

## SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÜSLÜ SAYILAR İLE KÖKLÜ SAYILAR KONULARINDAKİ KAVRAM YANILGILARININ BELİRLENMESİ \*

Mustafa AYDOĞDU\*\*, Tayfun TUTAK\*\*\*, Şirin GÖÇÜK\*\*\*\*

*Makale Geliş Tarihi: 23.09.2020*

*Makale Kabul Tarihi: 25.11.2020*

### Özet

Bu araştırmanın amacı, sekizinci sınıf öğrencilerinin üslü sayılar ile köklü sayılar konularındaki kavram yanlışlarını incelemektir. Yapılan araştırma nitel bir araştırma olup genel tarama modeline dayalı betimsel çalışma niteliğindedir. Araştırmaya yönelik konu ile ilgili kaynaklar taranıp bu yönde yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerdeki kavram yanlışları tespit edilmiştir. Araştırmanın evrenini 2017/2018 eğitim öğretim yılında Elazığ ilinden rastgele seçilen bir ortaokuldaki 100 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada nitel araştırma deseni kullanılmış ve öğrencilere teşhis testi biçiminde yarı yapılandırılmış mülakat formu uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerde matematik dersine karşı ön yargının, ezbere dayalı öğretim kullanılmasının, öğrencinin konuyu önceden bilmemesinin, öğrencinin arkadaşlarından yanlış bilgi edinmesinin, geleneksel öğretim tekniklerin kullanılmasının, yanlış internet sitelerinin takip edilmesinin, konuların daha çok soyut olmasının, öğrencilerin yeterli düzeyde çalışmamasının ve soru çözmemesinin, kimi öğrencinin yeterli kaynağının olmamasının, kullanılan kaynakların yanlış bilgi içermesinin, konuyla ilgili kuralların aşırı genelleyip uygulanmasının kavram yanlışlarına sebep olduğu görülmüştür

**Anahtar Kelimeler:** Matematik, matematik öğretimi, üslü ve köklü sayılar, kavram yanlışları.

## DETERMINING THE MISCONCEPTIONS OF EIGHTH GRADE STUDENTS ABOUT EXPONENTS AND ROOTED NUMBERS

### Abstract

The aim of this study is to examine the misconceptions of the eighth grade students about exponential numbers and radical numbers. In the 2017/2018 academic year, 100 eighth grade students were randomly chosen

\* Bu çalışmada Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Dr. Öğr. Üyesi Mustafa AYDOĞDU danışmanlığında yürütülen Yüksek Lisans Öğrencisi Şirin GÖÇÜK'ün tezinden yararlanılmıştır.

\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü, Elazığ, Türkiye, muaydogdu@firat.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1504-3674

\*\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü, Elazığ, Türkiye, tayfuntutak@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-0277-6377

\*\*\*\* MEB Öğretmen, Gazi Ortaokulu, Elazığ, Türkiye, sirinhorozz@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1512-0614

from Elazig province. The qualitative research design was used in the research and a semi-structured interview form was applied to the students. As a result of the research, the pre-judgment of the mathematics lesson, the use of rote-based instruction, the student's not knowing the subject in advance, the misinformation of the student's friends, the use of traditional teaching techniques, the follow-up of the wrong websites, the abstract of the subjects being more abstract, the students not working at the level and the questions are not solved, It is seen that some students have insufficient resources, misinformation of the sources used, and misclassification of the rules related to the subject lead to misconceptions.

**Keywords:** Mathematics, mathematics teaching, exponential number and rooted number, misconceptions.

## 1. GİRİŞ

İnsanlığın akıl ve bilim çağı olan 21. yüzyıla geçmesiyle beraber teknolojik gelişmeler her alanda hızla ilerlemiş bu durum matematiğe duyulan ihtiyacın artmasını sağlamıştır. Böylelikle matematiğe verilmesi gereken önem bir kez daha gözler önüne serilmiştir. İnsanlar, Matematik Nedir? Matematik neden bu kadar önemlidir? Matematik Günlük Hayatta Nerededir? ... gibi birtakım sorulara cevap arayışına girmişlerdir (Ben-Hur, 2006). Matematik en ilkel dönemde bile kullanılmış bir bilimdir. Çünkü insanların ihtiyaçları bugün olduğu gibi yüzyıllar öncesinde de vardı. Bu kadar geniş bir sürece dayanan matematiği tek cümleyle tanımlamak tabii ki mümkün değildir. Her dönem insanlar kendilerinden bir şeyler katıp biriktirerek birtakım tanımlamalarda bulunmuşlardır. Ardahan (1990)'a göre "Matematik günlük sorunlarımızı çözümleyen, soyut ve sembolik lisan kullanan, mantıklı düşünmeyi sağlayan ve geliştiren, dünyayı anlamamızı ve kavramamıza yardımcı olan bir bilimdir." şeklindedir.

Birçok ülkede birçok bilim insanının matematiğe dair farklı farklı tanımlar yapması matematiğin ne kadar evrensel bir bilim dalı olduğunu da göstermektedir. Matematik her ne kadar soyut bir bilim olsa da hayattan soyutlanamayacak derecede önemli bir kültürdür bir dildir bir hayat felsefesidir ve en önemlisi insanların ihtiyaçlarına cevap veren bir mirastır (Cornu, 1991). Hayatın içinde bir bilim olması matematik öğretiminin de ayrı bir ders olarak verilmesini zorunlu hale getirmiştir. Matematiğin bu denli önemli olması matematik öğretimini de son derece önemli hale getirmiştir (MEB, 2005).

Matematiğin soyut bir ders olması öğrenilmesini diğer disiplinlere göre bir tık zorlaştırmaktadır. Aslında matematiğin zor bir ders olmamasına rağmen öğrencilerin gözünde zaman içinde hep korkulan bir ders olmasının birçok sebebi vardır (Güneş, 2005). Bu sebeplerden bazılarını şöyle sıralayabiliriz:

- Matematiğin soyut bir ders olması öğrencilerin bazı konuları hayal etmesini zorlaştırmaktadır.
- Öğrencilerdeki matematiksel önyargılar.
- Konuların sarmal bir yapıda olması, temelin eksik olmasının getirdiği zorluk.
- Öğrencilerin zihinlerindeki kavram yanlışlarının devam etmesi sonucu ortaya çıkan hata dizinleri.

Her derste olduğu gibi matematik dersinde de anlamlı ve etkili öğrenmenin gerçekleşebilmesi için, öğretim etkinliklerinden önce konu ile ilgili yaşanabilecek öğrenme

güçlükleri ile öğrencilerin olası kavram yanlışlarının önceden tespit edilip buna göre ders planının hazırlanması gerekir. Böylece öğrencilerin yanlış genelleme yapmaları ve kavram yanlışına düşmeleri engellenmiş olur (Soylu ve Soylu, 2005). Öğrencilerin yanlış öğrenmeleri sonucu, öğrenme ortamındaki bilgilerini yanlış yapılandırmaları veya kusurlu akıl yürütmeleri sonucu ortaya çıkan, sistematik ve sürekli tekrarlanan hatalar kavram yanlışlığı olarak tanımlanabilir (Kaplan, İşleyen ve Öztürk, 2011; Umay ve Kaf, 2005). Öğrenciler, etkinlikler sırasında oluşmuş kavram yanlışlarında, eski bilgileriyle duyuşsal bilgilerini sentezleyerek yeni bilgi oluşturmaktadırlar. Bu tür kavram yanlışlığı yeni konuların öğretiminde görülür ve düzeltilmeye karşı dirençlidir. Öğrencilerin okulda ve okul dışında kavram yanlışlarına sahip olmalarının nedenleri arasında; bilimsel kavramların, formüllerin ve birbiriyle benzer anlama gelen terimlerin yanlış öğrenilmesi, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin yetersiz olması, öğrencilerin kısa zamanda çok fazla ezber yapmaya maruz kalması, seçilen öğretim yönteminin konunun özelliklerini uygun olmaması gibi sorunlar vardır (Kaplan, Altaylı ve Öztürk, 2014). Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını giderebilmek için şu üç aşama önerilir. İlk aşamada öğrencilerin bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlığı saptanır. İkinci aşamada bu eksikliklerin ve yanlışların giderilmesi için kazanımlara uygun yöntem teknik ve materyaller geliştirilir. Son aşamada ise geliştirilen bu yöntem teknik ve materyaller uygulanarak bilgi eksikliklerini ve kavram yanlışlığı ortadan kaldırılmaya çalışılır (Gönen ve Akgün, 2005).

Yapılan literatür çalışmasında kavram yanlışlığı ile ilgili pek çok çalışmaya rastlanılmaktadır. Ancak hala daha bu konuda yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır. Dolayısıyla bu çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin kareköklü ve üslü sayılar konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın alanda ihtiyaca karşılık geleceği ve bu alanda çalışma yapmayı düşünen araştırmacılara yol göstereceği düşünülmektedir.

### **1.1. Araştırmanın Problemi**

Bu araştırmanın ana problemi, ”Sekizinci sınıf öğrencilerinin üslü ve köklü sayılardaki kavram yanlışlığı nelerdir? “olarak belirlenmiştir. Araştırmaya ait alt problemler de aşağıdaki gibidir:

1. Üslü sayılar konularındaki kavram yanlışlığının neler olduğunun belirlenmesi.
2. Üslü sayılar konularındaki kavram yanlışlığının sebeplerinin neler olduğunun belirlenmesi.
3. Köklü sayılar konularındaki kavram yanlışlığının neler olduğunun belirlenmesi.
4. Köklü sayılar konularındaki kavram yanlışlığının sebeplerinin neler olduğunun belirlenmesi.

### **1.2. Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı, sekizinci sınıflarda üslü ve köklü sayılar konularındaki kavram yanlışlığının ve sebeplerinin bulunmasıdır.

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırma Modeli

Araştırmada genel tarama yöntemi kullanılmıştır. Karasar (2002)'a göre, tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yöntemleridir. Araştırmaya konu olan olay kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Genel tarama modelinde de çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup, örnek ya da örnekleme üzerinde yapılan tarama gerçekleştirilmektedir (Karasar, 2002).

### 2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2017-2018 eğitim öğretim yılında Elazığ ili Merkez İlçesindeki ortaokulların sekizinci sınıfında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Elazığ ili Merkez ilçesine bağlı bir ortaokulda öğrenim gören 100 öğrenci oluşturmaktadır.

### 2.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme sorularından oluşan bir teşhis testi kullanılmıştır. Teşhis testleri, öğrencilerin zihninde oluşan yanlış anlamaları ortaya çıkarmada kullanılır. Bu testlerden elde edilen bilgiler öğretimi yönlendirmede biçimlendirici rol oynar (Özmentar vd. 2008). Teşhis testinin hazırlanmasında araştırmacı tarafından öncelikle gerekli literatür çalışması yapılmış ve kavram yanlışlıkları ile ilgili önceki çalışmalar incelenmiştir. Ayrıca MEB müfredatındaki üslü ve köklü sayılar ile ilgili kazanımlar incelenmiş konu hakkındaki tecrübeli matematik öğretmenlerinden öğrencilerin ne tür hata ve yanlışlıkları oldukları konusundaki bilgileri alınmıştır. Öğrencilerin üslü ve köklü sayılar hakkındaki kavram yanlışlıklarını ortaya çıkarmak amacıyla açık uçlu sorular oluşturulmuştur. Sorular iki üslü sayı ve iki köklü sayıdan ibarettir. Hazırlanan test alanında uzman üç akademisyen ve iki öğretmene gösterilerek kapsam geçerliği sağlanmıştır.

### 2.4. Verilerin Analizi

Yapılan uygulamalar sonunda elde edilen veriler incelenip üslü sayılar ve köklü sayılar konularındaki kavram yanlışlıkları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Verileri analiz etmek için yüzde ve frekans hesapları kullanılmıştır. Teşhis testindeki sorulara verilen cevaplar boş, tam doğru ve yanlış cevap olarak sınıflandırılmıştır ve her biri için verilen cevapların dağılım grafikleri ile yüzde hesapları çizelgeler halinde araştırma bulguları bölümünde sunulmuştur. Öğrencilerdeki kavram yanlışlıklarını gösteren cevaplar taranarak bilgisayara atılmıştır. Tablo 1'de uygulamada kullanılan soruların konulara göre dağılımı verilmiştir.

**Tablo 1.** Uygulamada kullanılan soruların konulara göre dağılımı

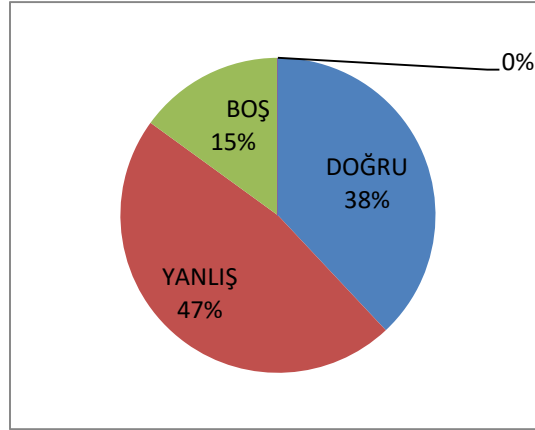
Konular	Soru 1	Soru 2	Soru 3	Soru 4
Tamsayıların Tamsayı Kuvveti	X	X		
Üslü İfadelerle İlgili Temel Kurallar	X	X		
Üslü İfadelerde Parantez Kavramı		X		
Tam Kare Pozitif Tamsayıların Karekökleri			X	X
Kareköklü İfadelerde Toplama ve Çıkarma İşlemi				X

### 3. BULGULAR

#### 3. 1. Araştırmanın 1. Sorusuna Ait Bulgular ve Tartışma

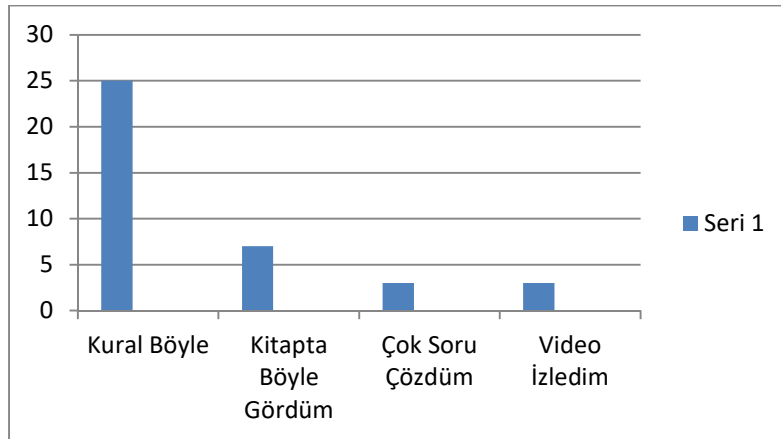
2<sup>8</sup>= Sorusunu çözdünüz ve sonucun neden öyle olduğunu açıklayınız?

Bu soru “Tam sayıların tam sayı kuvvetlerini hesaplar” ve “Üslü ifadelerle ilgili temel kuralları anlar, birbirine denk ifadeler oluşturur” kazanımlarını ölçmeye yönelik hazırlanmış bir sorudur.



**Grafik 1.** Birinci araştırma sorusuna ait bulgular ve araştırma

Bu soruya öğrencilerin %38'i doğru, %47'si yanlış cevap vermiş %15'i ise boş bırakmıştır. Doğru cevap verenlerin yanlış cevap verenlere oranla daha az olduğu görülmüştür. Araştırmanın diğer sorularıyla kıyas edildiğinde bu sorunun doğru yapılma miktarı daha fazla olmuştur. Buna sebep olarak matematik eğitiminin sarmal bir yapıda olması verilebilir. Çünkü bu soruda uygulanan kural şu anki müfredatta 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda da verilmektedir. Bu bağlamda şunu söylemek mümkündür; öğrencilerin alt yapıları ve ön bilgileri ne kadar güçlü ve doğru olursa kavram yanlışlığına düşme ihtimalleri de o oranda azalmaktadır.



**Grafik 2.** Birinci araştırma sorusuna doğru cevap verilme nedenleri

Bu soruya doğru cevap veren 38 kişiden 25'i kural böyle olduğu için, 7'si kitapta böyle gördüğü için 3'ü bol soru çözdüğü için, 3'üde konu ile ilgili çok sayıda video izlediği için doğru yaptığını söylemiştir. Bu soruya doğru cevap veren öğrencilerden bazılarının ekran görüntüleri aşağıda paylaşılmıştır.

1)  $2^8 = ?$   
 $2 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 256$   
Çünkü kural böyle.  
Üs altın kaç defa yan yana yazılıp carpıldığını gösterir.

Şekil 1. Doğru cevaplı öğrenci kâğıdı

Öğrencinin cevap kâğıdına bakıldığında çözümün tamamen doğru algılanan kural ile çözüldüğü görülmektedir. Öğrenci anlatılan kuralı doğru bir şekilde kullanıp soruyu çözmüştür.

1)  $2^8 = ?$   
 $2^8 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 256$   
Birçok kitapta böyle gördüm. Böyle öğrendim

Şekil 2. Doğru cevaplı öğrenci kâğıdı

Öğrenci sınıf içi ders anlatımıyla yetinmeyip kitaplardan çalışmış ve videolar izlemiş ayrıca bol soru çözüp konuyu pekiştirerek olabilecek kavram yanlışlarının önüne geçmiştir.

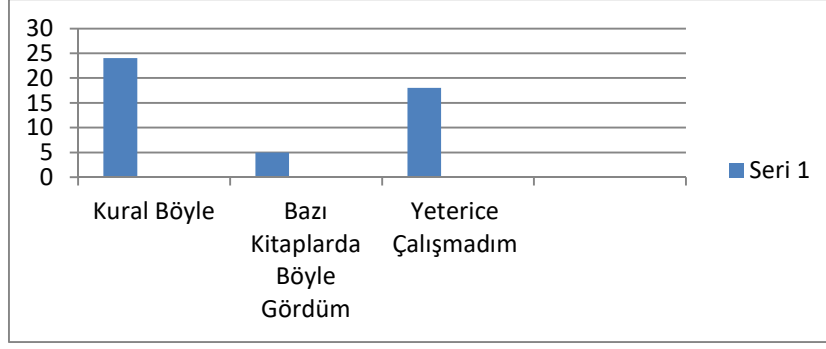
1)  $2^8 = ?$   $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 256$   
İnternette böyle gördüm birçok video izledim

Şekil 3. Doğru cevaplı öğrenci kâğıdı

1)  $2^8 = ?$   $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 256$   
Çok soru çözdüm bol bol araştırdım

Şekil 4. Doğru cevaplı öğrenci kâğıdı

Birinci araştırma sorusuna yanlış cevap verilme nedenleri grafik 3'te verilmiştir.



**Grafik 3.** Birinci araştırma sorusuna yanlış cevap verilme nedenleri

Bu soruya yanlış cevap veren 47 kişiden 24'ü kural böyle olduğu için, 5'i bazı kitaplarda böyle gördüğü için, 18'i yeterince çalışmadığı için böyle cevapladığını söylemiştir.

Aynı soruya doğru cevap veren de yanlış cevap veren de kural böyle ile bazı kitaplarda böyle gördüm sebeplerini kullanmışlardır. Bu da gösteriyor ki aynı kuralı doğru algılayıp soruya uygulayan öğrenci doğru cevap vermiş; kuralı eksik algılayıp kavram yanlışlığına düşen öğrenci soruyu yanlış cevaplamıştır. Aynı şekilde kitaplarda böyle gördüm diyen öğrenci doğru görüp anlayıp doğru cevaplamış; kitapta gördüğünü yanlış algılayıp yanlış uygulayan yanlış cevaplamıştır. Bununla beraber doğru kaynakların kullanımı doğru sonuçlandırmış yanlış basım veya güvenilir olmayan kaynak kitapların yanlışına sebep olduğu görülmüştür.

1)  $2^8 = ?$   
 $2 \cdot 8 = 16$   
 Kuralda böyle gördüm böyle olmalıydı  
 önceki önceden böyle yaptım

**Şekil 5.** Kavram yanlışlığı öğrenci kâğıdı

Öğrencinin cevap kâğıdına bakıldığında kuralı yanlış algılayıp kafasına yanlış bir şekilde yerleştirip kavram yanlışlığına düştüğü ve soruyu yanlış çözdüğü görülmektedir.

1)  $2^8 = ?$   $2 \times 8 = 16$   
 Kaynak kitaplarımdan bu şekilde öğrendim.

**Şekil 6.** Kavram yanlışlığı öğrenci kâğıdı

Öğrenci güvenilir olmayan kaynaklardan çalışmış kuralı yanlış algılamış ve soruyu yanlış çözmüştür.

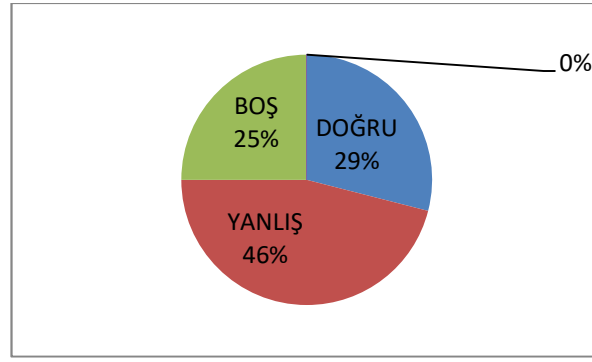
1)  $2^8 = ?$   $2 \cdot 8 = 16$   
Yeterince çalışmadım bilmiyorum.

Şekil 7. Kavram yanlışlığı öğrenci kâğıdı

### 3.2. Araştırmanın 2. Sorusuna Ait Bulgular ve Tartışma

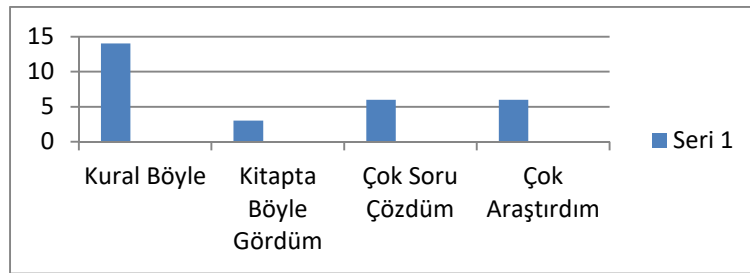
– $2^2=$  Sorusunu çözünüz ve sonucun neden öyle olduğunu açıklayınız?

Bu soru “Tam sayıların tam sayı kuvvetlerini hesaplar” ve “Üslü ifadelerle ilgili temel kuralları anlar, birbirine denk ifadeler oluşturur” kazanımlarını ölçmeye yönelik hazırlanmış bir sorudur. Ayrıca alt bir kazanım olarak üslü sayılarda parantez kavramının önemine değinilmek amacıyla hazırlanmıştır.



Grafik 4. İkinci araştırma sorusuna ait bulgular ve araştırma

2. soruya öğrencilerin %29'u doğru, %46'sı yanlış cevap vermiş %25'i ise boş bırakmıştır. Doğru cevap verenlerin yanlış cevap verenlere oranlara daha az olduğu görülmüştür. 1. soruya göre doğru cevap verenlerle yanlış cevap verenler arasındaki farkın arttığı görülmüştür.



Grafik 5. İkinci araştırma sorusuna doğru cevap verilme nedenleri

Bu soruya doğru cevap veren 29 kişiden 14'ü kural böyle olduğu için, 3'ü kitapta böyle gördüğü için, 6'sı çok soru çözdüğü için 6'sı da çok araştırdığı için böyle cevapladığını söylemiştir.



$$2) - 2^2 = ?$$

$$-2 \cdot 2 = -4$$

Kural böyle. Çünkü eksi paranteze dahil değil. Eks. sadece ikinin bir fonksiyonuna dahildir.

Şekil 8. Doğru cevaplı öğrenci kâğıdı

Öğrencinin parantez kavramını doğru algılayıp soruyu doğru çözdüğü görülmüştür.

$$2) - 2^2 = ? \quad -2 \cdot 2 = -4$$

Ben kitapta çalışırken böyle gördüm. Eksikle artının çarpımı yine eksi olduğu için ve eks. parantez içinde olmadığı için

Şekil 9. Doğru cevaplı öğrenci kâğıdı

Öğrencinin var olan bilgilerini kitaplardaki bilgilerle birleştirip soruyu doğru çözdüğü görülmüştür.

$$2) - 2^2 = ? \quad -2 \cdot 2 = -4$$

Çok soru çözdüm ve konu antahmalı kitaplarda bu sorunun böyle çözüldüğünü öğrendim.

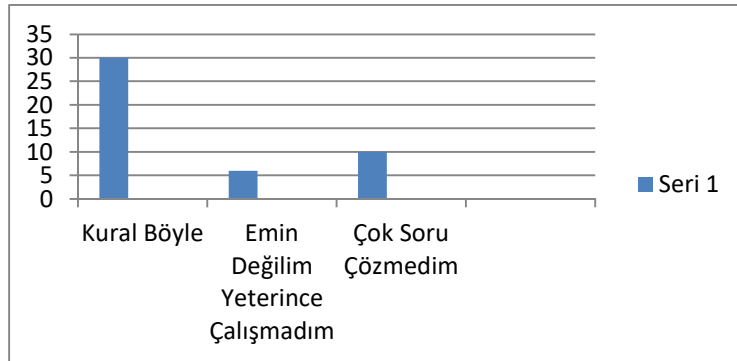
Şekil 10. Doğru cevaplı öğrenci kâğıdı

Öğrenilen kuralların özellikle matematik gibi soyut bir derste bol soru çözümlerle sorulara uygulanması konunun daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır.

$$2) - 2^2 = ? \quad -2 \cdot 2 = -4$$

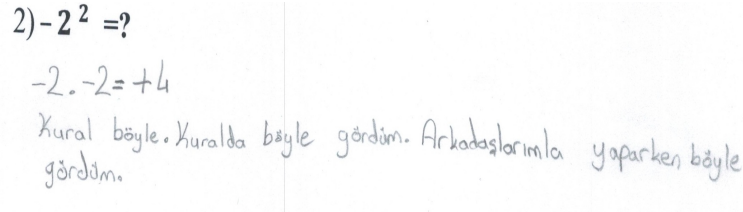
internetten çok araştırdım.

Şekil 11. Doğru cevaplı öğrenci kâğıdı



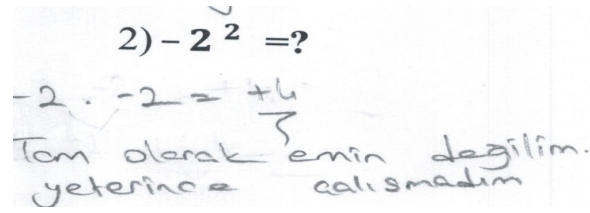
Grafik 6. İkinci araştırma sorusuna yanlış cevap verilme nedenleri

2. soruya yanlış cevap veren 46 kişiden 30'u kural böyle olduğu için, 6'sı emin değilim yeterince çalışmadığım için, 10'u da çok soru çözmediğim için böyle cevapladığımı söylemiştir. Aynı soruya doğru cevap verende yanlış cevap verende kural böyle sebebini söylemiştir. Bu da gösteriyor ki kuralı doğru algılayıp soruya uygulayan öğrenci doğru yanıtlamış yanlış ve eksik bilgiyle algılayıp soruya uygulayan öğrenci kavram yanılgısı yapıp yanlış çözmüştür.



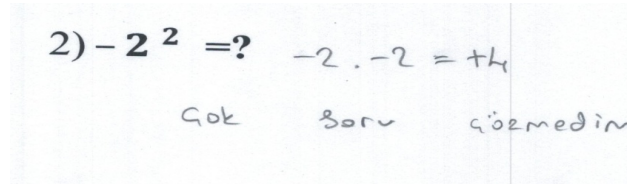
2)  $-2^2 = ?$   
 $-2 \cdot -2 = +4$   
Kural böyle. Kuralda böyle gördüm. Arkadaşlarımla yaparken böyle gördüm.

Şekil 12. Kavram yanılgılı öğrenci kâğıdı



2)  $-2^2 = ?$   
 $-2 \cdot -2 = +4$   
Tam olarak emin değilim. yeterince çalışmadım

Şekil 13. Kavram yanılgılı öğrenci kâğıdı



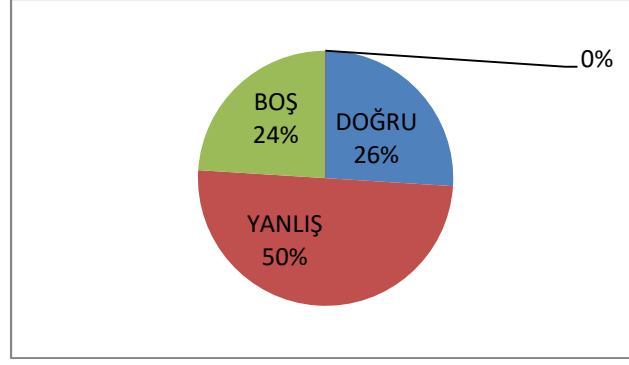
2)  $-2^2 = ?$   $-2 \cdot -2 = +4$   
Çok soru çözmedim

Şekil 14. Kavram yanılgılı öğrenci kâğıdı

### 3.3. Araştırmanın 3. Sorusuna Ait Bulgular ve Tartışma

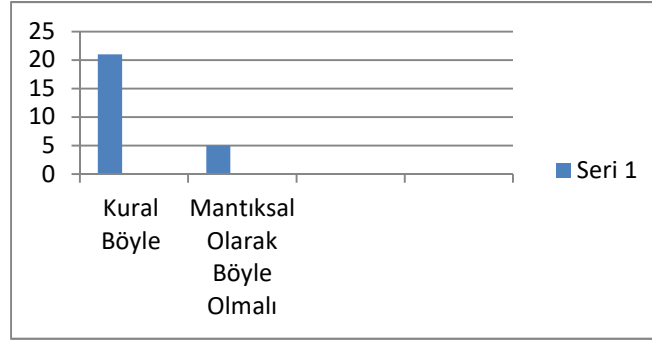
$\sqrt{-25}$  Sorusunu çözünüz ve sonucun neden öyle olduğunu açıklayınız?

Bu soru “Tam kare pozitif tam sayılarla bu sayıların karekökleri arasındaki ilişkiyi belirler” ile “Gerçek sayıları tanır, rasyonel ve irrasyonel sayılarla ilişkilendirir” kazanımlarını ölçmeye yönelik hazırlanmış bir sorudur.



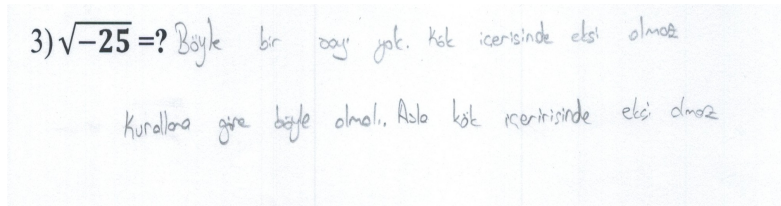
**Grafik 7.** Üçüncü araştırma sorusuna ait bulgular ve araştırma

3. soruya öğrencilerin %26'sı doğru, %50'si yanlış cevap vermiş %24'ü ise boş bırakmıştır. Doğru cevap verenlerin yanlış cevap verenlere oranlara daha az olduğu görülmüştür. 1 ve 2. soruya göre doğru cevap verenlerle yanlış cevap verenler arasındaki farkın daha da arttığı görülmüştür.

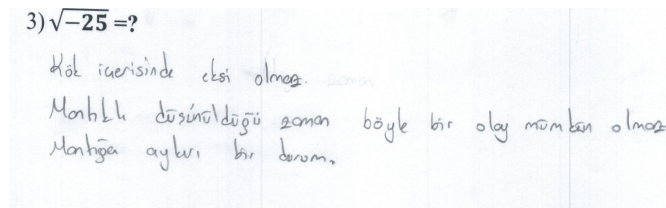


**Grafik 8.** Üçüncü araştırma sorusuna doğru cevap verilme nedenleri

Bu soruya doğru cevap veren 26 kişiden 21'i kural böyle olduğu için, 5'i mantıksal olarak böyle olmalı dediği için böyle cevapladığını söylemiştir.

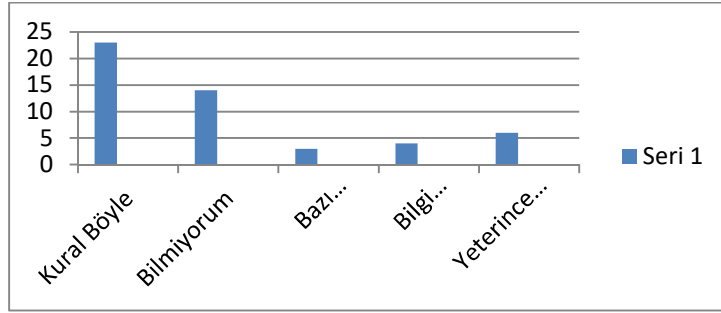


**Şekil 15.** Doğru cevaplı öğrenci kâğıdı



**Şekil 16.** Doğru cevaplı öğrenci kâğıdı

Öğrencilerin cevap kâğıdına bakıldığında karekök kavramını anladıkları gerçek sayılarda böyle bir kavram olmadığını bildikleri görülmüştür.



**Grafik 9.** Üçüncü araştırma sorusuna yanlış cevap verilme nedenleri

3. soruya yanlış cevap veren 50 kişiden 23'ü kural böyle olduğu için, 14'ü bilmediği için, 3'ü bazı kitaplarda böyle gördüğü için, 4'ü bilgi eksikliği olduğu için, 6'sı da yeterince çalışmadığı için böyle cevapladığını söylemiştir. Aynı soruya doğru cevap verende yanlış cevap verende kural böyle sebebini söylemiştir. Bu da gösteriyor ki kuralı doğru algılayıp soruya uygulayan öğrenci doğru yanıtlamış yanlış ve eksik bilgiyle algılayıp soruya uygulayan öğrenci kavram yanılgısı yapıp yanlış çözmüştür.

3)  $\sqrt{-25}=?$   
 $\sqrt{-25} = \sqrt{-5 \cdot 5} = -5$   
 Kurala göre böyle olmalı. Arkadaşlarımla çözerken böyle gördüm.

**Şekil 17.** Kavram yanılgılı öğrenci kâğıdı

3)  $\sqrt{-25}=?$   
 $\sqrt{-5 \cdot 5} = -5$   
 Bu konuda çok eksiklik var. Soru çözemem lazım ve eksikliklerimi tamamlamam lazım.

**Şekil 18.** Kavram yanılgılı öğrenci kâğıdı

3)  $\sqrt{-25}=?$   $\sqrt{-5 \cdot 5} = -5$   
 Bilmiyorum ve ilk defa gördüm.

**Şekil 19.** Kavram yanılgılı öğrenci kâğıdı

3)  $\sqrt{-25}=?$   $\sqrt{-5,5}=-5$   
 Yeterince gelişmedim ve soru gözmedim

**Şekil 20.** Kavram yanlışlı öğrenci kâğıdı

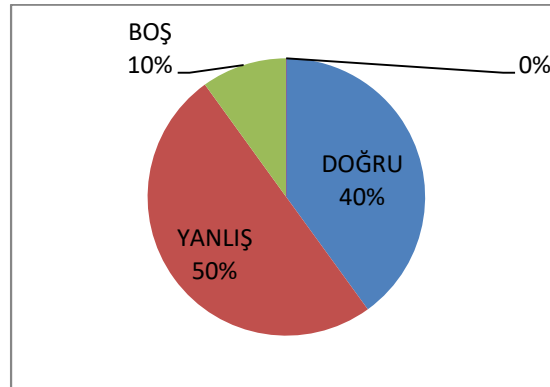
3)  $\sqrt{-25}=?$   $\sqrt{-5,5}=-5$  Bazı kitaplarda böyle geldim

**Şekil 21.** Kavram yanlışlı öğrenci kâğıdı

### 3.4. Araştırmanın 4. Sorusuna Ait Bulgular ve Tartışma

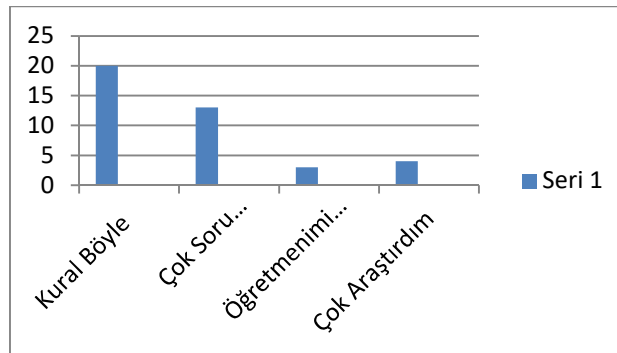
$\sqrt{16}+\sqrt{4}=?$  Sorusunu çözünüz ve sonucun neden öyle olduğunu açıklayınız?

Bu soru “Tam kare pozitif tam sayılarla bu sayıların karekökleri arasındaki ilişkiyi belirler” ile “Kareköklü ifadelerde toplama ve çıkarma işlemlerini yapar” kazanımlarını ölçmeye yönelik hazırlanmış bir sorudur.



**Grafik 10.** Dördüncü araştırma sorusuna ait bulgular ve araştırma

4. soruya öğrencilerin %40'ı doğru, %50'si yanlış cevap vermiş %10'u ise boş bırakmıştır. Doğru cevap verenlerin yanlış cevap verenlere oranlara daha az olduğu görülmüştür.



**Grafik 11.** Dördüncü araştırma sorusuna doğru cevap verilme nedenleri

Bu soruya doğru cevap veren 40 kişiden 20'si kural böyle olduğu için, 13'ü çok soru çözdüğü için, 3'ü öğretmenimiz böyle anlattığı için, 4'ü çok araştırdığı için böyle cevapladığını söylemiştir.

4)  $\sqrt{16} + \sqrt{4} = ?$   $\sqrt{16} + \sqrt{4} = 4 + 2 = 6$   
 çok soru çözdüm ve bu konuyu çok iyi anladım.

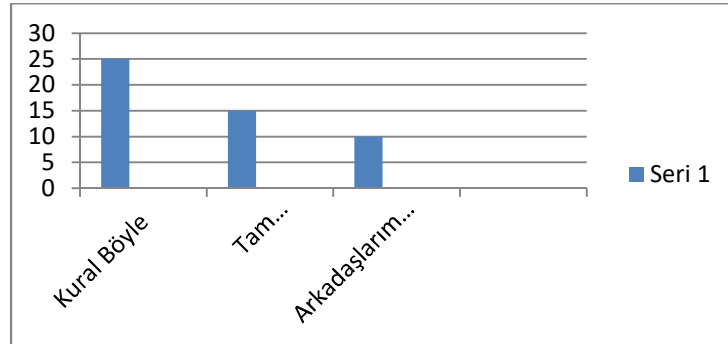
Şekil 22. Doğru cevaplı öğrenci kâğıdı

4)  $\sqrt{16} + \sqrt{4} = ?$   $\sqrt{16} = 4 + \sqrt{4} = 2 = 4 + 2 = 6$   
 Bir sırrı soru çözdüm. Sınıflarda bu sorunun çözümünün böyle yapıldığını gördüm.

Şekil 23. Doğru cevaplı öğrenci kâğıdı

4)  $\sqrt{16} + \sqrt{4} = ?$  Kuralları hocamdan böyle öğrenmişim.  
 $4 + 2 = 6$

Şekil 24. Doğru cevaplı öğrenci kâğıdı



Grafik 12. Dördüncü araştırma sorusuna yanlış cevap verilme nedenleri

4. soruya yanlış cevap veren 50 kişiden 25'i kural böyle olduğu için, 15'i tam bilmeyip, çok soru çözmediği için, 10'u arkadaşlarından böyle gördüğü için bu şekilde cevapladığını söylemiştir. Aynı soruya doğru cevap verende yanlış cevap verende kural böyle sebebini söylemiştir. Bu da gösteriyor ki kuralı doğru algılayıp soruya uygulayan öğrenci doğru yanıtlamış yanlış ve eksik bilgiyle algılayıp soruya uygulayan öğrenci kavram yanılgısı yapıp yanlış çözmüştür. Kavram yanılgısına sahip arkadaşlardan görülen yanlış aynen kendilerinde de devam etmiştir.

$$4) \sqrt{16} + \sqrt{4} = ? \sqrt{20}$$

köklü sayılarla toplama işleminin kuralı böyle.

Şekil 25. Kavram yanlışlı öğrenci kâğıdı

$$4) \sqrt{16} + \sqrt{4} = ?$$
$$\sqrt{16} + \sqrt{4} = \sqrt{20}$$

Aktadelerimle beraber çalışırken böyle görmüştüm.

Şekil 26. Kavram yanlışlı öğrenci kâğıdı

$$4) \sqrt{16} + \sqrt{4} = ? \sqrt{20}$$

Tam bilmiyorum yeterince soru çözemedim. yeterince gösteremedim.

Şekil 27. Kavram yanlışlı öğrenci kâğıdı

## 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

### 4.1. Sonuçlar

Bu çalışmada öğrencilerin üslü sayılar ve köklü sayılar konularında uygulanan teşhis testindeki soruları kapsayan yanlışları incelenmeye çalışılmıştır. Yapılan araştırmada üslü sayılar ve köklü sayılar konularındaki kavram yanlışları tespit edilmiş olup bu kavram yanlışları üzerine yapılan çalışmaları destekler niteliktedir.

İkinci ve üçüncü araştırma sorusundaki farklı düşünme becerileri öğrencilerin sorulardaki kavramlara dikkat etmeden hemen aritmetik işlem yapmaya çalıştıkları böylece kavram yanlışlarına düştükleri görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında çalışma Soylu ve Aydın (2006)'da yaptıkları çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Öğrencilerin bir kısmı işlemler yapsa da sonucun neden öyle olduğunu açıklayamayıp tartışmamışlardır. Bu durum öğrencilerin muhakeme güçlerinin zayıf olduğunu göstermiştir. Bu zayıflık öğrencinin kavram yanlışına düşmesine sebep olmuştur. Elde edilen bu sonuç Umay (2003), Baki ve Kartal (2002)'nin yapmış olduğu çalışmalardan elde edilen sonuçlarla paraleldir.

Dördüncü araştırma sorusunda öğrencinin doğal sayılara özgü toplama işlemi özelliklerini aşırı genelleyip köklü ifadelerle uyguladığı görülmüştür. Böylece öğrenci kavram yanlışına düşmüştür. Elde edilen bu sonuç Soylu ve Soylu (2005)'in yapmış olduğu çalışmayla benzerlik göstermektedir.



Öğrencileri üslü sayılarda tabanın parantez içine alınmaması ile ilgili soruda parantez varmış gibi düşünüp eksiği görmezden gelerek soruyu kısıtlı algılayarak kavram yanılgısına düştükleri ve soruyu yanlış cevapladıkları görülmüştür. Aynı şekilde öğrencilerin karekök içindeki sayının negatif olması sonucu pozitif gibi düşünüp soruyu kısıtlı algılayarak eksi kavramını göz önünde bulundurmamaları ve kavram yanılgısına düşerek soruyu yanlış cevapladıkları görülmüştür. Elde edilen bu sonuç Oktaç (2009)'ın yapmış olduğu çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Üçüncü ve dördüncü araştırma sorularında öğrencilerin kök ve kök içerisinde eksi kavramlarını göz önünde bulundurmadan işleme geçtikleri, işlemin anlamını kavrayamadıkları ve böylece kavram yanılgısına düştükleri görülmüştür. Elde edilen bu sonuç Erçerman (2008)'in yapmış olduğu çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Öğrencileri kareköklü sayılarda toplama işleminde normal toplama işlemi kuralını uygulayıp aşırı genelleme yapıp karekökten çıkarmadan işlem yapmaları kavram yanılgısına sebep olmuştur.

#### 4.2. Öneriler

Bu araştırma ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üslü ve köklü sayılar konularındaki kavram yanılgılarının tespit edilip çözüm önerilerinin sunulması amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda aşağıdaki öneriler sunulabilir:

- Öğrenciye sürekli söz hakkı verilerek rahat olabileceği bir ortam sağlanmalı ve böylelikle matematik dersine olan ön yargıları yıkılmalıdır.
- Yapılacak tüm etkinlikler öğrenci merkezli yani yapılandırmacı yaklaşıma uygun olmalı ve öğrencinin bilişsel gelişimi ile uygun olmalıdır.
- Konular öğrencinin dikkatini ve ilgisini çekecek biçimde planlanmalı ve bu plan yapılırken günlük hayatla ilişkilendirmelidir.
- Konu başlangıçlarında konunun tarihsel gelişimden kısaca bahsedilmelidir.
- Matematikteki soyut konuların öğretiminde özellikle MEB ve üniversitede ilgili bölümün işbirliği ile hazırlayacağı somut materyaller kullanılarak ayrıca teknolojiyle desteklenerek öğrencilerin daha iyi anlaması sağlanmalıdır.
- Konular hemen geçilmeyip öğrencilerde tam öğrenmenin gerçekleştiğinden emin olunmalıdır, konu sonlarında konu tarama testleri uygulanmalıdır.

#### KAYNAKLAR

- Akamca, G. Ö., Ellez, A. M. & Hamurcu, H. (2009). Effects of Computer Aided Concept Cartoons on Learning Outcomes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 1, 296- 301
- Altun, M. (2002). Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım. *İlköğretim Online E-Dergisi*, 1(2). <http://www.ilkogretimonline.org.tr/index.php/io/article/view/-2062/1898>. Erişim tarihi: 10. 04. 2017.
- Ardahan, A. (1990). Matematik öğretimi. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4.
- Aydın, İ. H. (2003). *Farabi'de bilgi teorisi*. İstanbul: Özener Matbaası.



- Baki, A. ve Kartal, T. (2002). Lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında değerlendirilmesi. *UFBMEK Bildiri Özetleri*, s. 211, Ankara.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi 6-8. Sınıflar için*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Ben-Hur, M. (2006). *Concept-ric mathematics instructin: building a strong foundation for reasoning and problem solving*. Alexandria, VA, USA: Association for Supervision & Curriculum Develpment.
- Cornu, B. (1991). Limits. D. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking* (pps. 153-166). Boston: Kluwer.
- Çağırğan, G. D., İlgar, L., ve Gülten, İ. (2009). Lise 1. sınıf öğrencilerinin matematik konularının günlük yaşamda kullanımı konusundaki fikirleri üzerine bir araştırma. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2009-1), 51-62.
- Erçerman, B. (2008). *Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin lineer cebir bilgilerinin değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Güneş, B. (2005). *Konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu: bilimsel hatalar ve kavram yanlışları*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Gönen, S. ve Akgün, A. (2005). Bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarının giderilmesinde, çalışma yapraklarının ve sınıf içi tartışma yöntemlerinin uygulanabilirliği üzerine bir araştırma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(13), (99-111).
- Kaplan, A. İşleyen, T. ve Öztürk M. (2011). 6. Sınıf oran orantı konusundaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*. 19(3). 953- 968.
- Kaplan, A., Altaylı, D. ve Öztürk, M. (2014). Kareköklü sayılarda karşılaşılan kavram yanlışlarının kavram karikatürü kullanılarak giderilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (1), 2014, 85-102
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2005). Matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu ( 9-12. sınıflar), Ankara.
- Oktaç, A. (2012). Birinci dereceden tek bilinmeyenli denklemler ile ilgili kavram yanlışları. E. Bingölbali ve M. F. Özmantar (Ed.), *Matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* (241-262), Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ormancı, Ü. & Şaşmaz- Ören, F. (2011). Assessment of concept cartoons: an exemplary study on scoring. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 15. 3382- 3589
- Özmantar, M. F. (2015). Sonsuzluk kavramı: Tarihsel gelişimi, öğrenci zorlukları ve çözüm önerileri. M.F. Özmantar, E. Bingölbali, ve H. Akkoç (Eds.). *Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri* (s. 151-180). Ankara: Pegem Akademi.
- Özmantar, M. F., Bingölbali, E. ve Akkoç, H. (2008). *Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri*. Pegem A Yayıncılık, 61-410 s. Ankara.
- Soylu, Y. ve Aydın, S. (2006). Matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesinin önemi üzerine bir çalışma. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), s. 83-94.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.

Tezcan, C. (2003). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayı kavramını algılamasında karşılaştıkları güçlüklerin belirlenmesi ve çözüm önerileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, DEÜ. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Umay, A. ve Kaf, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 28, 188-195.