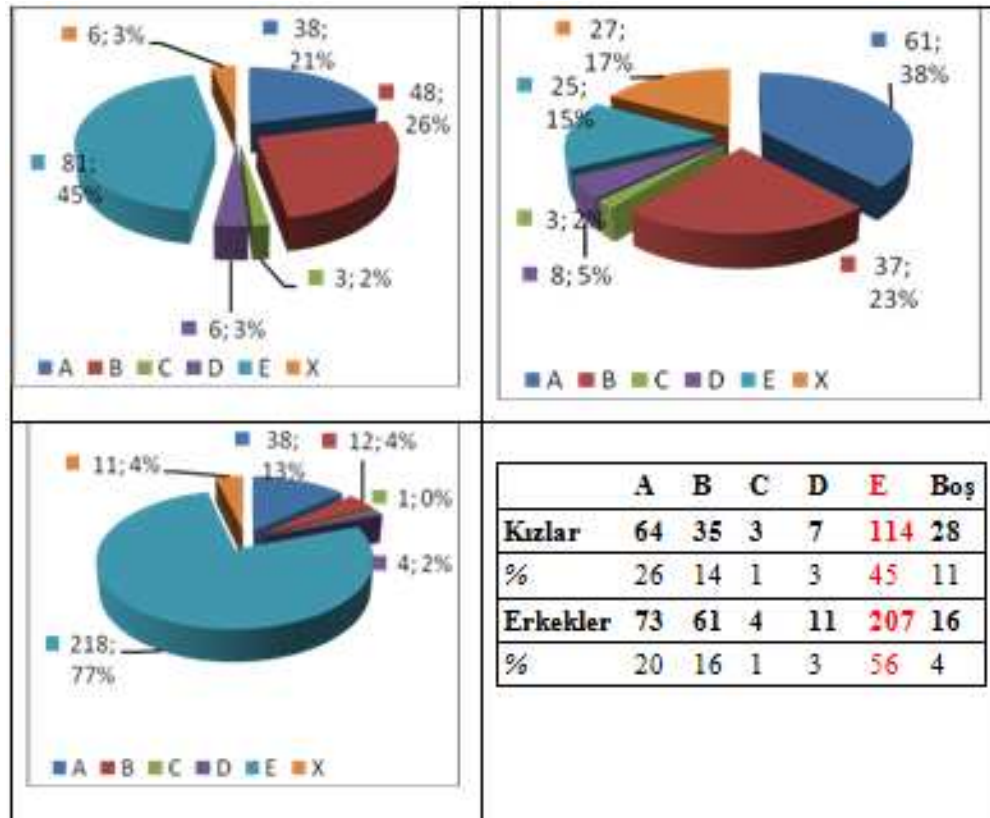
Aynı soruya toplamda kız öğrencilerin % 46 sı, erkek öğrencilerin ise % 56 sı doğru cevap vermiştir. B şıkkını erkeklerin % 16 sı , kızların % 25 i işaretlemiştir. Boş bırakma oranı kızlarda % 14, erkeklerde %9 dur.

- Genel olarak sorudaki kazanımın III. gruptaki öğrenciler tarafından iyi öğrenildiği ;I. ve II. gruptaki öğrenciler tarafından ortalamanın altında kaldığı söylenebilir. Bu sorudaki kazanımın üslü sayılar için çok önemli olduğu dikkate alınır, istenenin tam olarak karşılanmadığı düşünülebilir. Kızların yanlış yapma oranı, erkeklerden daha yüksektir.

8. $10^{-2} + 10^{-1} + 10^0 + 10^1 + 10^2$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1 B)10 C)11 D) 111 *E) 111,11

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



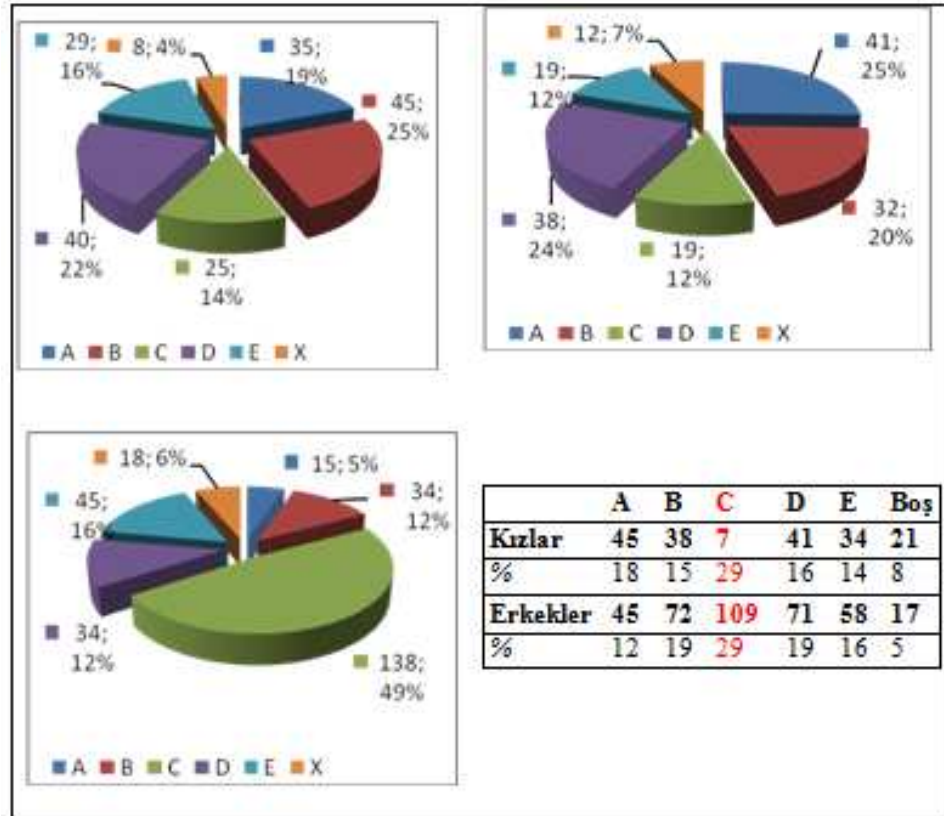
- Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, üslü farklı üslü ifadelerin toplama işlemi nasıl yapılır?

- *I. gruptaki öğrencilerin % 45 i, II.gruptakilerin % 15 i , III. gruptakilerin ise % 77 si bu soruya doğru cevap vermiştir. I. gruptaki öğrencilerin % 26 sı , II.gruptakilerin % 23 ü , III. gruptakilerin ise % 4 ü oranındaki bir öğrenci grubu ise üsleri toplayarak $10^{-2} + 10^{-1} + 10^0 + 10^1 + 10^2 = 10^0 = 10$ sonucunu bulup B şikkını işaretlemiştir. I. gruptakilerin % 21 i , II.gruptakilerin % 38 i , III.gruptakilerin ise % 13 ü, bu durumdaki üslü ifadelerde tabanları aynı çarpım durumunda üsler toplanır özelliğini uygulayarak $10^{-2} + 10^{-1} + 10^0 + 10^1 + 10^2 = 10^0 = 1$ elde etmiş ve A şikkını işaretlemişlerdir. Boş bırakma oranı bu soruda ikinci grubun çok yüksektir. I. gruptaki öğrencilerin % 3 ü, II.gruptakilerin % 17 si , III. gruptakilerin ise % 4 ü bu soruyu boş bırakmıştır.*
- Aynı soruya toplamda kız öğrencilerin % 45 i, erkek öğrencilerin ise % 56 sı doğru cevap vermiştir. A şikkını erkeklerin % 20 si , kızların % 26 sı işaretlemiştir. B şikkını erkeklerin % 16 sı , kızların % 14 ü işaretlemiştir. Boş bırakma oranı kızlarda % 14, erkeklerde % 4 tür.
- *Genel olarak sorudaki kazanımın III. gruptaki öğrenciler tarafından iyi öğrenildiği ;I. ve II. gruptaki öğrenciler tarafından ortalamanın altında kalındığı söylenebilir. Bu sorudaki kazanımın diğer kazanımlarla karıştırıldığı görülüyor. Kazanım iyi pekiştirilmezse farklı soru tiplerinde kavram yanılgıları hemen ortaya çıkıyor. Kızların doğru yapma oranı ortalamanın altında kalmıştır.*

9. 4^{20} sayısının yarısı aşağıdakilerden hangisidir?

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

Tablo 9. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 9. 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. I. gruptaki öğrencilerin % 25 i , II.gruptakilerin % 20 si , III. gruptakilerin ise % 12 si oranındaki bir öğrenci grubu ise taban olan 4 sayısını 2 ile bölüp 2^{20} sonucunu bulup B şikkını işaretlemiştir. I. gruptakilerin % 22 si , II.gruptakilerin % 24 ü , III.gruptakilerin ise % 12 si, bu durumdaki üslü ifadelerde tabana dokunmadan verilen üssü 2 ile bölerek 4^{10} elde etmiş ve D şikkını işaretlemiştir. I. gruptakilerin % 19 u , II.gruptakilerin % 25 i , III.gruptakilerin ise % 5 i hem tabanı hem de üssü 2 ile bölerek 2^{10} elde etmiş ve A şikkını işaretlemiştir. I. gruptakilerin % 12 si , II.gruptakilerin % 16 sı , III.gruptakilerin ise % 16 sı

$4^{20} = \frac{4^{20}}{2^1} = 4^{19}$ tabanların aynı olduğunda yapılan işlemi yaparak 4^{19} elde etmiş ve E şikkını işaretlemiştir. Boş bırakma oranı *I. gruptaki* öğrencilerin % 4 ü, *II.gruptakilerin* % 7 si , *III. gruptakilerin* ise % 6 dır.

Aynı soruya toplamda kız ve erkek öğrencilerin yapma oranı % 29 gibi çok düşük bir seviyededir. A şikkını erkeklerin % 12 si , kızların % 18 i , B şikkını erkeklerin % 19 u , kızların % 15 i işaretlemiştir. Boş bırakma oranı kızlarda %8, erkeklerde %5 tir.

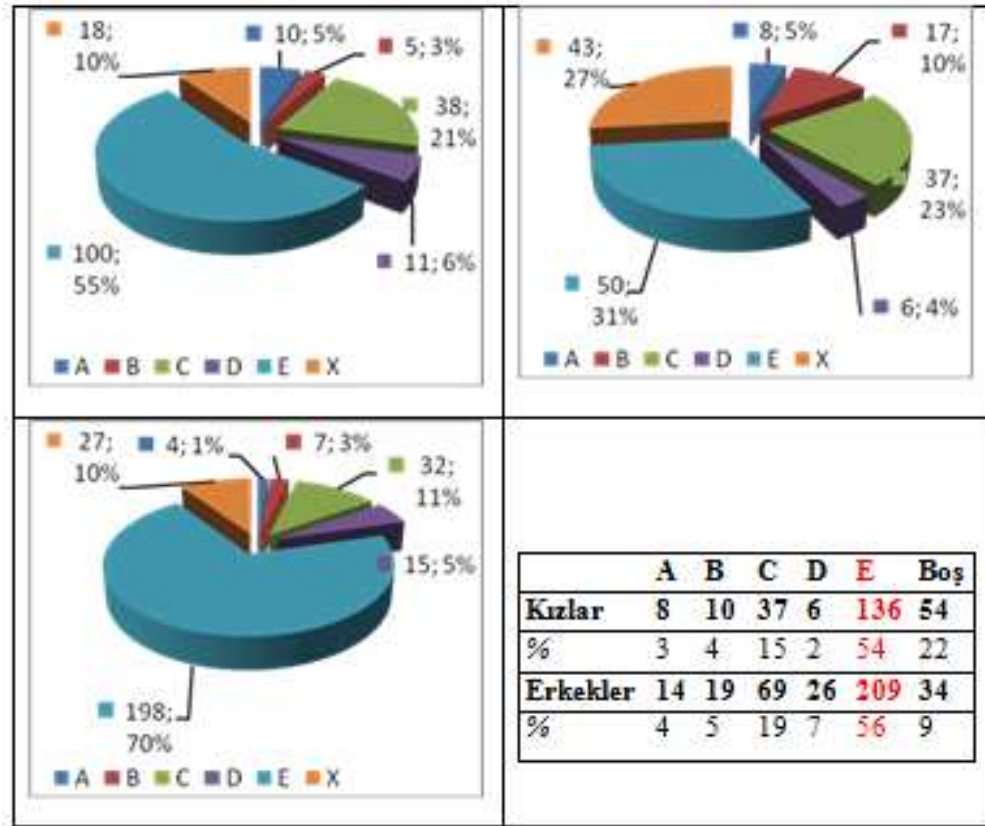
- Genel olarak sorudaki kazanımın hiçbir grup tarafından iyi öğrenilmediği görülmüyor. Çözümler incelenince **yarısı** kelimesinin iyi anlaşamadığı tespit edilmiştir. Yanlış yapan bazı öğrencilere 4 te biri sorusu sorulunca yaptığı gözlenmiştir. Bu yanlgıyı giderebilmek için yarısı, üçte biri ,4 te biri , 5 te biri,... gibi soru tiplerinde uygulama yapılmalıdır.Kızların ve erkeklerin doğru yapma oranı ortalamanın çok altında kalmıştır.

10. Aşağıdakilerden hangisi diğerlerinden farklıdır?

- A) 2^8 B) 4^4 C) $8^{\frac{8}{3}}$ D) 16^2 *E) $32^{\frac{6}{5}}$

- Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, üslü ifadelerde sıralama nasıl yapılır?

I. gruptaki öğrencilerin % 55 i, *II.gruptakilerin* % 31 i , *III. gruptakilerin* ise % 70 i bu soruya doğru cevap vermiştir. *I. gruptaki* öğrencilerin % 21 i , *II.gruptakilerin* % 23 ü , *III. gruptakilerin* ise % 11 i oranındaki bir öğrenci grubu ise çoğu farklı nedenlerden C şikkını işaretlemişlerdir. *I. gruptakilerin* % 3 ü , *II.gruptakilerin* % 10 u , *III.gruptakilerin* ise % 3 ü D şikkını işaretlemişlerdir. *I. gruptakilerin* % 5 i , *II.gruptakilerin* % 5 i , *III.gruptakilerin* ise % 1 i A şikkını işaretlemişlerdir.Boş bırakma oranı bu soruda çok yüksektir. *I. gruptaki* öğrencilerin % 10 u, *II.gruptakilerin* % 27 si , *III. gruptakilerin* ise % 10 u boş bırakmıştır.

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

Aynı soruya toplamda kız ve erkek öğrencilerin yapma oranı birbirine çok yakın ve kızlarda % 54, erkeklerde % 56 dır. C şikkını erkeklerin % 19 u , kızların % 15 i , B şikkını erkeklerin % 5 i , kızların % 4 ü işaretlemiştir.Boş bırakma oranı kızlarda %22, erkeklerde %9 dur.

- Genel olarak sorudaki kazanımın III: grup hariç diğer gruplar tarafından iyi öğrenilmediği görüüyor. Çözümler incelenince tabanları aynı yapma ve üssün üssü çarpılır kuralının iyi öğrenilmediği tespit edilmiştir.Kızların ve erkeklerin doğru yapma oranı birbirine yakın ve ortalamanın hemen üstünde kalmıştır.

11. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

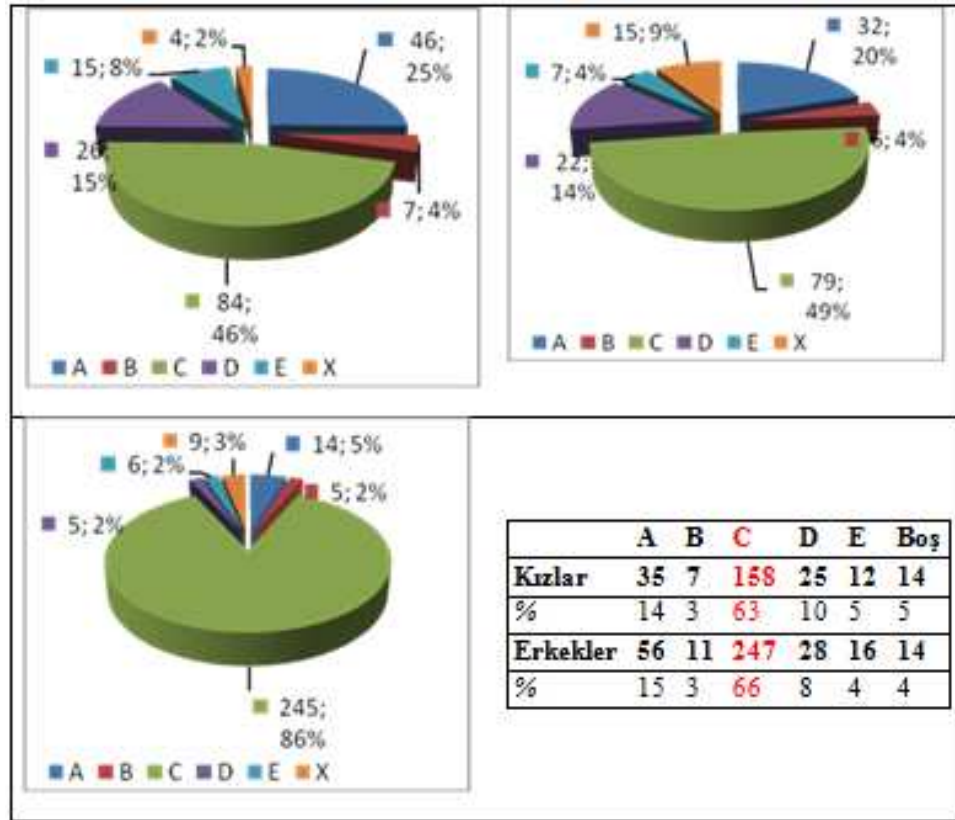
A) $a^5 + a^3 - a^2 = a^6$

B) $a^4 - a^3 = 0$

* C) $a^4 + a^4 = 2a^4$

D) $a^2 + a^4 = a^6$

E) $a^2 + a = a^3$

Tablo 11. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 11. soruya verdikleri cevapların analizi.

- Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, üslü ifadelerde tabanlar aynı iken arada artı veya eksi varsa işlem nasıl yapılır?

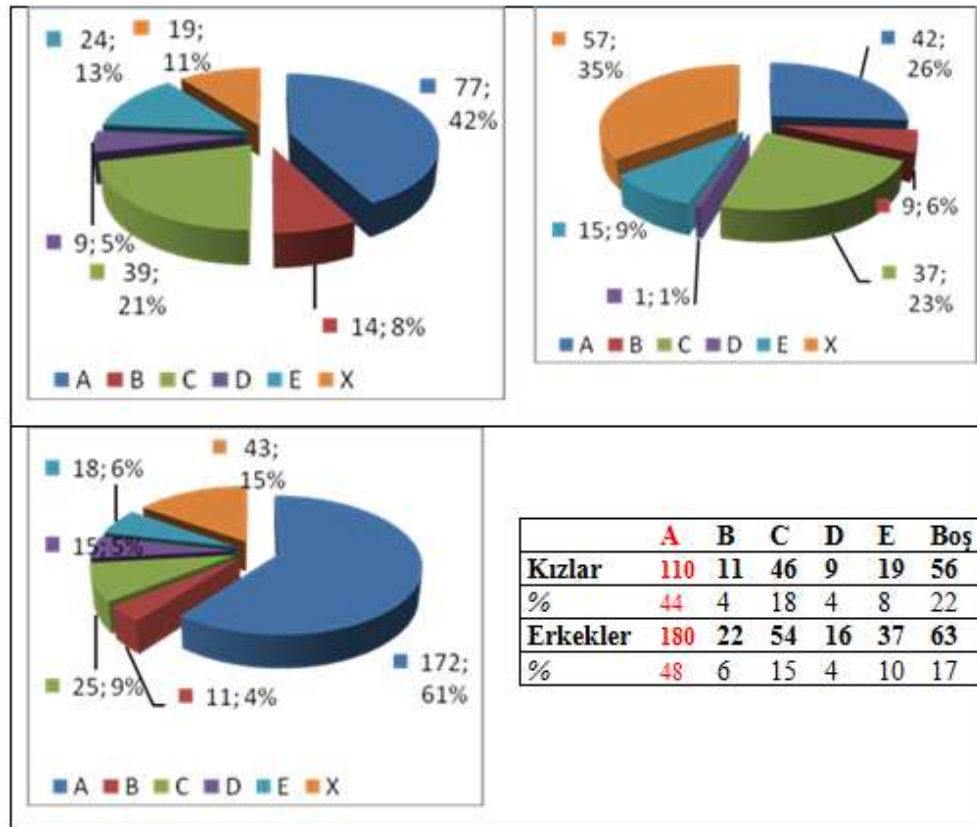
I. gruptaki öğrencilerin % 46 sı, II.gruptakilerin % 49 u , III. gruptakilerin ise % 86 sı bu soruya doğru cevap vermiştir. I. gruptaki öğrencilerin % 25 i , II.gruptakilerin % 20 si , III. gruptakilerin ise % 5 i oranındaki bir öğrenci grubu ise $a^5 + a^3 - a^2 = a^{5+3-2} = a^6$ şeklinde tabanlar çarpım durumunda ve aradaki işaretler üsse aitmiş gibi düşünüp B şikkını işaretlemiştir. I. gruptakilerin % 15 i , II.gruptakilerin % 14 ü , III.gruptakilerin ise % 2 si tabanlar çarpım durumunda gibi işlem yaparak $a^2 + a^4 = a^{2+4} = a^6$ sonucunu bulmuş ve D şikkını işaretlemiştir. I. gruptakilerin % 8 i , II.gruptakilerin % 4 ü , III.gruptakilerin ise % 2 si yine tabanlar çarpım durumunda iken yapılan $a^2 + a = a^{2+1} = a^3$ işlemi yapmış ve E şikkını işaretlemiştir. Boş bırakma oranı I. gruptaki öğrencilerin % 2 si, II.gruptakilerin % 9 u , III. gruptakilerin ise % 3 dür.

- Aynı soruya toplamda kız ve erkek öğrencilerin yapma oranı birbirine çok yakın ve kızlarda % 63, erkeklerde % 66 dır. A şıkkını erkeklerin % 15 i , kızların % 14 ü , D şıkkını erkeklerin % 8 i , kızların % 10 u işaretlemiştir.Boş bırakma oranı kızlarda % 5, erkeklerde % 4 tür.
- Genel olarak sorudaki kazanımların III. grup tarafından iyi öğrenildiği görülmüyor.I. ve II. grupların birbirine yakın olduğu,ortalamayı tutturduğu söylenebilir. Tabanlar aynı iken çarpım veya toplam durumlarında kavram yanlışlığının çok olduğu tespit edilmiştir. Kızların ve erkeklerin doğru yapma oranı ortalamanın biraz üstündedir.

12. $(-2^4) \cdot (-2^3)^2 \cdot (-2^{-4})^3$ çarpımının eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- *A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) -2^{22} D) 1 E) -2^{-24}

Tablo 12. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 12. soruya verdikleri cevapların analizi



- Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, taban veya üs negatif olduğunda üslü ifadelerde kuvvet alma işlemi nasıl yapılır?

I. gruptaki öğrencilerin % 42 si, II.gruptakilerin % 26 sı, III. gruptakilerin ise % 61 i bu soruya doğru cevap vermiştir. I. gruptaki öğrencilerin % 21 i , II.gruptakilerin % 23 ü , III. gruptakilerin ise % 9 u oranındaki bir öğrenci grubu ise, $(-2^4) \cdot (-2^3)^2 \cdot (-2^{-4})^3 = -2^4 \cdot 2^{3 \cdot 2} \cdot (-2)^{4 \cdot 3} = -2^{4+6+12} = -2^{22}$ şeklinde işlem yapıp $(-2^{-4})^3 = -2^{-4 \cdot 3} = -2^{-12}$ yerine -2^{12} yazıp C şıkkını işaretlemişlerdir. I. gruptakilerin % 13 ü , II.gruptakilerin % 9 u , III.gruptakilerin ise % 6 sı E şıkkını işaretlemişlerdir. I. gruptakilerin % 8 i , II.gruptakilerin % 6 sı , III.gruptakilerin de % 6 sı sonucu $\frac{1}{2}$ olarak B şıkkını işaretlemişlerdir. Boş bırakma oranı I. gruptaki öğrencilerin % 11 i, II.gruptakilerin % 35 i , III. gruptakilerin ise % 15 idir.

- Aynı soruya toplamda kız ve erkek öğrencilerin yapma oranı birbirine çok yakın ve kızlarda % 44, erkeklerde % 48 dir. C şıkkını erkeklerin % 15 i , kızların % 18 i , E şıkkını erkeklerin % 10 u , kızların % 8 i işaretlemiştir. Boş bırakma oranı kızlarda % 22, erkeklerde % 17 dir.
- Genel olarak sorudaki kazanımların III. grup tarafından ortalamanın biraz üzerinde öğrenildiği görülüyor. I. grubun II. gruba göre çok iyi olduğu yine bu sorunun boş bırakılma oranının çok yüksek olduğu söylenebilir. Negatif kuvvet alma durumlarında kavram yanlışlığının çok olduğu tespit edilmiştir. Kızların ve erkeklerin doğru yapma oranı ortalamanın çok altındadır.

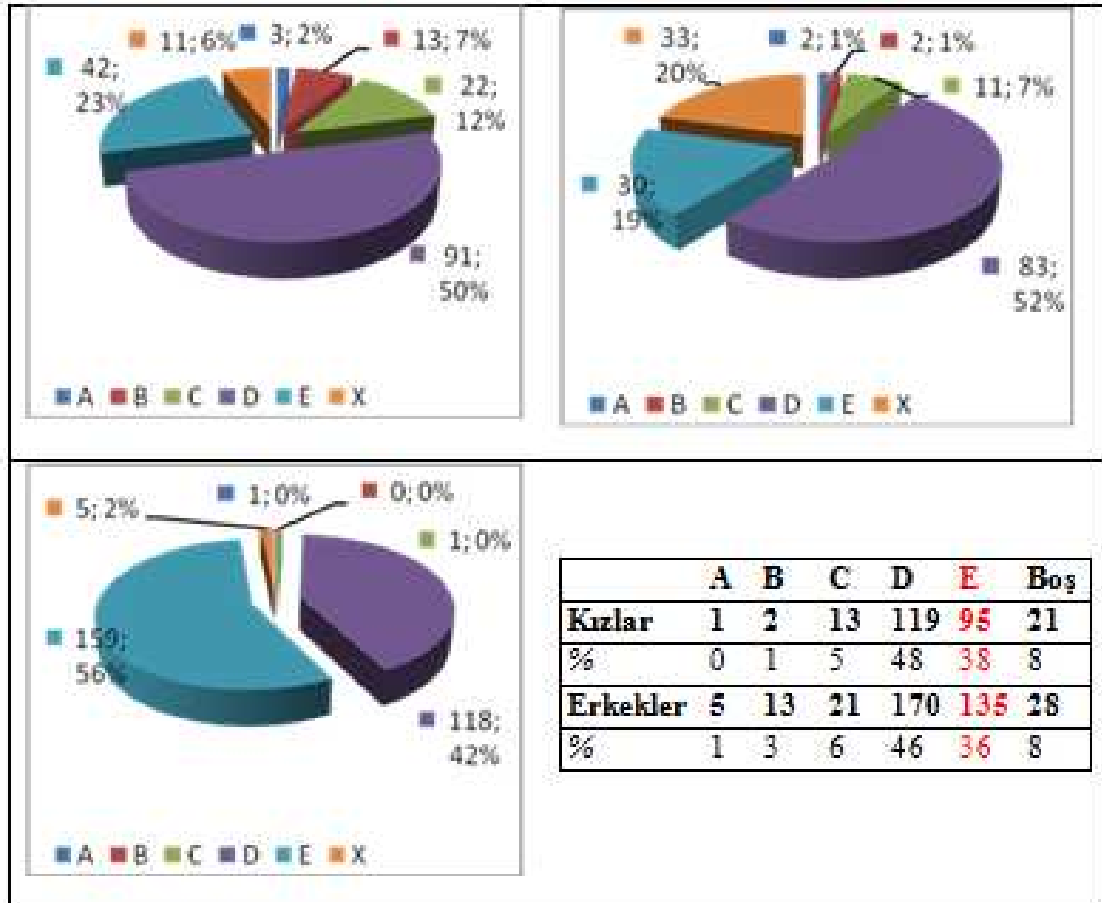
13. $\sqrt{\frac{1}{9} + \frac{1}{16}}$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

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

I. gruptaki öğrencilerin % 23 ü, *II.gruptakilerin* % 19 u, *III. gruptakilerin* ise % 56 sı bu soruya doğru cevap vermiştir. *I. gruptaki* öğrencilerin % 50 si , *II.gruptakilerin* % 52 si , *III. gruptakilerin* ise % 42 si oranındaki bir öğrenci grubu ise, $\sqrt{\frac{1}{9} + \frac{1}{16}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$ şeklinde işlem yapıp D şıkkını işaretlemişlerdir. *I. gruptakilerin* % 12 si , *II.gruptakilerin* % 7 si $\sqrt{\frac{1}{9} + \frac{1}{16}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$. Boş bırakma oranı *I. gruptaki* öğrencilerin % 6 sı, *II.gruptakilerin* % 20 si , *III. gruptakilerin* ise % 2 sidir.

Table 13. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 13. soruya verdikleri cevapların analizi.

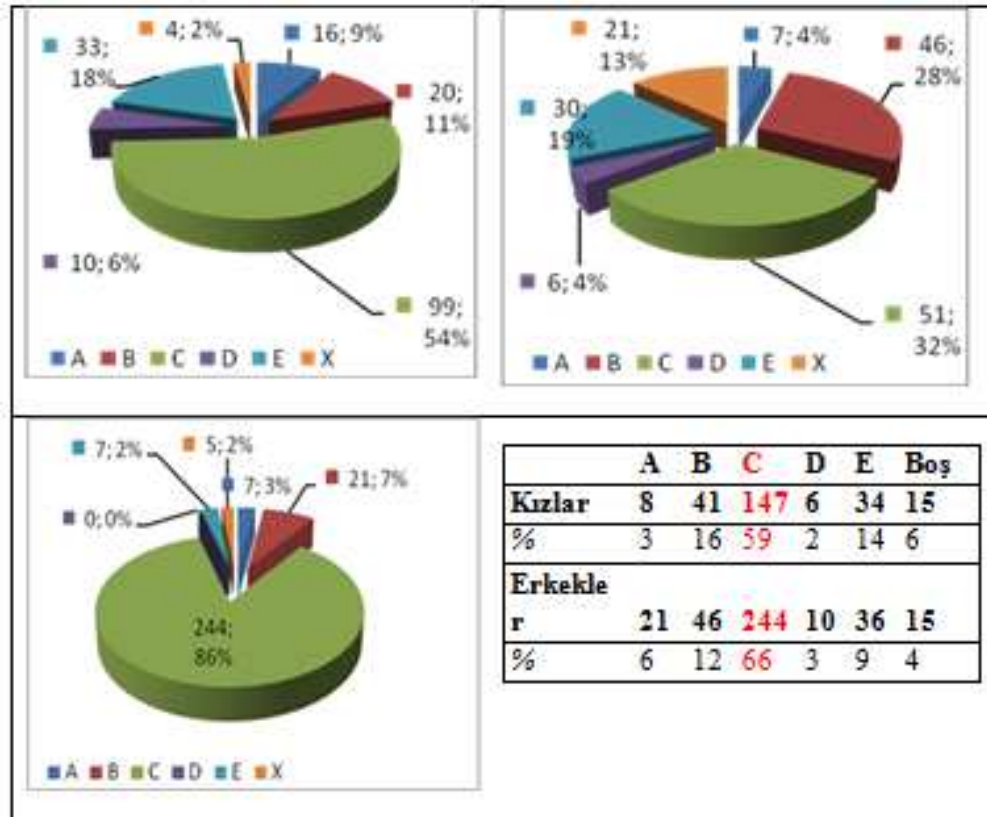


- Aynı soruya toplamda kız ve erkek öğrencilerin yapma oranı birbirine çok yakın ve kızlarda % 38, erkeklerde % 36 dır. D şikkını erkeklerin % 46 sı , kızların % 48 i işaretlemiştir. Boş bırakma oranı kızlarda ve erkeklerde % 8 dir.
- Genel olarak sorudaki kazanımın III. grup tarafından ortalamanın biraz üzerinde öğrenildiği görülyor. 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.

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

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

Tablo 14. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 14. 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?*

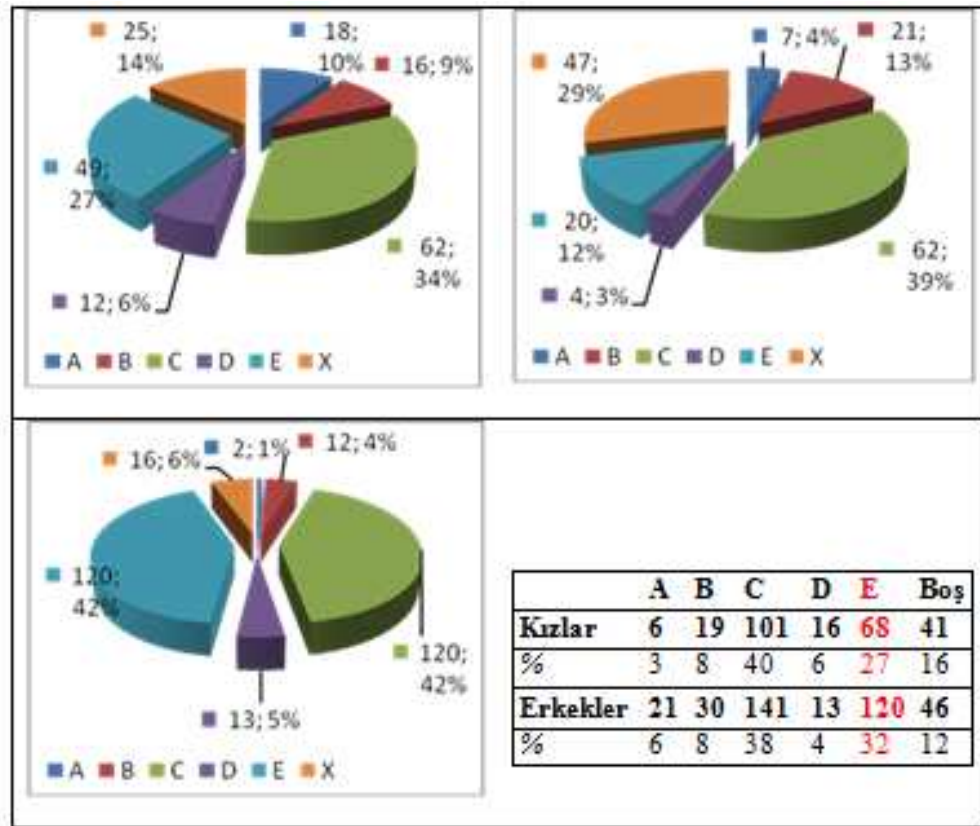
I. gruptaki öğrencilerin % 54 ü, II.gruptakilerin % 51 i , III. gruptakilerin ise % 86 sı bu soruya doğru cevap vermiştir. I. gruptaki öğrencilerin % 18 i , II.gruptakilerin % 19 u , III. gruptakilerin ise % 2 si oranındaki bir öğrenci grubu ise $\sqrt{5} + \sqrt{6} - \sqrt{2} = \sqrt{5+6-2}$ şeklinde dört işlem yapar gibi farklı köklerdeki sayıları ortak bir kök içinde yazarak E şıkkını işaretlemiştir. I. gruptakilerin % 11 i , II.gruptakilerin % 28 i , III.gruptakilerin ise % 7 si $\sqrt{5} + \sqrt{6} - \sqrt{2} = \sqrt{5+6-2} = \sqrt{9} = 3$ yaparak B şıkkını işaretlemişlerdir. I. gruptakilerin % 9 u , II.gruptakilerin % 4 ü , III.gruptakilerin ise % 2 si $\sqrt{5} + \sqrt{6} - \sqrt{2} = 5 + 6 - 2 = 9$ yaparak A şıkkını işaretlemişlerdir. Boş bırakma oranı I. gruptaki öğrencilerin % 2 si, II.gruptakilerin % 13 ü , III. gruptakilerin ise % 2 sidir.

- Aynı soruya toplamda kız ve erkek öğrencilerin yapma oranı birbirine çok yakın ve kızlarda % 59, erkeklerde % 66 dır. B şıkkını erkeklerin % 12 si , kızların % 16 sı , E şıkkını erkeklerin % 9 u , kızların % 14 ü işaretlemiştir.Boş bırakma oranı kızlarda % 6, erkeklerde % 4 tür.
- *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.*

15. $\sqrt{(-4)^2} - \sqrt[3]{(-4)^3}$ ifadesinin eşiti nedir?

- A) -8 B) -4 C) 0 D) 4 * E) 8

Tablo 15. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 15. soruya verdikleri cevapların analizi.



- *Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, kök içinde tabanı negatif üslü ifadelerin kök dışına nasıl çıkarılır?*

*I. gruptaki öğrencilerin % 27 si, II.gruptakilerin % 12 si , III. gruptakilerin ise % 42 si bu soruya doğru cevap vermiştir. I. gruptaki öğrencilerin % 34 ü , II.gruptakilerin % 39 u , III. gruptakilerin ise % 42 si oranındaki bir öğrenci grubu ise $\sqrt{(-4)^2} - \sqrt[3]{(-4)^3} = -4 - (-4) = -4 + 4 = 0$ şeklinde işlem yapıp C şikkını işaretlemiştir. I. gruptakilerin % 9 u , II.gruptakilerin % 13 ü , III.gruptakilerin ise % 4 ü $\sqrt{(-4)^2} - \sqrt[3]{(-4)^3} = \sqrt{16} - \sqrt[3]{(-64)}$
 $= 4 - (8) = 4 - 8 = -4$*

gibi işlem yaparak -4 sonucunu bulmuş ve B şikkını işaretlemiştirlerdir. Boş bırakma oranı I. gruptaki öğrencilerin % 14 ü , II.gruptakilerin % 29 u , III. gruptakilerin ise % 6 sıdır.

- Aynı soruya toplamda kız ve erkek öğrencilerin yapma oranı birbirine çok yakın ve kızlarda % 27, erkeklerde % 32 dir. C şikkını erkeklerin % 38 i , kızların % 40 ı işaretlemiştir.Boş bırakma oranı kızlarda % 16, erkeklerde % 12 dir.
- Genel olarak sorudaki kazanımların her üç grup tarafından iyi öğrenilmediği görülüyor. II. grubun kök içinde negatif sayı ve bunların kuvvetleri olduğu zaman sonuca gidemedikleri ,kök içinde negatif bir sayının çift kuvveti varsa kök derecesi ile sayının kuvvetini sadeleştirme gibi bir yanılığa düşmüşlerdir.II grupta boş bırakma oranı çok yüksek bir seviyededir. Kızların ve erkeklerin doğru yapma oranı oldukça düşüktür.

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

A) 0,2020202...

B) 0,2222222...

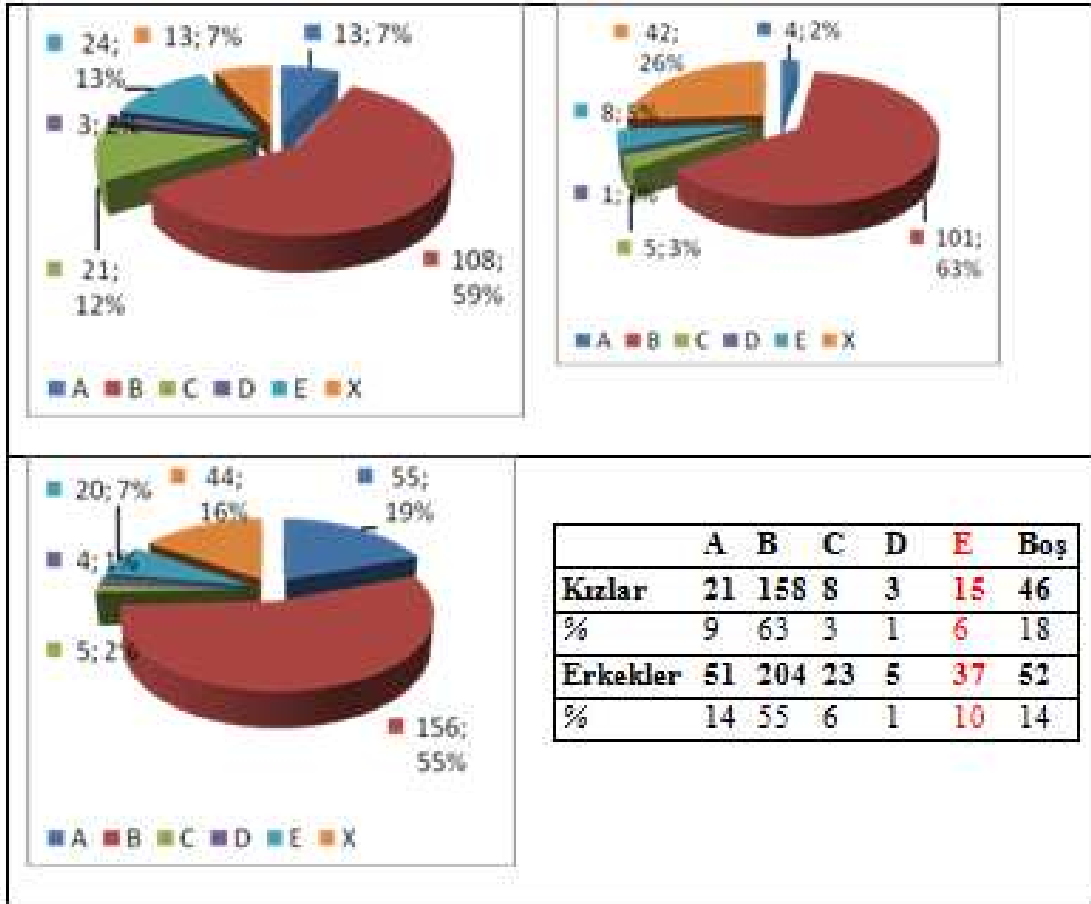
C) 0,4040404...

D) 0,6060606...

*E) 0,6666666...

- 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.Bu oran şu ana kadar sorulara verilen en düşük seviyedir. I. gruptaki öğrencilerin % 59 u , II.gruptakilerin % 63 ü , III. gruptakilerin ise % 4 ü oranındaki bir öğrenci grubu ise $\sqrt{0,4444\dots} = 0,2222222\dots$ şeklinde kök içindeki sayının rakamları arasında çarpım işareti varmış gibi düşünerek dışarı çıkarmışlar. I.ve II. grubun bu konuyu hiç anlamadıkları ve kök dışına çıkarma kavram yanılığısı içinde oldukları görülüyor. I. gruptakilerin % 12 si , II.gruptakilerin % 3 ü , III.gruptakilerin ise % 42 si C şikkını işaretlemişlerdir. Boş bırakma oranı I. gruptaki öğrencilerin % 7 si, II.gruptakilerin % 26 sı , III. gruptakilerin ise % 6 dır.

Tablo 16. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 16. soruya verdikleri cevapların analizi.

- Aynı soruya toplamda kız ve erkek öğrencilerin yapma oranı çok düşük ve kızlarda % 15, erkeklerde % 10 dur. B şıkkını erkeklerin % 55 i , kızların % 63 ü , A şıkkını erkeklerin % 14 ü , kızların % 9 u işaretlemiştir.Boş bırakma oranı kızlarda % 18, erkeklerde % 14 tür.
- 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.

17. $\sqrt{9^{4a^2}}$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) 9^{2a}

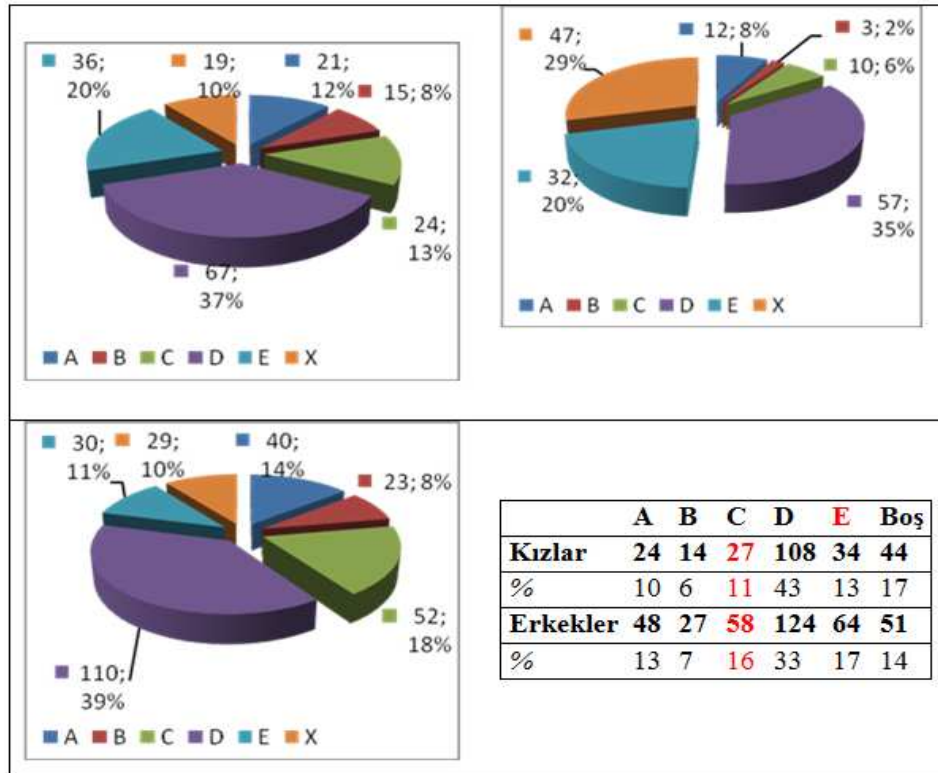
B) $9^{2|a|}$

* C) 9^{2a^2}

D) $3^{2|a|}$

E) 3^{2a^2}

Tablo 17. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 17. soruya verdikleri cevapların analizi.



- Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, kök içindeki üslü ifadeler kök dışına nasıl çıkarılır?

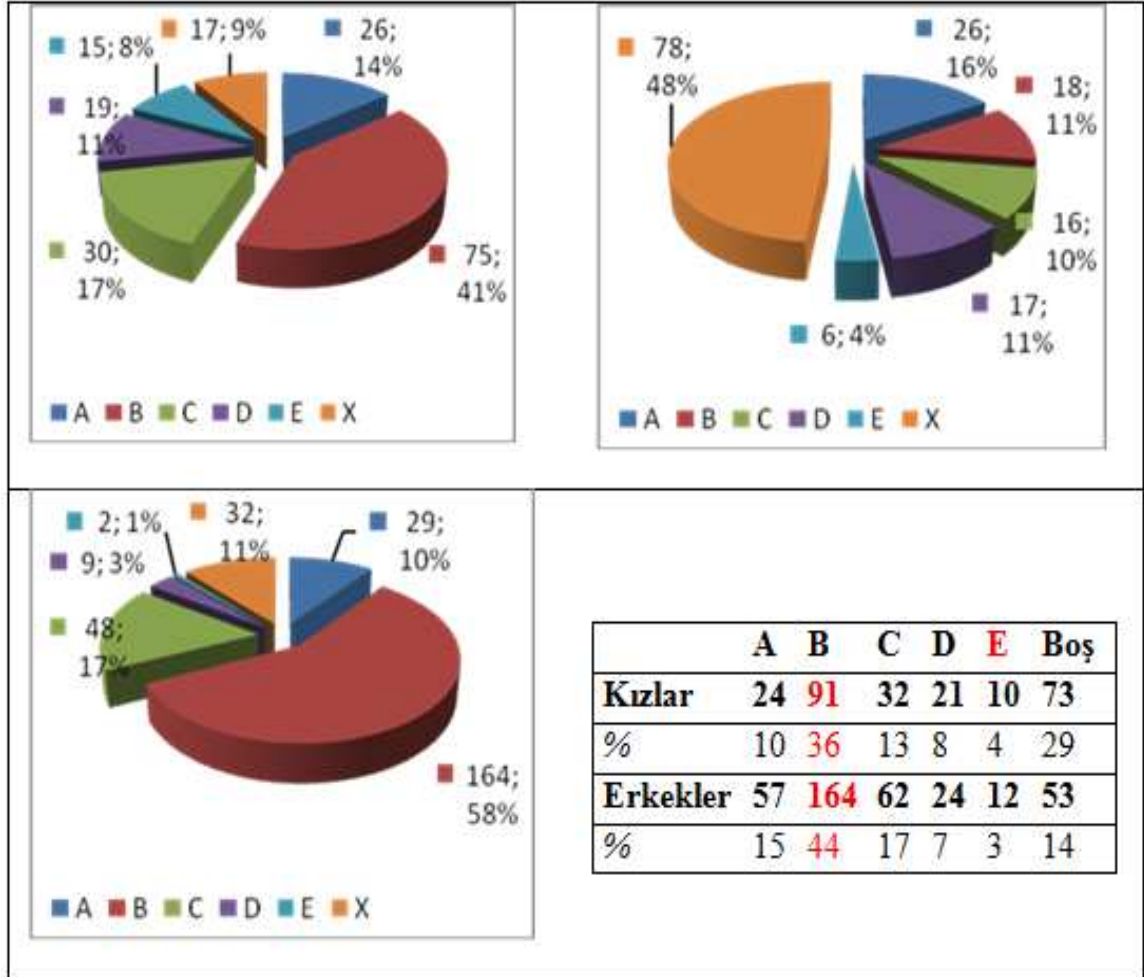
I. gruptaki öğrencilerin % 13 ü, II.gruptakilerin % 6 sı , III. gruptakilerin ise % 18 i bu soruya doğru cevap vermiştir.Bu oran çok düşük bir seviyedir. I. gruptaki öğrencilerin % 37 si , II.gruptakilerin % 35 i , III. gruptakilerin ise % 39 u oranındaki bir öğrenci grubu ise, x pozitif iken $\sqrt[m]{x^n} = x^{\frac{n}{m}}$ kuralını yanlış yorumlayıp $\sqrt{9^{4a^2}} = 3^{2|a|}$ şeklinde hem kök içindeki sayının tabanına hem de sayının üssüne aynı işlemi uygulayıp D

şikkını işaretlemişlerdir. *I. gruptakilerin % 20 si , II.gruptakilerin % 20 si , III.gruptakilerin ise % 11i $\sqrt{9^{4a^2}} = 3^{2a^2}$ sonucunu bulmuş ve E şikkını işaretlemişlerdir. I. gruptakilerin % 12s i , II.gruptakilerin % 8 i , III.gruptakilerin ise % 14 ü $\sqrt{9^{4a^2}} = 9^{2a}$ sonucunu bulmuş ve A şikkını işaretlemişlerdir. Boş bırakma oranı I. gruptaki öğrencilerin % 10 u , II.gruptakilerin % 29 u , III. gruptakilerin ise % 10 u dur.*

- Aynı soruya toplamda kız ve erkek öğrencilerin yapma oranı birbirine çok yakın ve kızlarda % 11, erkeklerde % 16 dır. D şikkını erkeklerin % 33 ü , kızların % 43 ü , E şikkını erkeklerin % 17 si , kızların % 13 ü işaretlemiştir.Boş bırakma oranı kızlarda % 17, erkeklerde % 14 tür.
- *Genel olarak sorudaki kazanımların her üç grup tarafından da iyi öğrenilmediği görülüyor.Yanlısların genelde belli şıklarda yoğunlaşması öğrencilerin aynı kavram yanılıgısına sahip olduklarını gösteriyor. Doğru yapma oranı çok düşük seviyededir. Kızların ve erkeklerin doğru yapma oranı oldukça düşük seviyededir.*

18. $3\sqrt{2}$ sayısı $2\sqrt{3}$ sayısının kaç katıdır?

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

Tablo 18. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 18. soruya verdikleri cevapların analizi.

- Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, köklü ifadeler birbirine nasıl bölünür?

I. gruptaki öğrencilerin % 41 i , II.gruptakilerin % 11 i , III. gruptakilerin ise % 58 i bu soruya doğru cevap vermiştir. I. gruptaki öğrencilerin % 17 si , II.gruptakilerin % 10 u ,

III. gruptakilerin ise % 17 si oranındaki bir öğrenci grubu ise, $\frac{3\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$

sonucunu bulup C şikkını işaretlemişlerdir. I. gruptakilerin % 14 ü , II.gruptakilerin

% 16 sı , III.gruptakilerin ise % 10 u $\sqrt{6}$ sonucunu bulmuş ve A şikkını

işaretlemişlerdir. *I. gruptakilerin % 11 i , II.gruptakilerin % 11 i , III.gruptakilerin ise*

% 3 ü $\frac{3\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = 6\sqrt{6}$ sonucunu bulmuş ve D şikkını işaretlemişlerdir. Boş

bırakma oranı I. gruptaki öğrencilerin % 9 u, II.gruptakilerin % 48 i , III. gruptakilerin ise % 11 i dir.

- Aynı soruya toplamda kız ve erkek öğrencilerin yapma oranı birbirine çok yakın ve kızlarda % 36, erkeklerde % 44 tür. C şikkını erkeklerin % 17 si , kızların % 13 ü , A şikkını erkeklerin % 15 i , kızların % 10 u işaretlemiştir.Boş bırakma oranı kızlarda % 29, erkeklerde % 14 tür.
- *Genel olarak sorudaki kazanımın ilk iki grup tarafından iyi öğrenilmediği görülmüyor.Yanlıkların genelde belli şıklarda yoğunlaşması öğrencilerin aynı kavram yanılıgısına sahip olduklarını gösteriyor. Doğru yapma oranı ilk iki grup için çok düşük seviyededir. Kızların ve erkeklerin doğru yapma oranı düşük ve % 50 seviyesine yakındır.*

19. *I. $\sqrt{-4} \cdot \sqrt{-16} = \sqrt{(-4) \cdot (-16)}$, II. $\sqrt{(-4) \cdot (-16)} = \sqrt{64}$, III. $\sqrt{64} = 8$*

ifadelerinden hangisi veya hangileri yanlıştır?

*A) Yalnız I

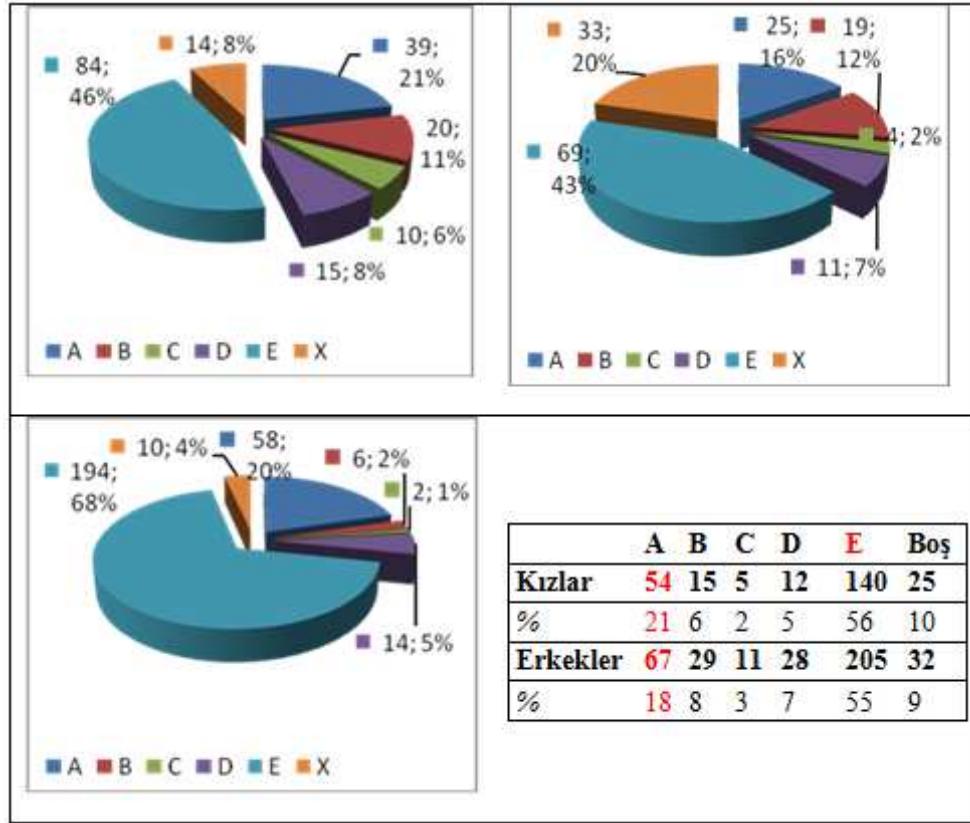
B)YalnızII

C) Yalnız III

D) I ve II

E) Hiçbiri

Tablo 19.Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 19. soruya verdikleri cevapların analizi.



- Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, kök içindeki negatif ifadelerin hangi durumlarda kök dışına nasıl çıkarılır?

I. gruptaki öğrencilerin % 21 i, II.gruptakilerin % 16 sı , III. gruptakilerin ise % 20 si bu soruya doğru cevap vermiştir.Bu oran çok düşük bir seviyedir. I. gruptaki öğrencilerin % 46 sı , II.gruptakilerin % 43 ü , III. gruptakilerin ise % 68 i oranındaki bir öğrenci grubu ise, hiçbiri yazıp D şıkkını işaretlemişlerdir. I. gruptakilerin % 11 i , II.gruptakilerin % 12 si , III.gruptakilerin ise % 2 si B şıkkını işaretlemişlerdir. Boş bırakma oranı I. gruptaki öğrencilerin % 8 i, II.gruptakilerin % 20 si , III. gruptakilerin ise % 4 ü dür.

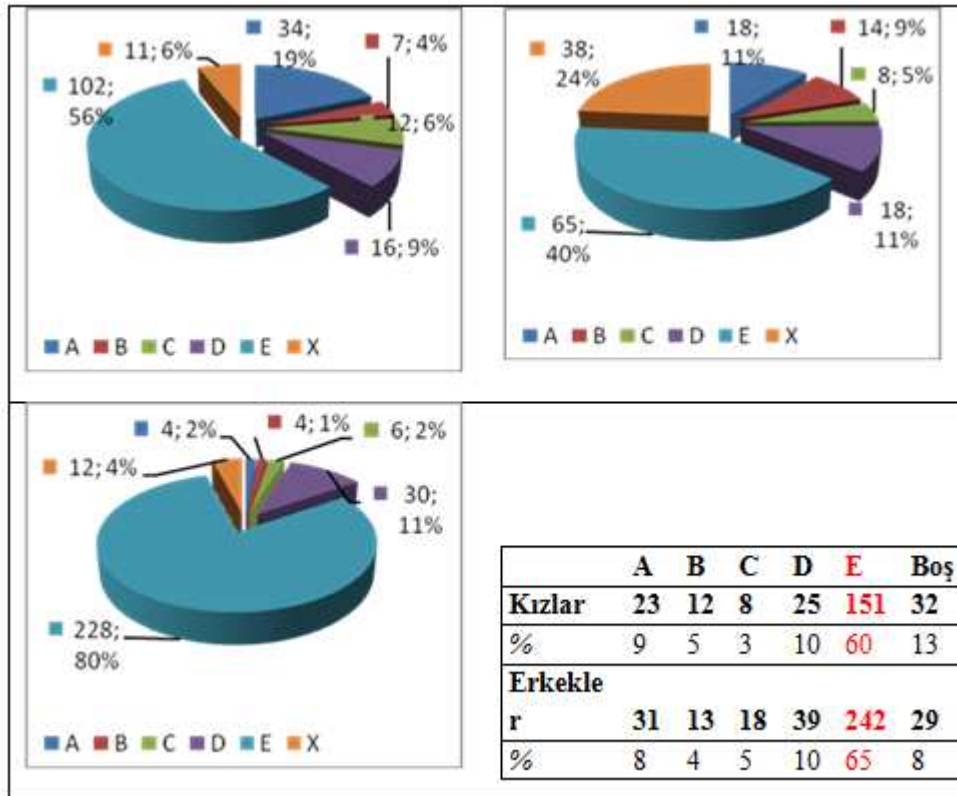
- Aynı soruya toplamda kız ve erkek öğrencilerin yapma oranı birbirine çok yakın ve kızlarda % 21, erkeklerde % 18 dir. E şıkkını erkeklerin % 55 i , kızların % 56 sı işaretlemiştir.Boş bırakma oranı kızlarda % 10, erkeklerde % 9 dur.

- Genel olarak sorudaki kazanımların her üç grup tarafından da iyi öğrenilmediği görülüyor. Yanlırların genelde belli şıklarda yoğunlaşması öğrencilerin aynı kavram yanılıısına sahip olduklarını gösteriyor. Doğru yapma oranı çok düşük seviyededir. Kızların ve erkeklerin doğru yapma oranı oldukça düşük seviyededir.

20. $3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$ 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 20. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 20. 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

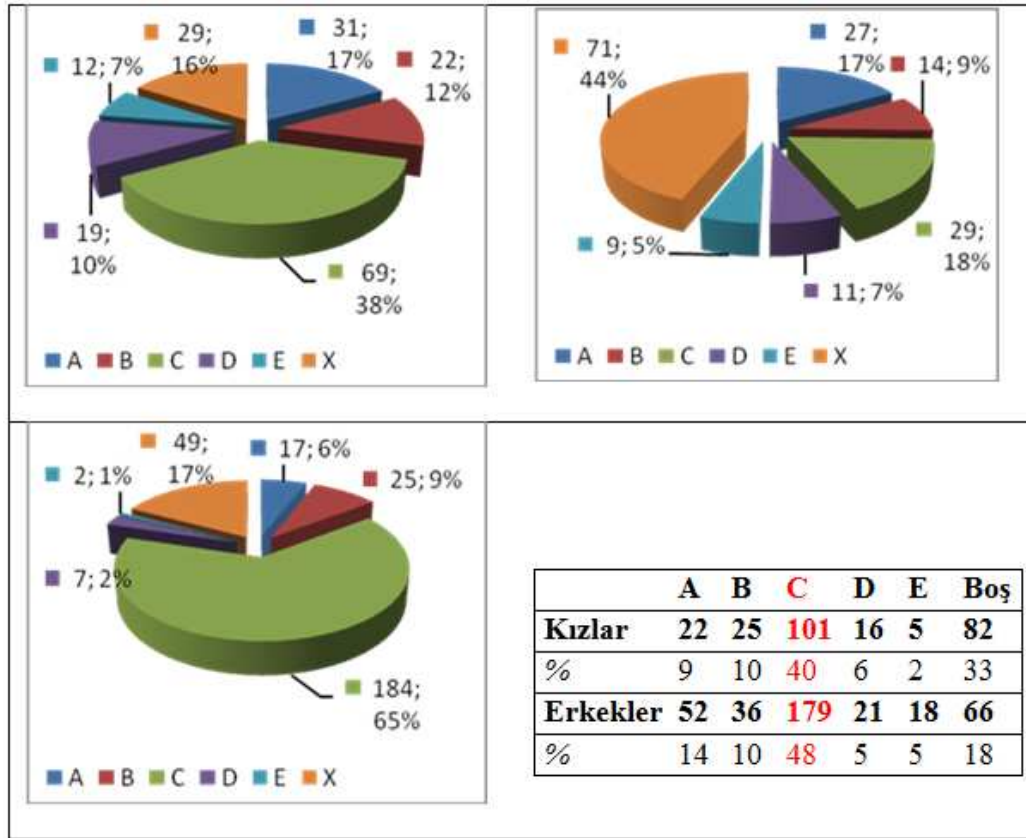
bu soruya doğru cevap vermiştir. Bu oran II. grup hariç iyi bir seviyedir. I. gruptaki

öğrencilerin % 19 u , *II. gruptakilerin* % 11 i , *III. gruptakilerin* ise % 2 si oranındaki bir öğrenci grubu ise, $3\sqrt{2} + 2\sqrt{3} = 5\sqrt{5}$ şeklinde kök içindeki sayıların aynı olduğunda yapılan işlemi uygulayıp A şıkkını işaretlemişlerdir. *I. gruptakilerin* % 9 u , *II. gruptakilerin* % 11 i , *III. gruptakilerin* de % 11 i $3\sqrt{2} + 2\sqrt{3} = \sqrt{18} + \sqrt{12} = \sqrt{30}$ sonucunu bulmuş kök içleri farklı iken toplama yaparak yanlış sonuç bulmuş ve D şıkkını işaretlemişlerdir. *I. gruptakilerin* % 4 ü , *II. gruptakilerin* % 9 u , *III. gruptakilerin* ise % 1 i $3\sqrt{2} + 2\sqrt{3} = 3 \cdot 2 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{3} = 6\sqrt{6}$ sonucunu bulmuş ve B şıkkını işaretlemişlerdir. Boş bırakma oranı *I. gruptaki* öğrencilerin % 6 sı, *II. gruptakilerin* % 24 ü , *III. gruptakilerin* ise % 4 ü dür.

- Aynı soruya toplamda kız ve erkek öğrencilerin yapma oranı birbirine çok yakın ve kızlarda % 60, erkeklerde % 65 tir. D şıkkını erkeklerin ve kızların % 10 u , A şıkkını erkeklerin % 8 i , kızların % 9 u işaretlemiştir. Boş bırakma oranı kızlarda % 13, erkeklerde % 8 dir.
- Genel olarak sorudaki kazanımların *II. grup hariç iyi öğrenildiği görülüyor. Yanlışların genelde belli şıklarda yoğunlaşması öğrencilerin aynı kavram yanlışısına sahip olduklarını gösteriyor. Doğru yapma oranı iyi seviyededir. Kızların ve erkeklerin doğru yapma oranı yüksek seviyededir.*

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

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

Tablo 21. Sırasıyla Grup 1 , Grup 2 ve Grup 3 öğrencilerinin 21. soruya verdikleri cevapların analizi.

- Bu soruda ölçülmek istenen kazanım, kök dereceleri aynı kök lü 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. I. gruptaki öğrencilerin % 17 si , II.gruptakilerin % 17 s i , III. gruptakilerin ise % 6 sı oranındaki bir öğrenci grubu ise,

$$\frac{\sqrt{6} \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt{6}}{\sqrt{3} + \sqrt{3} + \sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{6}}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{3}} = 3\sqrt{2} \quad \text{şeklinde işlem yapıp} \quad \text{A şıkkını}$$

işaretlemiştir. I. gruptakilerin % 12si , II.gruptakilerin % 9 u , III.gruptakilerin de

$$\% 9 \text{ u } \frac{\sqrt{6} \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt{6}}{\sqrt{3} + \sqrt{3} + \sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{6}}{3\sqrt{3}} = \sqrt{2} \quad \text{sonucunu bulmuş ve B şıkkını işaretlemiştir. I.}$$

gruptakilerin % 10 u , II.gruptakilerin % 7 si , III.gruptakilerin ise % 2 si D şıkkını

işaretlemişlerdir. Boş bırakma oranı *I. gruptaki* öğrencilerin % 16 sı, *II. gruptakilerin* % 44 ü , *III. gruptakilerin* ise % 17 si dir.

- Aynı soruya toplamda kız ve erkek öğrencilerin yapma oranı birbirine çok yakın ve kızlarda % 40, erkeklerde % 48 dir. B şıkkını erkeklerin ve kızların % 10 u , A şıkkını erkeklerin % 14 ü , kızların % 9 u işaretlemiştir.Boş bırakma oranı kızlarda % 33, erkeklerde % 14 dür.
- *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.*

5. BÖLÜM

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRENCİ MERKEZLİ YAKLAŞIM HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

Bu kısımda öğretmenlerin öğrenci merkezli yaklaşım sal görüşleri detaylı bir biçimde aşağıdaki eklerde sırasıyla verilmektedir:

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

EK 2: Grup I öğretmenlerinin öğrenci merkezli yaklaşıma ilişkin sorulara verdikleri cevaplar.

EK 3: Grup II öğretmenlerinin öğrenci merkezli yaklaşıma ilişkin sorulara verdikleri cevaplar.

Ek-4: Grup III öğretmenlerinin öğrenci merkezli yaklaşıma ilişkin sorulara verdikleri cevaplar.

Ek-5: Valilik izin yazısı

6. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

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

- Tezin en önemli dayanağı öğrenci merkezli yaklaşımın kavram yanlışısını 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 yanlışısı II. Gruba göre daha az çıktı. Bunun sebeplerini incelerken Anadolu İ. H. Liselerinin düz liselere göre puanının yüksek ve seviyeli öğrencilerin bulunmasının olduğunu görüldü.Okullarda öğrenci merkezli yaklaşımın yani öğrenci merkezli eğitimin tam olarak uygulanmadığı, buna dönük hazırlanan MEB kitaplarının kullanılmadığı öğretmen testinden anlaşılmıştır. Çoğu öğretmenin tam olarak benimsemediği ve çerçevesini bilmediği öğrenci merkezli sistemin , kavram yanlışısını azaltıp azaltmayacağı bilgisine ulaşamadı ancak tezin öngörüsü tam olarak uygulanan öğrenci merkezli bir sistemin gerçek öğrenmeyi sağlayacağı ve kavram yanlışısının önüne geçeceği yönündeydi.
- 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 hizmetiçi eğitimlerin yeterli olmadığı ve bu eğitimlerin öğrenci merkezli yaklaşımın temelinde yatan ilkeler başta olmak üzere, iyice benimsetilerek verilmesi gerektiği yönünde olup öğrenci merkezli

yaklaşımın ve temelinde yatan ilkelerin öğretmenler tarafından benimsenmesi, uygulamada görülebilecek aksaklıkların zamanla daha hızlı bir şekilde düzelmesine bağlı olarak sağlayacak ve ortaöğretim öğrencilerinin birincil bilgi kaynaklarına ulaşmasını daha fazla sağlamak için, ortaöğretim öğretmenlerinin daha çok çaba göstermeleri gerekmektedir.

- Öğrenci merkezli yaklaşım, öğrenci merkezli bir eğitim sistemi öngördüğünden, planlama, uygulama ve değerlendirme süreçlerinin tamamında öğrencilerin katılımı sağlanmalıdır. Ortaöğretim öğretmenleri tarafından eğitim-öğretim etkinliklerinin öğrenci merkezli yaklaşıma göre planlanmasına daha fazla ağırlık verilmelidir. Eğitim-öğretim etkinliklerinin yürütülmesinde öğrenci merkezliliğin gerektirdiği ders materyallerinin okullarda yetersiz kaldığı görülmektedir. Ders materyallerinin yeterli hale getirilmesi, öğretmenlerin farklı strateji, yöntem ve tekniklere ağırlık vermesi ve aktif olarak uygulaması; bununla birlikte, öğretmenlerin öğrenme etkinliklerini daha fazla öğrenci merkezli yürütmeleri beklenmektedir.

Öğretmenlerin öğrenci merkezli yaklaşımla ilgili görüşleri ise; öğrenci merkezli yaklaşımın oturması ve uygulanması için öncelikle sınav sisteminin değişmesi gerektiği, öğrencilerin hazır olmadığı, ailelerin yeteri kadar bilinçli olmadığı, araç-gereçlerin, fiziki şartların ve altyapının yeterli düzeye ulaşması gerektiği, öğrencilerin ders yükünün azaltılması gerektiği, sınıf mevcutlarının düşürülmesi gerektiği, ödevlerin öğrencilerin kapasitesini aştığı ve veliye ödev olarak gittiği, (eski adıyla) SBS'nin öğrencileri ezberle yönlendirdiği, ailelerin sosyal ve ekonomik şartlarının da öğrenci merkezli eğitimi olumsuz etkilediği şeklindedir.

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 hizmetiçi eğitimlerin yeterli olmadığı ve bu eğitimlerin öğrenci merkezli yaklaşımın temelinde yatan ilkeler başta

olmak üzere, iyice benimsetilerek verilmesi gerekmektedir. Hizmetiçi 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.

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 bulunuşluluğu, aile bilinci, araç-gereç-fiziki şart-altyapının ve ders yükünün miktarı ile sınıf mevcudu, ödev-öğrenci uyumu, seviye sınavının sosyo-ekonomik şartlarının da olumsuz etkisi vardır.

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 hizmetiçi 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 endeksli ezbercilikten kurtulacak ve bilgiyi, öğrenme sürecinde kendileri oluşturacaktır.

KAYNAKÇA

- Akbayır, K., Bilgin, T. (2002) “*Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Sayıları Yorumlama ve Uygulamada sahip Oldukları Kavram Yanılgıları*”, Kastamonu Eğitim Dergisi, c. 10, s. 1, ss. 109-118.
- Ardahan, H. (1996). *Matematik Özel Öğretim Yöntemleri*, Konya: Yeniçağ Matbaa.
- 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.
- Ardahan, H., Ersoy Y. (1998). “Yönlü Sayılarla İlgili Sözel Problemlerde Olası Yanılgılar ve Öğretmen Tanıları”. *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Trabzon: K.T.Ü., 23 – 25 Eylül.
- Ardahan, H., Sulak, H. vd. (1999). “İlk ve Ortaokul Öğrencilerinin Sözel Problemlerin Çözümündeki Yanılgılarının Teşhisi”, *S.Ü.A.F. Proje No: 96/122*, Konya.
- Askew, M. Wiliam, D. (1995). *Recent Researchs In Mathematics Education 5-16*, London: Stationary Office.
- Atılgan, H. (2006) *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, Anı Yayıncılık: Ankara.
- Baki, A. (1996). “Matematik Eğitiminde Değişim”. *Ç.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi* (2)14 : 41 – 47.
- Baki, A. Bell, A. (1997). “Ortaöğretim Matematik Öğretimi”, *YÖK/ Dünya Bankası M.E.G.P. Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*, Ankara.
- Baki, A. (1998a). “Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi”. *Sayfa No: 46–49, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, K.T.Ü.*, Trabzon: 23 – 25 Eylül.
- Baki, A. (1998b). “Matematik Öğretiminde İşlemsel ve Kavramsal Bilginin Dengelenmesi”. *A.Ü. 40. Kuruluş Yılı Matematik Sempozyumu*, Erzurum: 20 – 22 Mayıs.
- Baykul, Y. (2005) *İlkoğretim Matematik Öğretimi (1-5 Sınıflar) (8. Baskı)*, Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara.
- Bell, A. (1996). *Mathematics Teaching (Secondary)*, N.E.D.P. Pre-service Teacher Education Part I, II, Ankara.

- Bingölbali, E., Özmantar, M.F., Akkoç, H. vd. (2009). “Matematiksel Kavram Yanılgıları: Sebepleri ve Çözüm Arayışları”. *Bingölbali, E. ve Özmantar, M.F. (Ed.) İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Güçlükler ve Çözüm Önerileri*, Pegem Akademi, Ankara: (Kitap bölümü, ss.1-30)
- Büyükkaragöz, S., Çivi, C. . (1997). *Genel Öğretim Metotları*, Gen. 7. Baskı, Öz Eğitim Yayınları, Fatih Ofset, İstanbul.
- Doğan, A. (2001). *Genel Liselerde Okutulan Trigonometri Konularının Öğretiminde Öğrencilerin Yanılgıları, Yanlılıkları ve Trigonometri Konularına Karşı Öğrenci Tutumları Üzerine Bir Araştırma*. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Erbaş, A. K. Ersoy, Y. (2000). “Cebir Öğretiminde Öğrencilerin Güçlükleri I: Yanlılıklar, Yanılgılar ve Yorumları”. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, H.Ü Eğitim Fakültesi, Beytepe / Ankara: 6 – 8 Eylül.
- Ersoy, Y., Aşkar, P., Özer, B. (1991). *Matematik Öğretimi*, Anadolu Üniversitesi Yayın No: 401, ETAM A.Ş., Web-Ofset, Eskişehir.
- Foley, M. U. (1986). “Personal Computers In High School General Mathematics Effects On Achievement, Attitude and Attendance”. *Dissertation Abstracts International*, Vol. 46, No:7, 1895 A.
- Hart, K. M., Brown, M. L., Kerslake, D. M., Küchemann, D. E., Ruddock, G. (1985). *Chelsea Diagnostic Mathematics Tests (Teacher’s Guide)*, The Nfernelson Publishing Com. Ltd., Great Britain.
- Hart, K. M., Kuchermann, D. (1995). *Children’s Understanding of Mathematics: 11 – 16*, Atheneum Press Ltd., Great Britain.
- Kinsella, J. (1965). *The Teaching of Secondary School Mathematics*, John Wiley and Sons Inc., New York.
- Kutlu, Ö. (2004) *Ölçme ve Değerlendirme Dersi Yayınlanmamış Ders Notları*, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi: Ankara.
- 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.

- Milli Eğitim Bakanlığı Orta Öğretim Genel Müdürlüğü. (1998). *Lise Ders Programları*, Cilt I., M.E.B., Ankara.
- Orhun, N. (1998). “Cebir Öğretiminde Aritmetik İşlemlerdeki Üslü ve Köklü Çokluklardaki Yanılgıların Tesbiti”. *A.Ü. 40. Kuruluş Yılı Matematik Sempozyumu*, Erzurum: 20 – 22 Mayıs.
- Payton, J. N. (1987). “The Effects of Selected Computer Software on Achievement and Attitude Toward Mathematics and Computers of College Students in Basic Mathematics”. *Dissertation Abstracts International*, Vol. 48, No:11, PP. 2827-2828 A.
- 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*, Y. Lisans Tezi, Konya.
- Tekin, H. (2003) *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, Yargı Yayınevi: Ankara.
- Yavuz, H. (1991). *A Study On The Effectiveness of Different Teaching Methods and Mathematics Achievement Levels on Achievement, Retention and Attitude Toward Mathematics and Selected Topic*. Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara.

EK 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	
Toplam		4641	3700	8341	1419	1248	2667	371	252	623	623

EK 2. Grup I öğretmenlerinin öğrenci merkezli yaklaşıma ilişkin sorulara verdikleri cevaplar.

SORULAR	GRUP I		
	BAKIRKÖY AND. İ. HATİP L.	ŞİŞLİ M. R. EVYAP A.T. - E.M.L.	DR. N. ERK A.T.L.
<i>Öğrenci merkezli yaklaşımı benimseyip uyguluyor musunuz?</i>	Öğrenci merkezli yaklaşımın temelindeki “ne öğretilmeli?” yerine “birey nasıl öğrenir?” kısmını benimsiyor ve uyguluyorum.	Açıkçası bu yaklaşımın tam olarak ne ifade ettiği yönünde herhangi bir fikrim yok. İnternette bulduğum bilgiler ise öğretmenlerin zorla götürüldüğü ve uyuyarak dinledikleri bir grup cümle kalabalığıydı.	Ara sıra kullanıyorum.
<i>Öğrenci merkezliliğin gerektirdiği eğitim ve öğretim etkinlikleri için gerekli olan ders materyallerini ne derecede temin ediyorsunuz?</i>	Okulumuz imkanları çok kısıtlı olmasada öğrenci merkezliliğin gerektirdiği tüm materyalleri temin edemiyorum.	Okulumuzda herhangi bir ders materyalini temin etmek enteresan derecededir. Yazılabilen tahtalara kavuşabilmek için 6 ay uğraştım ve bana”hocam senden başka yazan yokmu, niye hep sen şikayet ediyorsun” dindikten sonra ancak getirebildim. Üstelik hangi ders materyallerini gerektirdiğini de bilmiyorum. Bu öğrenci merkezli eğitim ve öğretim tekniklerinin.	Okulun olanakları yeterli değil.
<i>Öğrenci merkezli yaklaşıma göre , öğrenme etkinlikleri öğrenci merkezli yürütülmelidir. Bu anlayışı sınıflarda ne derecede uyguluyorsunuz?</i>	Öğrenme etkinliklerini öğrenci merkezli yürütme kısmı okulumuzda çok başarılı sürdürülemiyor. Öğrenciler; öğrenci merkezli eğitime çok alışkın değiller.	Tamamen olmasa da olabildiğince öğrenci merkezli bir eğitimi destekliyor ve uyguluyorum. Ama sınıfların heterojen yapısı, ders müfredatının yoğunluğu istenen hedeflere ulaşmayı engelliyor ya da geciktiriyor.	Çok az uyguluyorum.
<i>Öğrenci merkezli yaklaşıma göre ,öğrencinin düşünme, anlama, ilişkilendirme, sorgulama, sorun çözme, analiz, sentez yapma gibi zihinsel becerilerini geliştirmeye ne derecede ağırlık veriyorsunuz?</i>	Ders esnasında düşünme ve ilişkilendirme kısmı geometri derslerinde yaygın olsa da, analiz ve sentez yapabilmek yetenekleri çok ileri düzeyde değil. Bu zihin becerilerini, yıllık ödevlerde ortaya çıkarmalarını sağlayacak projeler vermeye çalışıyorum.	Matematik bir sanattır ve herkes sanatçı olamaz. Bu yetilere haiz öğrencilere yeterli kadar zaman ayıramıyorum, haiz olmayanlara ise gereğinden fazla zaman harcıyorum. Çünkü hâlâ sınıftaki hiç bir öğrenciyi kaybetmek istemiyorum. Lise matematiği ilköğretimde altyapısı belirlenmiş ve alt limiti yeterli öğrencilere verilmeli. Ya da en azından talebe, talep edenden gelir, matematik talep etmeyen öğrenciyi hangi ağırlığı verirsiniz verin olmuyor...	Yeterli değil.
<i>Öğrenci merkezli öğretmen, öğrencilerin düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla “Bu konuda ne düşünüyorsunuz? Bu konuda bildikleriniz nelerdir? Neden böyle düşünüyorsunuz? Bu sonuca nasıl ulaştınız?” gibi açıklama gerektiren sorular sorar. Bu anlayışı sınıfınızda ne derecede uyguluyorsunuz?</i>	İlköğretim ile bağlantı kurarak veya bu konu hakkında derse gelmeden yapmış oldukları hazırlıkları dile getirmelerini sağlamaya çalışıyorum.	Sonuna kadar uyguluyorum. Tabî, bi zahmet cevap veren bulana kadar.	Her konuya uyarlanamayabiliyor.
<i>Öğrenci merkezli yaklaşıma göre öğrenciler arasında etkileşimi ve iletişimi sağlamak amacıyla işbirlikli öğrenmeye ağırlık verilir. Sınıfınızda işbirlikli öğrenmeye ne derecede ağırlık veriyorsunuz?</i>	Haftalık yaptıkları derse hazırlık çalışmaları ile grup olarak ne ortaya çıkarabildiklerini, ders esnasında yaptıkları sunumlarıyla irdelemeye çalışıyorum.	Ödev veriyorum, biri yapıyor diğerleri ondan kopya çekiyor. Ben de tektek “bu soruyu bir daha yapar mısın?” diye soruyorum ders bitiyor, bu işbirliğine giriyor mu?	Nerdeyse hiç.
<i>Milli Eğitim Ders kitaplarını derste kullanıyor musunuz?</i>	Öğrenciler MEB kitaplarının anlatım tarzını ve örneklerini yeterli düzeyde açıklayıcı ve kolay bulmadıkları için sene başında ortak olarak kullanabilecekleri soru bankası veya konu anlatımlı kitaplardan aldırıyorum.	Tanımlarda evet, örneklerde hayır, ölçme değerlendirme de kısmen.	Ara sıra kullanıyorum.

EK 3 Grup II öğretmenlerinin öğrenci merkezli yaklaşıma ilişkin sorulara verdikleri cevaplar.

SORULAR	Grup II	
	ÇENGELKÖY LİSESİ	BAŞAKŞEHİR LİSESİ
Öğrenci merkezli yaklaşımı benimseyip uyguluyor musunuz?	Uygulama ve sonuç ilişkisinde çelişkiler mevcut olduğundan benimsemiyor ve de uygulamıyorum.	İstesem de benimseyip uygulayamıyorum.
Öğrenci merkezliliğin gerektirdiği eğitim ve öğretim etkinlikleri için gerekli olan ders materyallerini ne derecede temin ediyorsunuz?	Gerekli materyallerin yeterli olmadığı kanaatindeyim ,yeterince temin edemiyorum.	Ders araç ve gereçlerini sadece geometri ve analitik derslerinde kullanıyorum.Etkinlikli ders için sınıflar kalabalık ve control zorlaştığından temin etme yoluna gitmiyorum ve kullanmıyorum.
Öğrenci merkezli yaklaşıma göre , öğrenme etkinlikleri öğrenci merkezli yürütülmelidir. Bu anlayışı sınıflarda ne derecede uyguluyorsunuz?	Sınav sistemi bu tezin zıddı yönde olduğundan; bu anlayışı malesef sınıflarda uygulayamıyorum.	Eski sistemi uyguluyorum.Öğrencilerin temel eksiklikleri çok olduğundan etkinlikli ders işlesem müfredatın yetişmesi mümkün değil.
Öğrenci merkezli yaklaşıma göre ,öğrencinin düşünme, anlama, ilişkilendirme, sorgulama, sorun çözme, analiz, sentez yapma gibi zihinsel becerilerini geliştirmeye ne derecede ağırlık veriyorsunuz?	Müfredatın aşırı derecede yoğun ve sınıfların kalabalık olması nedeniyle öğrencilerin uygulanabildiğini düşünmüyorum.	Ağırlık veriyorum ama üzerine çok düşmüyorum.
Öğrenci merkezli öğretmen, öğrencilerin düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla “Bu konuda ne düşünüyorsunuz? Bu konuda bildikleriniz nelerdir? Neden böyle düşünüyorsunuz? Bu sonuca nasıl ulaştınız?” gibi açıklama gerektiren sorular sorar. Bu anlayışı sınıfınızda ne derecede uyguluyorsunuz?	Yukarıdaki maddelerde açıkladığım gibi sınıf mevcudunun kalabalık olması ve müfredatın yoğun olması nedeniyle bu anlayışı %30 oranında uygulayabiliyorum diyebilirim.	Soru sorduğuma pişman oluyorum. O yüzden pek sormuyorum. Kendi bildiğim gibi ders işliyorum.
Öğrenci merkezli yaklaşıma göre öğrenciler arasında etkileşimi ve iletişimi sağlamak amacıyla işbirlikli öğrenmeye ağırlık verilir. Sınıfınızda işbirlikli öğrenmeye ne derecede ağırlık veriyorsunuz?	Amaç sınava yönelik bir eğitim olduğunda yarışma havasıyla geçen derslerde böyle bir yöntemin uygulanabileceğine inanmadığım gibi aynı zamanda uygulayamıyorum.	Ağırlık vermiyorum.
Milli Eğitim Ders kitaplarını derste kullanıyor musunuz?	Çoğunlukla kullanmıyorum.	Hayır.Formatı uygun değil.Kitap boşboşuna veriliyor.Öğrenci merkezli olursa, müfredat yetişmiyor.

EK 4 Grup III öğretmenlerinin öğrenci merkezli yaklaşıma ilişkin sorulara verdikleri cevaplar.

SORULAR	GRUP III			
	DEDE KORKUT A. L.	TÜRK TELEKOM A. L.	NEVZAT AYAZ A. L.	BURÇ A. L.
<i>Öğrenci merkezli yaklaşımı benimseyip uyguluyor musunuz?</i>	Evet.	Kısmen. Matematik dersinde uygulamanın diğer derslere göre az olacağını düşünüyorum.	Benimsiyorum; fakat uygulamıyorum. Çünkü YGS sınav sistemi öğrenci merkezli sisteme uygun değil. Ayrıca öğrenci merkezli sistem güzel, ama matematiksel işlemler yönünden çocuklar zayıf kalıyor.	Mantık olarak benimsiyorum, fakat uygulama yeterince yapamıyorum.
<i>Öğrenci merkezliliğin gerektirdiği eğitim ve öğretim etkinlikleri için gerekli olan ders materyallerini ne derecede temin ediyorsunuz?</i>	Çok değil.	Nadiren soyut olarak anlatım; ancak konulara göre uygulama yaptığımı düşünüyorum.	Milli eğitimde bu materyalleri temin edemiyoruz. Dediğim gibi bu sistemi uygulayan matematikçi bizim okulda yok. Bu nedenle bu eğitim materyallerini fazla aramıyoruz.	Çoğunluğunu temin edebiliyorum.
<i>Öğrenci merkezli yaklaşıma göre, öğrenme etkinlikleri öğrenci merkezli yürütülmelidir. Bu anlayışı sınıflarda ne derecede uyguluyorsunuz?</i>	Maksimum seviyede	Kısmen .Matematikte öğretmen başrolde. zaman yetersizliği problem.	Biliyorsunuz bu sistemde öğrencilere soru çok çözdürsek ders hantal oluyor. Genellikle dersler öğretmen merkezli geçiyor.	Çok az uyguluyorum.
<i>Öğrenci merkezli yaklaşıma göre, öğrencinin düşünme, anlama, ilişkilendirme, sorgulama, sorun çözme, analiz, sentez yapma gibi zihinsel becerilerini geliştirmeye ne derecede ağırlık veriyorsunuz?</i>	Maksimum seviyede	Ders içinde vakit problemi var. Ders dışında öğrenci kendini geliştirmelidir.	Yüzde yirmi gibi. Sistem bunlara müsait değil. onular fazla zor.	Çoğunlukla ağırlık veriyorum.
<i>Öğrenci merkezli öğretmen, öğrencilerin düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla "Bu konuda ne düşünüyorsunuz? Bu konuda bildikleriniz nelerdir? Neden böyle düşünüyorsunuz? Bu sonuca nasıl ulaştınız?" gibi açıklama gerektiren sorular sorar. Bu anlayışı sınıfınızda ne derecede uyguluyorsunuz?</i>	Maksimum seviyede	Mümkünse her soruda.	Bunları uyguluyoruz. Konuların diğer konularla derslerle ilişkisini ortaya koyuyoruz. Farklı düşünmelerini destekliyoruz.	İleri seviyede uyguluyorum.
<i>Öğrenci merkezli yaklaşıma göre öğrenciler arasında etkileşimi ve iletişimi sağlamak amacıyla işbirlikli öğrenmeye ağırlık verilir. Sınıfınızda işbirlikli öğrenmeye ne derecede ağırlık veriyorsunuz?</i>	Orta seviyede	Az	Kümeleme gruplama fazla uygulamıyoruz. Bazen ödevler veriyorum; grup çalışması yapın diye.	Ara sıra yapıyorum.
<i>Milli Eğitim Ders kitaplarını derste kullanıyor musunuz?</i>	Bu yıl 9 ve 10 geometri kitapları dışında MEB kitap kullanmadım.	Kısmen. Soruları ödev veriyorum. Kitabı öğretmen değil, öğrenci kullanır.	Hayır.	Bazı konularda bakıyorum, fakat kullanmıyorum.

EK 5 Valilik izin yazısı

T.C
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

14/05/2013

Sayı : 50720270.821.05/ 57705

Konu : Tez Çalışması

BAŞAKŞEHİR İLÇE MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

- İlgi : a) Valilik Makamının 13.05.2013 gün ve 57102 sayılı Onayı.
b) Başakşehir İlçe Milli Eğitim Müdürlüğünün 03.05.2013 gün ve 6320 sayılı yazısı.

İlçeniz Özel Fatih Fen Lisesi Matematik Öğretmeni Recep YÜCESAN tarafından 2012- 2013 eğitim öğretim yılında İstanbul genelindeki muhtelif liselerde “Öğrenci Merkezli Eğitimde Üslû ve Köklü Sayılardaki Kavram Yanılgıları, Öğrenme Güçlükleri ve Çözüm Önerileri” konulu tez çalışması (anket uygulaması) yapmasının uygun görüldüğüne ait Valilik Makamından alınan ilgi (a) onay ekte gönderilmiştir.

Söz konusu öğretmenin tez çalışması (anket uygulaması) İlimizdeki muhtelif liselerde yapması ve Başakşehir İlçe Milli Eğitim Müdürlüğünün sorumluluğunda düzenlenmesi hususunda gereğini rica ederim.



Ahmet MOLAK
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

EKİ:

1-ilgi (a) Onay

14/05/2013 Bil. İş. Cahide İĞDIR

14/05/2013 V.H.K.İ. Neriman ÇELİK

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Recep YÜCESAN
Doğum Yeri ve Tarihi : Daydalı /Emirdağ/Afyonkarahisar, 01.01.1966

Eğitim Durumu

Lise Öğrenimi : 1978-1984 Isparta Gönen Öğretmen Lisesi
Lisans Öğrenimi : 1986-1991 Marmara Üniversitesi Atatürk Eğt. Fak., Matematik Öğretmenliği Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Yüzüncüyıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Anabilim Dalı,

Bildiği Yabancı Diller İngilizce

Bilimsel Faaliyetleri : **1.** Meraklısına İlk Adım ve Meraklısına Lise Matematik , ZAMBAK yayınları
2. YGS K.A. Matematik ve LYS K. A. Matematik 1.,2.,3. Kitap, EKİP Yayınları
3. YGS Matematik ve LYS Matematik Soru Bankaları , EKİP Yayınları
4. 10 Adet LYS-1 ve 10 adet YGS Matematik Denemesi , EKİP Yayınları
5. 9. Sınıf Konu Anlatımlı Matematik Ders Kitabı, EKİP Yayınları
6. 9.,10.,11.,12. Sınıf Matematik Soru Bankaları, EKİP Yayınları
7. Makale : “Matematikte Tamamlama” , Matematik Dünyası,1996, sayı 2
8. Çok sayıda Tübitak projesi ve dereceler

İş Deneyimi

Stajlar :-
Projeler :-
Çalıştığı Kurumlar :-

İletişim

E-Posta Adresi : recepyucesan@gmail.com