ULUSLARARASI EĞİTİM BİLİMLERİ DERGİSİ

ISSN: 2149-0848

THE JOURNAL OF INTERNATIONAL EDUCATION SCIENCE

ÖĞRENCİLERİN MATEMATİKSEL ANLAMA
SEVİYELERİNİN PİRİE VE KİEREN
MODELİNE GÖRE İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE MATHEMATICAL
UNDERSTANDING LEVELS OF THE
STUDENTS ACCORDING TO THE PIRIE
AND KIEREN MODEL

Fatih ALTUNOK*

Abdulkadir TUNA**

Geliş / Submitted: 18.05.2021

Kabul / Accepted: 23.06.2021

Yayın / Published: 30.06.2021

10.29228/INESJOURNAL.51434

Makale Türü:

Araştırma Makalesi

Article Information:

Research Article

Atıf / Citation

Altunok, F. ve Tuna, A. (2021). Öğrencilerin matematiksel anlama seviyelerinin Pirie ve Kieren modeline göre incelenmesi. *The Journal of International Education Science*, 27 (8), 123-144.

Altunok, F. and Tuna, A. (2021). Investigation of the mathematical understanding levels of the students according to the Pirie and Kieren model. *The Journal of International Education Science*, 27 (8), 123-144.

Bu makale İntihal.net tarafından taranmıştır. This article was checked by Intihal.net.

Bu makale Creative Commons lisansı altındadır. This article is under the Creative Commons license.

* Millî Eğitim Bakanlığı, faltunok0@gmail.com

** Prof. Dr., Kastamonu Üniversitesi, atuna2536@gmail.com

ULUSLARARASI EĞİTİM BİLİMLERİ DERGİSİ

ISSN: 2149-0848

THE JOURNAL OF INTERNATIONAL EDUCATION SCIENCE

**ÖĞRENCİLERİN MATEMATİKSEL ANLAMA SEVİYELERİNİN
PIRIE VE KIEREN MODELİNE GÖRE İNCELENMESİ***

**INVESTIGATION OF THE MATHEMATICAL UNDERSTANDING LEVELS
OF THE STUDENTS ACCORDING TO THE PIRIE AND KIEREN MODEL**

Fatih ALTUNOK

Prof. Dr. Abdulkadir TUNA

Öz: Bu araştırmanın amacı; ortaokul öğrencilerinin Pirie ve Kieren Modeli'ne göre matematiksel anlama seviyelerini belirlemektir. Ayrıca çalışmada öğrencilerin matematiksel anlama seviyelerindeki değişikliğin nelere (cinsiyet, matematik notu, bulundukları sınıf, okul çeşidi) bağlı olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Katılımcılar; ülkenin her bölgesini kapsayacak şekilde 11 ilin şehir merkezi, ilçe merkezi, köy/mahallelerinde bulunan devlet okullarının 7. ve 8. sınıflarından toplamda 373 öğrenciden oluşmaktadır. Örneklem altı bölgeden en az bir il olacak şekilde rastlantısal olarak seçilmiştir. Araştırmada, nicel araştırma desenlerinden tarama modeli kullanılmış olup araştırma betimsel bir çalışmaya örnektir. Araştırmaya katılan öğrencilerden genel bir sonuç çıkarılmak istenmiştir. Veriler, araştırmacı tarafından oluşturulan Pirie ve Kieren Matematiksel Anlama Seviye Testi ile toplanmıştır. Öğrencilere alan konusu ile alakalı Pirie ve Kieren matematiksel anlama modelinin basamaklarına uyarlanmış sekiz açık uçlu soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin matematiksel anlama seviyelerini belirlemek için "Pirie ve Kieren Matematiksel Anlamanın Gelişimi Modeli" kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde SPSS 19.0 programı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin matematiksel

*"COPE-Dergi Editörleri İçin Davranış Kuralları ve En İyi Uygulama İlkeleri" beyanları: Bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması bildirilmemiştir. Bu çalışmanın nitel araştırma safhası 2019 yılında yapıldığı için etik kurul onayı gerekmemektedir. Bu çalışma, Fatih ALTUNOK tarafından Kastamonu Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Prof. Dr. Abdulkadir TUNA danışmanlığında yapılan yüksek lisans tez çalışmasının bir bölümüdür. Sorumlu Yazar: Fatih ALTUNOK

Statements of "COPE-Code of Conduct and Best Practices Guidelines for Journal Editors": No conflicts of interest were reported for this article. Ethics committee approval is not required for this article. This study was produced at Kastamonu University Graduate School of Math and Science under the supervision of the second author from the first author's master's dissertation. Corresponding Author: Fatih ALTUNOK

anlamalarının sınıf düzeylerine göre farklılık göstermediği, kız öğrencilerin matematiksel anlamalarının erkek öğrencilere göre daha iyi seviyede olduğu, öğrencilerin okul matematik notuyla matematiksel anlamaları arasında doğru bir orantı olduğu ve köylerden şehir merkezine doğru gidildikçe öğrencilerin matematiksel anlamalarının daha yüksek seviyelerde olduğu elde edilen bulgular arasındadır. Elde edilen bulgular çerçevesinde, eğitimcilere ve araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, matematiksel anlama, Pirie ve Kieren modeli.

Abstract: The purpose of this research is to determine mathematical understanding levels of middle school students according to Pirie and Kieren Model. In addition, it was tried to determine what affects the change in students' mathematical comprehension levels (gender, mathematics level, class, school type). The participants consist of 373 students from the 7th and 8th grades of the state schools in city center, district centers, villages / neighborhoods of 11 provinces covering six regions of the country. The sample was randomly selected to be at least one in each region. In this study, a scanning model from quantitative research figures is used and the research is an example of a descriptive study. Each student who participated in the study was examined as a separate situation. The data were collected by the Pirie and Kieren Mathematical Understanding Level Test which was created by the researcher. 8 open-ended questions adapted to the steps of the mathematical understanding model of Pirie Kieren which is related to the field subject were directed to the students. Pirie and Kieren Model of Development of Mathematical Understanding was used to determine students' mathematical comprehension levels. SPSS 19.0 program was used to analyze the data. At the end of the study, it was found that the mathematical understanding of students did not differ according to the grade levels, the mathematical comprehension of female students was better than that of male students, and there was a correct ratio between the students' mathematical comprehension and school mathematics grades. It is found that students' mathematical understanding is at higher levels as they move from the villages to the city center. According to the findings, suggestions were made to educators and researchers.

Key Words: Mathematics education, mathematical comprehension, Pirie and Kieren model.

1. GİRİŞ

Bilim ve toplumların gün geçtikçe değişen ve artan ihtiyaçları sonucu bilim ve teknoloji hızla bir değişim yaşamaktadır. Bu değişim bireylerden bilgiyi üreten, ürettiği bilgileri doğru alanlarda kullanabilen, karşılaştığı problemleri çözebilen, topluma katkı sağlayacak şekilde girişimci, kararlı, etkili iletişim becerilerine sahip bir eğitim ihtiyacı doğurmuştur (Birgin ve Gürbüz, 2008). Bu niteliklere sahip bireyler yetiştirebilmek için etkin ve bir öğretim programı

geliştirilmelidir. Gelişen bilim ve teknolojide her alanda yeni bilgi ve becerilere ihtiyaç duyulmaktadır (Carpenter ve Lehrer, 1999). Böylece üst-bilişsel beceriler kullanımına yönlendiren, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayacak şekilde matematiği anlayan, bilen ve yorumlayan bireylere gerek duyulmaktadır (TTKB, 2009).

Dünyadaki değişim ve gelişimin matematikten bağımsız olduğu düşünülemez. Bu sebeple ilköğretim kurumlarında matematik eğitime çok fazla önem verilmiş olup, öğrencileri bir sonraki öğrenim programına ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri anlayarak çözebilecekleri yetiye getirmek ilköğretim kurumlarının temel görevidir (Yenilmez ve Can, 2006). Matematiğin temel amacı ise öğrencilerin hayat boyu karşılaştıkları problemleri doğru anlayabilmek için doğru düşünme ve bu zihinsel yeti kazandırıldıktan sonra problemi çözebilmek için akıl yürütme davranışını kazandırmaktır (Yenilmez ve Can, 2006).

Günlük yaşamda, matematiği anlama ve yorumlama gereksinimi önemli düzeyde artmaktadır (Kart, 2002). Sürekli olarak değişen dünyada birçok bilimin gelişmesinde matematiksel anlama etkili olmuştur. Hayatın kendisi bir problem çözme süreci olarak ele alınırsa, anlama becerisinin gelişmesinin problemlerin çözümünde önemli bir etkiye sahip olduğunu söylenebilir (Janvier, 1987). Anlama, yeni öğrenilen bilgilerin eski bilgilerle bir araya getirilerek başka bir bilgi edinmektir. Matematiksel anlama ise daha önceden öğrendiği bilgileri zihninde ilişkilendirerek yeni bir bilgi şeması oluşturmaktır (TTKB, 2018).

Matematik eğitiminde önemli kabul edilen fikirlerden birisi, öğretim gören kişilerin matematiği anlayarak öğrenmelerini sağlayabilmek için uygun öğretim ortamlarının oluşturulmasıdır (Carpenter ve Lehrer, 1999). Araştırmacılar bu öğretim ortamları hakkında öneri sunarken öğretmen ve idarecilerin bu öğretim ortamlarını doğru oluşturacak şekilde düzenlemelidir (Gülkılık, 2013). Eğer öğrenci matematiği anlayarak öğrenirse öğrendiği bilgiyi anlamlandırabilecektir (Schoenfeld, 1988; Skemp, 2006). Matematik insanın doğasından ziyade kendini geliştirdiği, zihinsel olarak mantık çerçevesinde düşünmeyi geliştiren ve çevresini tanımaya yardımcı olan sistemdir (Yıldızlar, 2001). Ülkemiz de yeni eğitim anlayışı içinde matematiksel anlamamanın önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır (MEB, 2009). Günlük yaşam durumlarını ele alan, problem çözmeye dayalı, matematiksel bilginin yanında daha çok matematiksel anlamayı ölçen sistem geliştirilmiştir. Bu da matematiksel anlamamanın ne kadar önemli olduğunun göstergesidir.

Pirie ve Kieren Matematiksel Anlamanın Kendini Yenileyen Teoremi adlı makale ile sundukları bu teori, matematiksel anlamamanın lineer olmayan yapısından bahsetmiş ve anlamamanın karmaşık bir yapısı olduğunu ve bütünsel olarak ele alınması gerektiğini söylemişlerdir (Pirie ve Kieren, 1994).

Geliştirdikleri bu teori matematiksel anlamamanın seviyelerini gösteren iç içe geçmiş sekiz halkadan oluşmaktadır. Pirie ve Kieren teoreminde seviyelendirmiş olduğu halkalar arasında önceki seviye ile sonraki seviye ilişkilerinin birbiriyle uyumlu olduğunu söylemiş ve halkalarla gösterilen seviyeler arasındaki anlamaların yapısının birbirine benzer olduğunu, yapılandırmacı felsefeyi temel alan matematiksel anlamamanın doğrusal bir yol izlemeyip ileri-geri hareketler ile dinamik bir yapısının olduğunu göstermiştir (Pirie ve Kieren, 1994).

Şekil 1 Pirie ve Kieren Matematiksel Anlamanın Gelişim Modeli

Pirie ve Kieren, matematiksel anlamının gelişimine ait bu teoriyi inşa ederken sahip oldukları fikirleri temsil eden iki boyutlu bir gösterim geliştirmiştir (bkz. Şekil 1)

Pirie ve Kieren Matematiksel Anlama Seviyeleri aşağıdaki gibidir.

Ön Bilgi

Ön bilgi matematiksel anlamının temelidir ve matematiksel anlama başlamadan önce bireyin konuyla alakalı önceki öğrenmelerini içermektedir (Pirie ve Kieren, 1994).

İmaj Oluşturma

Birey bu seviyede matematiksel anlamasını gerçekleştirirken ön bilgilerinden işine yarayacak olanları seçer ve bu bilgileri yeni durumlarda kullanabileceği anlamalar gerçekleştirir (Pirie ve Kieren, 1994).

İmaj Sahip Olma

Birey bu seviyede matematiksel anlamasını gerçekleştirmek için bir önceki seviye olan imaj oluşturma seviyesindeki fiziksel ya da zihinsel hareketlere ihtiyaç duymaz (Judd, 2008).

Dolayısıyla birey bir önceki seviyede bu eylemleri gerçekleştirmiş ve kavramla ilgili imaj sahibi olmuştur (Thom ve Pirie, 2006). Birey artık anlamayı gerçekleştirirken konuyla alakalı bilgiye sahip olmuş ve bu bilgilerini içselleştirmiştir (Thom ve Pirie, 2006; Borgen, 2006).

Özellikleri Fark Etme

Modelin dördüncü seviyesi olan özellikleri fark etme seviyesinde birey, bir önceki seviyede içselleştirdiği kavramlar arasındaki farklılıkları sorgulayarak bu kavramları yönetir (Pirie ve Kieren, 1994). Birey, aslında önceki seviyede sahip olduğu imajların birbirinden farklı olduğunu anlar ve bu imajlar arasındaki anlamlı ilişkiyi fark eder (Pirie ve Kieren, 1992).

Formalleştirme

Modelin içten beşinci seviyesi olan formalleştirme (soyutlama) seviyesinde birey bir önceki seviyede kavramla alakalı fark ettiği özellikleri manipüle ederek konuyla alakalı genel bir metot veya yöntem geliştirir (Pirie ve Kieren, 1994).

Gözlem Yapma

Pirie ve Kieren modelinin altıncı seviyesi olan gözlem yapma seviyesinde birey, özellikleri fark etme evresinde ayırttığı özellikler sonucu formalleştirme seviyesinde oluşturduğu metodu gözlemler (Pirie ve Kieren, 1992). Bu gözlemler sonucu birey, zihninde formalleştirdiği imajlarla özellikler arasındaki bağlantıyı kurarak bu bağlantının ilişkisini araştırır (Borgen, 2006).

Yapılandırma

Yedinci seviye olan yapılandırma seviyesinde birey, gözlem yapma seviyesinde gerçekleştirdiği anlamalarını-gözlemlerini manipüle ederek yapılandırır (Pirie and Kieren, 1992).

Keşfetme

Modelin son seviyesi olan keşfetme, bireyin önceki seviyeler sonucu anlamlandırmış olduğu bilgiyi göz önüne alarak gözlemler sonucu oluşturulan ilgili konuları yapılandırarak soru üretebildiği seviyedir (Pirie ve Kieren, 1992; Borgen, 2006).

1.1. Problem Cümlesi ve Alt Problemler

Araştırmanın problem cümlesini Ortaokul öğrencilerinin matematiksel anlama becerileri Pirie ve Kieren teoreminin hangi düzeyindedir? sorusu oluşturmaktadır.

Bu soru doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

- 1- Öğrencilerim matematiksel anlamaları sınıf düzeyine göre değişmekte midir? 2- Öğrencilerin matematiksel anlamaları cinsiyete göre değişmekte midir?
- 2- Öğrencilerin matematiksel anlamaları matematik not ortalamalarına göre değişmekte midir?
- 3- Öğrencilerin matematiksel anlamaları şehir merkezi, ilçe merkezi veya köye (mahalle) göre değişmekte midir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Matematiksel araştırmaların öneminden bahseden araştırmaları incelediğimizde çok farklı bakış açılarının geliştirildiği görülmüştür. Literatürde kabul gören önemli teorilerden birisi de Pirie ve Kieren teorisidir. Pirie ve Kieren matematiksel anlamının dinamik, bütünsel ve lineer olmayan yapısını ele almıştır. Pirie ve Kieren teorisinde matematiksel anlamının öneminden bahsedildiği gibi matematiksel anlama seviyesinin sekiz aşamada ölçülebileceğini öngörmüştür. Öğrencilere matematiği anlayacakları şekilde öğretmek matematik öğretimi için öncelikli ve önemlidir. Fakat öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar düşünüldüğünde her öğrencinin matematiği aynı seviyede anlayarak öğrenmediği öngörülmüş ve matematiksel

anlamaları arasındaki farklılıkları göstermek amaçlamıştır.

Araştırma Pirie ve Kieren matematiksel modeli örnek alınarak sekiz basamaktan oluşan Pirie ve Kieren Matematiksel Anlama Seviye Testi geliştirilmiştir. Bu test 6 bölgeden 11 il merkezi, ilçe merkezi ve köyde (mahallede) 7. ve 8. Sınıftan oluşan 373 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmada ortaokul öğrencilerin matematiksel anlamalarının sınıf seviyesine, cinsiyete, okul matematik notuna veya okul çeşidine göre değişip değişmediği araştırılıp farklılıkların neler olduğunu bulmak amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Bireylerin matematikte başarılı olabilmesi matematiksel anlama seviyesinin yanında birçok etkene bağlı olarak değişmektedir (Dursun ve Dede, 2004). Dolayısıyla öğrencinin matematik alanında akademik başarı veya başarısızlıkları göstermesi tek bir değişkene bağlı olmadığı, cinsiyet, öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeyleri, sınıf seviyesi, sınıf ortamları, okul matematik notu ve öğrencilerin matematiğe olan ilgisi gibi etkenlere göre değişebilmektedir (Meece, 1996; Papanastasiou, 2002; Dursun ve Dede, 2004; Şengül ve Kaba, 2016). Dolayısıyla bu çalışma öğrencilerin matematiksel anlamalarının nelere (cinsiyet, sınıf, matematik not ortalaması, okul çeşidi) bağlı olduğu hakkında bilgi vermesi açısından ve matematiksel anlamayla ilgili az sayıdaki çalışmalardan biri olması sebebiyle daha sonraki çalışmalara öncülük edebilmesi açısından önemlidir.

1.4. Varsayımlar ve Sınırlılıklar

1- Test yapılan öğrencilerin soruları hiçbir yardım almadan soru sırasına göre yanıtladıkları, test sorularını özenerek cevapladıkları varsayılmıştır.

2- Bu araştırma 6 bölgeden seçilen 11 ilde 7. ve 8. Sınıftan oluşan 373 öğrenci ile sınırlıdır.

3- Bu araştırmadan elde edilen veriler yazılı doküman ile sınırlıdır.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada mevcut olan durum olduğu gibi betimlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel anlama seviyeleri ve bu seviyelerin nelere (sınıf, cinsiyet, okul çeşidi, matematik notu) bağlı olarak değiştiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sebeple araştırmada konu, olay, birey ya da nesne olduğu gibi tanımlanmaya çalışılması amaçlandığından dolayı araştırmamız tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. (Karasar, 2007).

2.1. Verilerin Toplanması

Araştırmada ortaokul 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel anlama seviyelerinin ölçülmesi için Alan konusu ile ilgili bir veri toplama aracı geliştirilmiştir. Bu araç Pirie ve Kieren matematiksel anlama modeli baz alınarak sekiz adımdan oluşan açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Sorular hazırlanırken öğrencilere uygunluğu düşünülerek konu seçilmiş ve gerekli literatür taraması yapılarak hazırlanmıştır.

Hazırlanan test uygulanıp uygulanan yerlerden posta yoluyla veriler toplanmıştır. Öğrencilerin soru kağıdında verdiği cevapların birinci elden incelenmesi daha sağlıklı sonuçlar

vermiştir.

2.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini ortaokul 7. ve 8. Sınıfta öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Toplamda 11 şehirde uygulanmış ve seçilen okullar farklı bölgelerden köy/mahalle, şehir merkezi ve ilçe merkezi olacak şekilde rastlantısal olarak seçilmiştir.

Uygulanan yerler aşağıdaki tabloda ayrıntılı şekilde verilmiştir (bkz. Tablo 1).

Tablo 1. *Matematiksel Anlama Seviyeleri Ölçme Aracı Uygulanan Yerler*

Şehir	İlçe	Köy/Mahalle	Sınıf	Kız	Erkek	Toplam
İzmir	Bergama	Ayaskent Mahallesi	7. Sınıf	14	2	16
			8. Sınıf	8	10	18
Karabük	Yenice	Atatürk Mahallesi	7. Sınıf	5	9	14
			8. Sınıf	10	3	13
Adıyaman	Tut	Akçatepe Köyü	7. Sınıf	7	10	17
			8. Sınıf	14	4	18
Kastamonu	Devrekani	İlçe Merkezi	7. Sınıf	12	5	17
			8. Sınıf	12	8	20
İstanbul	Gazi Osman Paşa	İlçe Merkezi	7. Sınıf	15	3	18
			8. Sınıf	16	5	21
Düzce	Kaynaşlı	Kumluca Mahallesi	7. Sınıf	9	7	16
			8. Sınıf	13	7	20
Isparta	Merkez	Repeci Mahallesi	7. Sınıf	4	7	11
			8. Sınıf	5	7	12
Kars	Kağızman	Akören Köyü	7. Sınıf	8	8	16
			8. Sınıf	8	6	14
Rize	Çayeli	Merkez	7. Sınıf	10	6	16
			8. Sınıf	8	12	20
Kocaeli	Gebze	Merkez	7. Sınıf	17	6	23
			8. Sınıf	9	11	20
Van	Erciş	Merkez	7. Sınıf	11	5	16
			8. Sınıf	12	5	17
Toplam(373)			7. Sınıf	112	68	180
			8. Sınıf	115	78	193

2.3. Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak Pirie ve Kieren matematiksel anlama teoremine uygun olarak açık uçlu olarak alan konusu ile alakalı sekiz soru hazırlanmış ve uygulanmıştır. Araştırmanın yazılı verileri, alan konusu ile alakalı sekiz adet soruya verilen yazılı dokümanlardan oluşmaktadır. Öğrenciler bu problemleri yazılı olarak cevaplamış, verdikleri cevapları gerekli yerlerde çizimleri ile de desteklemişlerdir.

Araştırmada öğrencilerin alan konusu ile alakalı sekiz adet soruyu çözmeleri esnasında çözüm stratejilerine göre onların matematiksel anlama seviyelerini belirleyebilecek şekilde sorular sorularak öğrencilere uygulanmıştır. Çalışmanın etik olması açısından her bir öğrencinin verileri gizli tutulmuş ve sadece çalışma için kullanılmıştır.

Öğrencilerin kendilerini rahat hissetmeleri bunun bir sınav olmadığı ve bütün soruları cevaplamak zorunda olmadıkları açıklanmıştır. Sorulan sorulara, istedikleri gibi cevap verebi-

lecekleri ve fikirlerini yazarken çekinmemeleri gerektiği söylenmiştir. Testin uygulanma süresi 20 dakika olarak belirlenmiştir.

Sorular öğrencilere kendilerini rahat hissedebilecekleri şekilde ayarlanmış sınıflarda uygulanmıştır. Sorular dağıtılmadan önce öğrencileri rahatlatmak için çeşitli yöntemlere başvurulmuş, araştırmanın amacı ve verdikleri cevapların gizli kalacağı konusunda öğrenciler bilgilendirilmiştir. Verilen testteki soruların tamamına cevap verilme zorunluluğunun olmadığı, soruların sırayla çözülmesi gerektiği ve cevaplayamadığı soruyu atlayabileceği hatırlatılmıştır.

Öğrenciler bu şekilde bir araştırma sorusuna ilk kez cevap verecekleri için mutluluk ve merak içinde olmuşlardır. Sorulan sorulara, anlatılan çerçevede istedikleri cevabı verebilecekleri, fikirlerini yazarken çekinmemeleri söylenmiştir. Testin uygulama süresi 20 dakika olarak belirlenmiştir.

PİRİE-KİEREN MATEMATİKSEL ANLAMA SEVİYE TESTİ			
Okul Adı :			
Sınıfı ☐ 7. Sınıf ☐ 8. Sınıf	Okulun Bulunduğu İl/İlçe/Mahalle-Köy :		
Cinsiyet ☐ E ☐ K	Öğrencinin Matematik Yazılı Not Ortalaması :		
Okul Bölgesi ☐ Şehir Merkezi ☐ İlçe Merkezi ☐ Köy/Mahalle			
TEST SORULARI		TEST SORULARI	
SORU-1) Alan kelimesi sana ne ifade ediyor?		SORU-5) Paralelkenar, dikdörtgen ve kare çizerek bu şekillerin alan formüllerini oluşturunuz?	
SORU-2) Günlük hayatımızda alandan bahsedebileceğimiz 3 örnek veriniz?		SORU-6) Üçgenin alanı ile paralelkenarın alanı arasındaki ilişkiyi açıklayınız?	
SORU-3) Aşağıdaki şeklin alanını hesaplamak için hangi uzunlukları bilmemiz gerekir?		SORU-7) Aşağıdaki şekillerin alanını uygun strateji yöntemini kullanarak tahmin edebilir misin?

SORU-4) Geniş açılı, dar açılı ve dik açılı üçgenler çizip yüksekliklerini gösteriniz ve alan formüllerini oluşturunuz?		SORU-8) Alanla ilgili herhangi bir problem sorusu oluşturup çözebilir misin?	

Şekil 2 Pirie-Kieren Matematiksel Anlama Seviye Testi

2.4. Verilerin Analizi

Yapılan çalışma ortaokul öğrencilerinin matematik anlama seviyelerini Pirie ve Kieren Matematikse Anlama teoremine göre incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada var olan bir durum çalışıldığı için betimsel bir çalışma örneğidir. Öğrencilerin cevaplandığı çalışma kâğıtları veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Veri toplama metodu olarak soru kâğıdı (anket) kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde kullanılacak yöntemi belirlemeden

önce daha önceki yıllarda yapılan benzer araştırmalar incelenmiş, gerekli ve önemli olan uzman görüşü alınmıştır. Bu araştırmalar neticesinde ilk olarak her bir öğrencinin matematiksel anlama seviyeleri teker teker belirlenmeye çalışılmıştır. Bireylerin matematiksel anlama seviyelerini belirleyebilmek için Pirie ve Kieren Matematiksel Anlamanın Gelişim Modeli örnek alınmıştır.

Öğrencilerin uygulanan alan soru kâğıdına verdikleri cevaplar doğrultusunda matematiksel anlamasının modelin hangi seviyesinde olduğu incelenmiştir. Uygulanan soru kâğıdının bilgi kısmında matematik not ortalaması, cinsiyet, sınıf ve okul çeşidi bilgilerinin doldurulması zorunlu tutulmuştur. Bu sayede öğrencilerin matematik anlama seviyesi ile aşağıdaki etkenler arasında bağ olup olmadığı araştırıldığı için veri analizinde Chi-Square (Ki-Kare) aracı kullanılmıştır.

Matematik anlama seviyelerinin bağlı olup olmadığı değişkenler:

Matematik Anlama Seviyesi – Sınıf Seviyesi

Matematik Anlama Seviyesi – Cinsiyet

Matematik Anlama Seviyesi – Okul Çeşidi

Matematik Anlama Seviyesi – Matematik Notu

3. BULGULAR

3.1 Alt Problemlere Ait Bulgular

Bu bölümde alt problemlere göre araştırmadan elde edilen bulgular sırasıyla verilip yorumları yapılmıştır.

3.1.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi olan “Öğrencilerin matematiksel anlamaları sınıf düzeyine göre değişmekte midir?” sorusuna ait bulguları bu bölümde verilmiştir.

Öğrencilerin sınıf ve imaja sahip olmalarına göre bulguları tablo 4.3’ te verilmiştir.

Tablo 4.3. Sınıf ve imaja sahip olmalarına göre bulgular

			İmaja Sahip Olma			Pearson	
			Yanlış	Doğru	Toplam	Chi-Square	P
Sınıf	7. sınıf	N	129	51	180	8,132	0,004**
		% Frekans	71,70%	28,30%	100%		
	8. sınıf	N	111	82	193		
		% Frekans	57,50%	42,50%	100%		
Toplam	N		240	133	373		
	% Frekans		64,30%	35,70%	100%		

Matematiksel anlamalarını ölçmek için yapılan testte 3. sorunun sınıf düzeyine bağımlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan Ki-Kare bağımsızlık testi sonucu 3. Sorunun cevaplanmasının sınıf düzeyiyle çok önemli derecede bağımlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,01$).

Öğrencilerin matematiksel anlamalarını ölçmek için yapılan testte üçüncü sorunun matematiksel anlamanın dinamik modeli Pirie-Kieren teoreminin üçüncü basamağı olan imaja

Sahip Olma' sınıfın sınıf seviyesine göre önemli düzeyde bağımlı olduğu anlaşılmıştır.

Bu seviyede birey anlamaya çalışırken kavramla ilgili anlamasını içselleştirmiş olup, bir önceki seviyede ihtiyaç duyduğu fiziksel ya da zihinsel eylemlere ihtiyaç duymadan anlamasını gerçekleştirmesi beklenir. İmaj oluşturma ve imaja sahip olma seviyelerindeki matematiksel anlamayı ölçmek için soruların soruları sınıf seviyesine göre değerlendirmesi şu şekilde yapılabilir:

İmaj oluşturma evresinde fiziksel ya da zihinsel eylemlere ihtiyaç duyulur. Burada 7. sınıf öğrencilerinin daha etkili olduğunu ve anlamalarının daha iyi olduğunu söyleyebiliriz. Fakat İmaja sahip olma evresinde ise; fiziksel ve zihinsel eylemlere ihtiyaç duyulmadan anlama gerçekleşmektedir. Bu evrede ise 8. sınıf öğrencilerinin daha etkin olduğu görülmüştür. Bu bağlamda 7. sınıf öğrencilerinin anlamada fiziksel ve zihinsel eylemlere daha çok ihtiyaç duyduğu görülmüştür. 8. sınıf öğrencilerinin ise bunun aksine anlamasını içselleştirmiş olup, bu eylemlere ihtiyaç duymadan anlamasını gerçekleştirdiği görülmüştür.

3.1.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “Öğrencilerin matematiksel anlamaları cinsiyete göre değişmekte midir?” sorusuna ait bulgular bu bölümde verilmiştir.

Öğrencilerin cinsiyet ve formelleştirmelerine göre bulguları tablo 4.13' te verilmiştir.

Tablo 4.13. Cinsiyet ve formelleştirmelerine göre bulgular

			Formalleştirme			Pearson Chi-Square	
			Yanlış	Doğru	Toplam		P
Cinsiyet	Kadın	N	138	89	227	6,873	0,009**
		% Frekans	60,80%	39,20%	100%		
	Erkek	N	108	38	146		
		% Frekans	74,00%	26,00%	100%		
Toplam	N		246	127	373		
	% Frekans		66%	34,00%	100%		

Matematiksel anlamalarını ölçmek için yapılan testte 5. sorunun cinsiyete bağımlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan Ki-Kare bağımsızlık testi sonucu 5. Sorunun cevaplanmasının cinsiyetle çok önemli derecede bağımlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,01$)

Matematiksel anlamının dinamik modeli Pirie ve Kieren teoreminin beşinci basamağı olan formelleştirme seviyesindeki matematiksel anlamaların cinsiyete göre çok önemli derecede farklılık gösterdiği yukarıdaki değerlerden görülmektedir. Birey bu seviyede üzerinde durduğu kavramı, daha önceki imaja ve matematiksel içeriğe başvurmadan, soyut bir nesne gibi algılar. Bu da bireyin soyut olarak düşünmesi gerektiğinin göstergesidir. Bireyin bu seviyede anlamasını soyut düzeyde gerçekleştirecektir.

Öğrencilerin gelişim evreleri göz önüne alındığında, kız öğrencilerin bu basamaktaki anlama

seviyelerinin daha fazla olması beklenmektedir. Sonuç olarak yukarıdaki tablo incelendiğinde bu farklılık açık bir şekilde görülmekte olup, kız öğrencilerin bu seviyedeki anlamalarının daha iyi olduğu söylenebilir.

3.1.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Öğrencilerin matematiksel anlamaları matematik not ortalamalarına göre değişmekte midir?” sorusuna ait bulguları bu bölümde sunulmuştur.

Öğrencilerin matematik notu ve imaj oluşturmalarına göre bulguları tablo 4.18’ de verilmiştir.

Tablo 4.18. Matematik notu ve imaj oluşturmalarına göre bulgular

			İmaj Oluşturma			Pearson	
			Yanlış	Doğru	Toplam	Chi-Square	P
Matematik Notu	0-44	N	3	27	30	13,488	0,009**
		% Frekans	10,00%	90,00%	100,00%		
	45-54	N	6	19	25		
		% Frekans	24,00%	76,00%	100,00%		
	55-69	N	4	64	68		
		% Frekans	5,90%	94,10%	100,00%		
	70-84	N	1	60	61		
		% Frekans	1,60%	98,40%	100,00%		
	85-100	N	8	104	112		
		% Frekans	7,40%	92,60%	100,00%		
Toplam	N	22	274	296			
	% Frekans	7,40%	92,60%	100,00%			

Matematiksel anlamalarını ölçmek için yapılan testte 2. sorunun matematik notuna bağımlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan Ki-Kare bağımsızlık testi sonucu 2. Sorunun cevaplanmasının matematik notuyla çok önemli derecede bağımlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,01$).

Bu soru öğrencilerin matematiksel anlamının dinamik modeli Pirie ve Kieren teoreminin ikinci basamağı olan imaj oluşturma seviyesindeki matematiksel anlamalarını ölçmek için sorulmuştur. Verilen cevaplar doğrultusunda matematiksel anlamalarının matematik notuyla önemli derecede bağımlı olduğu ve farklılıklar yarattığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin matematik notu arttıkça matematiksel anlamalarının arttığını söyleyemeyiz. Soruya verilen doğru cevap oranı 85-100 not aralığında %92,6 iken 55-69 aralığında %94,1, 70-84 not aralığında ise %98,4 olmuştur. Buda matematik notunun yüksek olması bu seviyedeki matematiksel anlamının yüksek olmayacağını göstermektedir.

Yukarıdaki tablo incelendiğinde matematik notuna göre matematiksel anlamalar arasında seviyelere göre dalgalanmalar görülmektedir. Bu dalgalanmaların sebebi öğrencilerin ön bilgilerini yani konuyla alakalı bilgilerini günlük hayatta nasıl ve nerede kullanabileceklerini zihinlerinde oluşturmamalarıdır. Dolayısıyla verilen cevapların belirli seviyeler arasında matematik notuna göre arttığını son seviyede ise bir önceki seviyeye göre düşüklük

yaşanmasını açıklamaktadır. Bu 85-100 arasındaki öğrencilerin matematiksel anlamalarının düşük olmadığı anlamına gelmemektedir. 85-100 arasındaki öğrenci cevapları incelendiğinde konunun günlük hayatta kullanılacağı alanlara çok ütopik cevaplar verdikleri görülmüştür. Buda matematiksel anlamının ikinci seviyesini ölçen bu soruya yanlış cevap vermelerini sağlamıştır.

Sonuç olarak dalgalanmalar olsa bile matematik notu yüksek olan öğrencilerin bu seviyedeki matematiksel anlama yüzdelерinin daha yüksek olduğunu değiştirmemiştir. Genel yüzde sonucuna bakıldığında bu soruya verilen doğru cevap yüzdesi yeterince yüksek olduğu görülmektedir. Bu da bu sorudaki matematiksel anlamının iyi seviyede olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin matematik notu ve imaja sahip olmalarına göre bulguları tablo 4.19' da verilmiştir.

Tablo 4.19. *Matematik notu ve imaja sahip olmalarına göre bulgular*

			İmaja Sahip Olma			Pearson	
			Yanlış	Doğru	Toplam	Chi-Square	P
Matematik Notu	0-44	N	25	5	30	30,141	0,000**
		% Frekans	83,30%	16,70%	100,00%		
	45-54	N	24	1	25		
		% Frekans	96,00%	4,00%	100,00%		
	55-69	N	45	23	68		
		% Frekans	66,20%	33,80%	100,00%		
	70-84	N	38	23	61		
		% Frekans	62,30%	37,70%	100,00%		
	85-100	N	52	60	112		
		% Frekans	46,40%	53,60%	100,00%		
Toplam		N	184	112	296		
		% Frekans	62,20%	37,80%	100,00%		

Matematiksel anlamalarını ölçmek için yapılan testte 3. sorunun matematik notuna bağımlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan Ki-Kare bağımsızlık testi sonucu 3. Sorunun cevaplanmasının matematik notuyla çok önemli derecede bağımlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,01$).

Matematiksel anlamının dinamik modeli Pirie ve Kieren teoreminin üçüncü basamağı olan İmaja sahip olma seviyesini ölçen bu sorudaki matematiksel anlamının öğrencinin matematik notuyla çok önemli derecede ilişkisi olduğu görülmektedir.

Yukarıdaki tablo incelendiğinde öğrencilerin matematik notu arttıkça bu seviyedeki matematiksel anlamalarının da arttığını tablodaki değerlerden görebiliriz. Öğrenci notlarıyla matematiksel anlamaları arasında doğru orantı vardır diyebiliriz. Dolayısıyla devlet okullarındaki öğrencilerin karne notlarının matematiksel anlamalarıyla doğru orantılı olduğunu söyleyebiliriz. Yani matematiksel anlaması yüksek olan öğrenciler derslerinde daha başarılı olmuşlardır. Bu da matematik notu yüksek olan öğrencilerin kavramla ilgili anlamasını

içselleştirmiş olduğunu, bir önceki seviyede duyduğu zihinsel ya da fiziksel eylemlere ihtiyaç duymadan anlamasını gerçekleştirdiğini söyleyebiliriz.

Öğrencilerin matematik notu ve özellikleri fark etmelerine göre bulguları tablo 4.20' de verilmiştir.

Tablo 4.20. *Matematik notu ve özellikleri fark etmelerine göre bulgular*

			Özellikleri Fark Etme			Pearson	
			Yanlış	Doğru	Toplam	Chi-Square	P
Matematik Notu	0-44	N	29	1	30	59,278	0,000**
		% Frekans	96,70%	3,30%	100,00%		
	45-54	N	22	3	25		
		% Frekans	88,00%	12,00%	100,00%		
	55-69	N	58	10	68		
		% Frekans	85,30%	14,70%	100,00%		
	70-84	N	49	12	61		
		% Frekans	80,30%	19,70%	100,00%		
	85-100	N	50	62	112		
		% Frekans	44,60%	55,40%	100,00%		
	Toplam	N	208	88	296		
		% Frekans	70,30%	29,70%	100,00%		

Matematiksel anlamalarını ölçmek için yapılan testte 4. Sorunun matematik notuna bağımlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan Ki-Kare bağımsızlık testi sonucu 4. Sorunun cevaplanmasının matematik notuyla çok önemli derecede bağımlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,01$).

Matematiksel anlamamanın dinamik modeli Pirie ve Kieren teoreminin dördüncü basamağı olan özellikleri fark etme seviyesini ölçen sorudaki matematiksel anlamaların matematik notuyla çok önemli derecede ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bir önceki basamakta olduğu gibi bu basamakta da öğrencilerin matematiksel anlamaları, matematik notuyla doğru orantılı olarak artış göstermiştir. Yani öğrencilerin matematik notu arttıkça matematiksel anlamaları daha yüksek çıkmıştır. Diğer bir deyişle matematiksel anlamaları yüksek olan öğrenciler okuldaki matematik dersinde daha başarılı olmuşlardır.

Birey bu seviyede sahip olduğu farklı imajları sorgulayarak manipüle eder. Bunun sonucunda imajların aslında birbirinden farklı olduğunu anlar ve bu imajlar arasındaki anlamlı ilişkiyi fark eder. Matematik notu yüksek olan öğrencilerin, bu imajlar arasındaki farklılıkları ve imajlar arasındaki anlamlı ilişkiyi diğer öğrencilerden daha iyi fark ettiklerini söyleyebiliriz. Bu da matematik notu yüksek olan öğrencilerin bu seviyedeki matematiksel anlamalarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Somut anlama basamakları olarak adlandırabileceğimiz ilk dört basamaktaki öğrencilerin matematik notu ile matematiksel anlaması arasındaki doğru orantıdan bahsedebiliriz. Dolayısıyla bu seviyedeki matematiksel anlamamanın yüksek olan öğrencilerin okuldaki matematik notlarının yüksek olduğunu göstermektedir. Bu somut adımlarda olduğu gibi soyut anlama basamaklarında da beklenmektedir.

Öğrencilerin matematik notu ve formalleştirilmelerine göre bulguları tablo 4.21' de verilmiştir.

Tablo 4.21. *Matematik notu ve formalleştirilmelerine göre bulgular*

			Formalleştirme			Pearson Chi-Square	
			Yanlış	Doğru	Toplam		P
Matematik Notu	0-44	N	25	5	30	54,791	0,000**
		% Frekans	83,30%	16,70%	100,00%		
	45-54	N	24	1	25		
		% Frekans	96,00%	4,00%	100,00%		
	55-69	N	51	17	68		
		% Frekans	75,00%	25,00%	100,00%		
	70-84	N	39	22	61		
		% Frekans	63,90%	36,10%	100,00%		
	85-100	N	40	72	112		
		% Frekans	35,70%	63,30%	100,00%		
Toplam		N	179	117	296		
		% Frekans	60,50%	39,50%	100,00%		

Matematiksel anlamalarını ölçmek için yapılan testte 5. Sorunun matematik notuna bağımlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan Ki-Kare bağımsızlık testi sonucu 5. Sorunun cevaplanmasının matematik notuyla çok önemli derecede bağımlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,01$).

Matematiksel anlamının dinamik modeli Pirie ve Kieren teorisinin beşinci basamağı olan formalleştirme seviyesindeki matematiksel anlamaların matematik notu ile çok önemli düzeyde farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Yukarıdaki tablo incelendiğinde öğrencilerin matematik notu arttıkça matematiksel anlama düzeylerinde de artış olduğu görülmektedir. Daha önceki somut anlama basamaklarında olduğu gibi soyutlama basamağında da matematiksel anlama ile matematik notu arasında doğrusal bir ilişkiden bahsedebiliriz. Matematik notu yüksek olan öğrenciler bir önceki seviyede keşfettiği özellikler arasındaki ilişkiyi daha iyi bir şekilde kurabilmişlerdir. Bunun sonucunda bütün durumlarda geçerli olacak bir metot veya kural ortaya koyabilmişlerdir.

Matematik notu yüksek olan öğrenciler üzerinde çalıştığı kavramı duruma özgü herhangi bir eyleme, imaja ya da matematiksel içeriğe başvurmadan, formal bir nesne gibi algılayabilmişlerdir. Bu da soyutlama becerilerinin daha iyi seviyede olduğunu ve bu evredeki matematiksel anlamalarının daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin matematik notu ve keşfetmelerine göre bulguları tablo 4.24' de verilmiştir.

Tablo 4.24. *Matematik notu ve keşfetmelerine göre bulgular*

			Keşfetme			Pearson Chi-Square	
			Yanlış	Doğru	Toplam	P	
Matematik Notu	0-44	N	20	10	30	49,157	0,000**
		% Frekans	66,70%	33,30%	100,00%		

45-54	N	20	5	25
	% Frekans	80,00%	20,00%	100,00%
55-69	N	41	27	68
	% Frekans	60,30%	39,70%	100,00%
70-84	N	23	38	61
	% Frekans	37,70%	62,30%	100,00%
85-100	N	25	87	112
	% Frekans	22,30%	77,70%	100,00%
Toplam	N	129	167	296
	% Frekans	43,60%	56,40%	100,00%

Matematiksel anlamalarını ölçmek için yapılan testte 8. Sorunun matematik notuna bağımlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan Ki-Kare bağımsızlık testi sonucu 8. Sorunun cevaplanmasının matematik notuyla çok önemli derecede bağımlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,01$).

Matematiksel anlamının dinamik modeli Pirie ve Kieren teoreminin sekizinci basamağı olan keşfetme seviyesindeki matematiksel anlamalarının matematik notuyla çok önemli derecede ilişkisi olduğu yukarıdaki tabloda görülmektedir. Öğrencilerin matematik notu arttıkça bu seviyedeki matematiksel anlamalarının da arttığı görülmektedir. Birey bu seviyede önceki seviyeler sonucu anlamlandırmış olduğu bilgiyi göz önüne alır. Gözlemler sonucu oluşturulan ilgili konuyu yapılandırarak soru üretebildiği seviyedir. Tablodaki sonuçlar baz alındığında bu beceriye yani bu seviyedeki matematiksel anlamaya sahip öğrenciler en fazla 85-100 aralığındadır.

Genel olarak baktığımız zaman araştırmanın somut anlama basamakları olarak adlandırdığımız ilk dört basamakta öğrencilerin matematik notu arttıkça bu öğrencilerin matematiksel anlama seviyelerinin de daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Bu aynı şekilde soyut anlama basamaklarında da geçerlidir. Yani matematiksel anlaması yüksek olan öğrenciler okul dersinde daha başarılı olmuştur.

Dolayısıyla devlet okullarında not vermek için yapılan ölçme araçlarının ve öğrencilerin bu sınavlardan aldığı notların matematiksel anlamalarıyla paralellik gösterdiği görülmüştür. Sonuç olarak öğrencilerin matematiksel anlamaları ile matematik notu arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

3.1.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan “Öğrencilerin matematiksel anlamaları şehir merkezi-ilçe merkezi veya köy(mahalle)’e göre değişmekte midir?” sorusuna ait bulguları bu bölümde verilmiştir.

Öğrencilerin okul çeşidi ve özellikleri fark etmelerine göre bulguları tablo 4.28’ de verilmiştir.

Tablo 4.28. Okul çeşidi ve özellikleri fark etmelerine göre bulgular

		Özellikleri Fark Etme			Pearson	
			Yanlış	Doğru	Toplam	Chi-Square P
Okul Çeşidi	Şehir	N				
	Merkezi	N	40	26	66	
		% Frekans	60,60%	39,40%	100,00%	
	İlçe Merkezi	N	123	56	179	
		% Frekans	68,70%	31,30%	100,00%	15,071 0,001**
	Köy/Mahalle	N	108	20	128	
Toplam		% Frekans	84,40%	15,60%	100,00%	
		N	271	102	373	
		% Frekans	72,70%	27,30%	100,00%	

Matematiksel anlamalarını ölçmek için yapılan testte 4. sorunun okul çeşidine bağlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan Ki-Kare bağımsızlık testi sonucu 4. Sorunun cevaplanmasının okul çeşidiyle çok önemli derecede bağımlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$)

Matematiksel anlamının dinamik modeli Pirie ve Kieren teoreminin dördüncü basamağı olan özellikleri fark etme seviyesini ölçen bu sorudaki matematiksel anlamaların okul çeşidiyle çok önemli derecede farklılıklar gösterdiği görülmektedir.

Yukarıdaki tablo incelendiğinde öğrencilerin bu seviyedeki matematiksel anlamalarının köyden şehir merkezine göre arttığı görülmektedir. Şehir merkezindeki öğrenciler, imajların birbirinden farklı olduğunu ve bu imajlar arasındaki anlamlı ilişkiyi fark etme yüzdesi daha fazladır. Şehir merkezindeki öğrencilerin fiziksel dünyası, ilçe merkezi ve köylerdeki öğrencilerden daha geniştir. Şehir merkezindeki öğrencilerin çevresindeki insanların eğitim düzeyi daha geniş olabilir bu sebeple ufkunu genişletebileceği daha fazla alan vardır diyebiliriz.

Bu sebeple soyut anlamaya geçiş evresi olan bu basamakta daha başarılı oldukları söyleyebiliriz. Sonuç olarak şehir merkezindeki öğrencilerin bu seviyedeki matematiksel anlamasının diğer yerleşim yerlerinden daha iyi seviyede olduğunu görmekteyiz. Dolayısıyla yerleşim yeri büyüdükçe ve geliştikçe bireylerin anlamaları da doğru orantılı olarak artmaktadır.

Öğrencilerin okul çeşidi ve keşfetmelerine göre bulguları tablo 4.32' de verilmiştir.

Tablo 4.32. Okul çeşidi ve keşfetmelerine göre bulgular

		Keşfetme			Pearson	
			Yanlış	Doğru	Toplam	Chi-Square P
Okul Çeşidi	Şehir Merkezi	N	21	45	66	
		% Frekans	31,80%	68,20%	100,00%	
	İlçe Merkezi	N	82	97	179	
		% Frekans	45,80%	54,20%	100,00%	13,018 0,001**
	Köy/Mahalle	N	75	53	128	
		% Frekans	58,60%	41,40%	100,00%	
Toplam		N	178	195	373	

% Frekans	47,70%	52,30%	100,00%
-----------	--------	--------	---------

Matematiksel anlamalarını ölçmek için yapılan testte 8. sorunun okul çeşidine bağımlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan Ki-Kare bağımsızlık testi sonucu 8. Sorunun cevaplanmasının okul çeşidiyle çok önemli derecede bağımlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,01$).

Matematiksel anlamının dinamik modeli Pirie ve Kieren teorisinin sekizinci basamağı olan keşfetme basamağındaki bu soruda, matematiksel anlamaların okul çeşidiyle çok önemli seviyede ilişkisi olduğu görülmüştür.

Birey bu seviyede daha önceki seviyeler sonucu anlamlandırmış olduğu bilgiyi göz önüne alarak, gözlemler sonucu oluşturulan ilgili konuları yapılandırarak, soru üretebildiği seviyedir.

Yukarıdaki tablo incelendiğinde köyden şehir merkezine doğru öğrencilerin matematiksel anlamalarının geliştiğini görebiliriz. Yani şehir merkezindeki öğrenciler gözlemler sonucu konuyu yapılandırmış ve konuyla alakalı sorular veya bağlantılar üretebilmişlerdir. Buda şehir merkezindeki öğrencilerin bu seviyedeki matematiksel anlamalarının diğer yerleşim yerlerindeki öğrencilerden daha iyi olduğunu göstermektedir.

Gelişen dünyada insanların yaparak yaşayarak öğrenmelerinin en etkili öğrenme yöntemlerinden olduğu kabul görmektedir. Şehir merkezinde olan öğrencilerin gelişimlerini her açıdan tamamlayabilecekleri, düşünme ve fikir oluşturma işlevlerini iyi bir şekilde gerçekleştirebilecekleri imkânlar köydeki öğrencilerden daha fazladır. Bu da şehir merkezindeki öğrencilerin ufkunu genişletmesi için daha fazla olgu olduğunu göstermektedir. Bu farklılıkların buna benzer sebeplerden meydana gelmesiyle birlikte, köylerdeki okul ve öğretmen eksikleri de buna etken olabilir. Sonuç olarak şehir merkezindeki öğrencilerin bu seviyedeki matematiksel anlamalarının diğer yerleşim yerlerinde ki öğrencilerden daha iyi seviyede olduğunu söyleyebiliriz.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel anlama seviyelerini ve bu seviyelerin cinsiyete, sınıf seviyesine, okul matematik notuna ve okul çeşidine göre farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Pirie ve Kieren matematiksel anlamının gelişim modeline göre yapılan araştırma neticesinde elde edilen bulgulara dayalı sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

4.1. Sonuçlar

Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Öğrencilerin matematiksel anlamaları somut adımlar da daha yüksek görülmüştür. Öğrencilerin somut anlama basamaklarından olan “Ön Bilgi” seviyesindeki matematiksel anlamaları %84,6, “İmaj Oluşturma” seviyesindeki matematiksel anlamaları %91,02, “İmaja Sahip Olma” seviyesindeki matematiksel anlamaları

%36,2 ve “Özellikleri Fark Etme” seviyesindeki anlamaları %27,8 olarak hesaplanmıştır. Soyut anlama basamaklarındaki matematiksel anlamaları ise “Formelleştirme” seviyesinde %35,19, “Gözlem yapma” seviyesinde %9,1, “Yapılandırma” seviyesinde 0,84 ve “Keşfetme” seviyesinde

53,1 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin matematiksel anlamalarının ilerleyen seviyelerde genel olarak düştüğü görülmüştür. Fakat matematiksel anlamalar önceki seviyelere bağlı kalmadan da gerçekleşebilmektedir. Bu sonuç keşfetme basamağındaki arısta görülmüştür.

Öğrenciler herhangi bir olgu veya kavramı açıklamaya başlarken ön bilgilerini kullanmaya ihtiyaç duymaktadırlar. Yapılan araştırmada ortaokul öğrencilerinin genelinin ön bilgilerinde anlamlı farklılık görülmemiştir. Yani öğrencilerin aslında gerekli ön bilgiye sahip oldukları görülmüş, matematiksel anlamalarındaki farklılıkların ön bilgi eksikliğinden kaynaklanmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Cinsiyetin, öğrencilerin matematiksel anlamalarının somut basamaklarında farklılık göstermediği görülmüştür. Fakat öğrencilerin soyut düşünmesini gerektiren basamaklardaki matematiksel anlamaların kız öğrencilerde daha iyi olduğu görülmüştür. Bu sonuç Ateş (2008), Güngör (2005), Şengül ve Kaba (2016)'nın yaptıkları çalışmalarla paralellik göstermiştir. Bu farklılık çeşitli sebeplerden dolayı olabilir. Bu sebepler ailelerin sosyo-kültürel yapısına, kız öğrencilerin bu yaş grubundaki gelişimlerinin daha ileri seviyede olmasına göre değişebileceği düşünülmüştür.

Öğrencilerin bulundukları sınıfa göre Pirie ve Kieren matematiksel anlama seviyeleri arasında anlamlı bir farkın olmadığı, her basamakta farklı sınıf seviyelerinin başarılı olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin okul matematik notuna göre Pirie ve Kieren matematiksel anlama seviyeleri arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Okul matematik notu 85-100 olan öğrencilerin Pirie ve Kieren matematiksel anlama seviyelerinin başarı durumu orta seviyeler olan 55-69 ve 70-84 olanlara, başarı durumu orta olanların ise düşük seviyeler olan 0-44 ve 45-54 olanlara göre daha yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Farklı bir bakış açısı ile matematik notu yüksek olan öğrencilerin matematiksel anlamaları daha iyidir demek yerine, matematik notunun iyi olma sebebinin matematiksel anlamasının daha yüksek olmasına bağlanabilir. Matematiksel anlaması yüksek olan öğrenciler yapılan alan testindeki soruları yorumlayarak kavramları rahat bir şekilde yapılandırdıkları görülmüştür. Bu sayede matematik notu yüksek olan öğrenciler bilgiyi daha iyi soyutlayabilmiş ve anlamasını daha ileriki seviyelere de taşıyabilmişlerdir. Araştırma neticesinde elde edilen bu sonuç Pirie ve Kieren (1994) tarafından yapılan çalışmalar tarafından da desteklenmektedir. Matematik notu yüksek olan öğrenciler daha üst anlama katmanlarına ulaşmışlardır. Matematik notu düşük olan öğrenciler bilgiyi yapılandırma sürecinde uzun uğraşlar sonunda Pirie ve Kieren Teorisine göre soyutlama katmanına ulaşamamışlardır. Yani anlamalarını soyut basamaklarda gerçekleştirememişlerdir. Bu araştırmaya Argat (2012), Borgen ve Manu (2002), Arslan (2013), Şengül ve Kaba (2016)'nın çalışma sonuçları paralellik göstermektedir. Elde edilen bulgulardan genel sonuçtan farklılık gösteren 0-44 not aralığındaki öğrencilerin gözlem yapma seviyesindeki matematiksel anlaması diğer not aralıklarından daha yüksek çıkmıştır. Bu not aralığındaki öğrenciler aslında imajlar arasında ilişki kurabilmiş ve bu seviyede anlamalarını gerçekleştirebilmişlerdir. Üçgenin alanı ile paralelkenarın alanı kavramlarının özelliklerini bilmeyen bu öğrenciler, bu iki şekil arasındaki bağlantıyı kurabilmiş ve üçgenin alanının paralelkenarın alanının yarısı olduğunu tespit etmişlerdir. Bu farklılık Pirie ve Kieren

teoreminin özelliklerinden olan ihtiyaç duyulmayan sınırlara örnek olarak düşünülebilir. Birey önceki seviyede olan formal yapılara ihtiyaç duymadan anlamasını gerçekleştirebilir. Bu veriler dikkate alındığında bireyin sadece üst seviyedeki eylemlerle çalışacağı düşünülebilir. Aksine birey üst seviyeye çıktığında gerekirse alt seviyedeki anlamaları ve eylemleri ile de çalışmasını sürdürebilir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, bireyin alt seviyelerdeki anlamalarına başvurmadan da çalışabileceğidir.

Öğrencilerin yaşadığı bölgenin yani okul çeşidinin öğrencilerin Pirie ve Kieren matematiksel anlama seviyeleri arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Şehir merkezindeki öğrencilerin matematiksel anlamasının diğer yerleşim yerlerinden daha iyi seviyede olduğunu görmekteyiz. Dolayısıyla yerleşim yeri büyüdükçe ve geliştikçe bireylerin anlamaları da doğru orantılı olarak artmaktadır. Şehir merkezinde olan öğrencilerin gelişimlerini her açıdan tamamlayabilecekleri, düşünme ve fikir oluşturma işlevlerini iyi bir şekilde gerçekleştirebilecekleri imkânlar köydeki öğrencilerden daha fazladır. Bu da şehir merkezindeki öğrencilerin ufkunu genişletmesi için daha fazla olgu olduğunu göstermektedir. Bu farklılıkların buna benzer sebeplerden meydana gelmesiyle birlikte, köylerdeki okul ve öğretmen eksikleri de buna etken olabilir. Farklı olarak köy öğrencileri gözlem yapma seviyesinde diğer yerleşim yerlerindeki öğrencilere göre matematiksel anlaması daha yüksek çıkmıştır. Buna benzer olarak matematik notu 0-44 arasındaki öğrencilerin de daha yüksek notlu öğrencilere göre matematiksel anlamasının yüksek olduğu görülmüştü. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde matematik notu düşük olan o öğrenciler gibi bu köy öğrencilerinin de matematiksel anlamalarını gerçekleştirmeleri için önceki seviyelerdeki anlamalara ihtiyaç duymadan anlamasını bu seviyede gerçekleştirebilecekleridir.

4.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak araştırmacılara faydalı olacağı düşünülen bazı öneriler aşağıda sunulmuştur.

Bu çalışma ortaokul öğrencilerinden oluşan 373 öğrenci, 11 il, ilçe ve köyde gerçekleştirilmiştir. Araştırma daha büyük bir örneklemle ve ortaöğretim basamağında da yapılarak, elde edilen sonuçlar ilköğretim okullarından elde edilen sonuçlarla karşılaştırılıp, bu karşılaştırmaya bağlı olarak yorumlar getirilmelidir.

Bu çalışma da değişikliğin nedenini belirleyebilmek için cinsiyet, matematik notu, okul çeşidi (yerleşim yerine göre) ve öğrencilerin bulundukları sınıf değişkenlerine bakılmıştır. Değişkenler artırılarak yeni çalışmalar yapılabilir.

Öğrencilerin soyut düşünme becerilerini geliştirebilecek etkinliklere yer verilmelidir. Bunlar zekâ oyunları, matematiksel manipülatifler vb. etkinlikler olabilir.

Farklı sosyo-ekonomik ve kültürel yapıda olan değişik bölgelerdeki ilköğretim okullarında da benzer çalışmalar yapılarak araştırma sonuçları karşılaştırılmalıdır.

Öğretmenler, ön test uygulayarak öğrencilerin ön bilgilerindeki eksikleri tespit etmelidirler. Ön bilgilerinde eksiklik gördükleri öğrencileri bu eksikleri yapılandırabilmeleri için yönlendirmelidir.

Öğrenciye bilgi ezberletilmemelidir. Öğrencinin anlayarak öğrenmesinin sağlanması yani kalıcı öğrenmenin oluşması için, öğrenciyi zihinsel ve fiziksel olarak aktif olmasını sağlayacak bir problem durumunun oluşturulması ile ön bilgilerini kullanıp yeni bilgiyi keşfedebilmesi için ortamlar sunulmalıdır.

5. KAYNAKÇA

- Argat, A. (2012). Pirie-Kieren dinamik modeli ile öğrencilerde matematiksel anlamının gelişiminin incelenmesi.
- Arslan, E. (2013). Ortaokul öğrencilerinin "Pirie ve Kieren modeli" ne göre matematiksel anlama seviyelerinin belirlenmesi. *Unpublished master thesis, Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.*
- Birgin, O. ve R. Gürbüz (2008). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Ölçme ve Değerlendirme Konusundaki Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (20): 163-179.
- Borgen, K. L. (2006). From mathematics learner to mathematics teacher: Preservice teachers' growth of understanding of teaching and learning mathematics, *University of British Columbia.*
- Borgen, K. L., & Manu, S. S. (2002). What do students really understand? *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(2), 151-165.
- Carpenter, T. P. and R. Lehrer (1999). "Teaching and learning mathematics with understanding." *Mathematics classrooms that promote understanding*: 19- 32.
- Dursun, Ş. ve Dede, Y (2004). Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler: Öğretmenlerinin Görüşleri Bakımından. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2): 217-230.
- Gülkılık, H. (2013). Matematiksel anlamada temsillerin rolü: Sanal ve fiziksel manipülatifler. (Unpublished doctoral thesis). *University of Gazi, Institute of Educational Science, Ankara.*
- Janvier, C. (1987). Translation process in mathematics education. In C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in mathematics learning and problem solving* (pp. 27-31). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Judd, A. D. (2008). Function, visualization, and mathematical thinking for college students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder, *University of Northern Colorado.*
- Karasar, N. (2007). Bilimsel araştırma yöntemi Ankara: Nobel Yayınları. 17, Baskı.
- Kart, C. (2002). Matematik eğitimi ve öğretimi. 27: 291.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2009). İlköğretim Matematik Dersi (6-8. Sınıflar) Öğretim Programı.
- Meece, J. (1996). Gender Differences in Mathematics Achievement: The Role of Motivation. Yayımlandığı Kitap M. Carr (Editör), *Motivation in Mathematics*. Hampton Press, Inc. Cresskill, New Jersey.s.113-130.

- Pirie, S. and T. Kieren (1994). Growth in mathematical understanding: How can we characterise it and how can we represent it? *Learning Mathematics*, Springer: 61-86.
- Pirie, S. E. and Kieren, T. E. (1992). Watching Sandy's understanding grow. *The Journal of Mathematical Behavior*.
- Papanastasiou, C. (2002). Effects of Background and School Factors on the Mathematics Achievement. *Educational Research and Evaluation*. 8 (1), 55-70.
- Schoenfeld, A. H. (1988). When good teaching leads to bad results: The disasters of 'well-taught' mathematics courses. *Educational psychologist*, 23 (2): 145- 166.
- Skemp, R. R. (2006). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching in the middle school*, 12(2): 88-95.
- Sengul, S. ve Kaba, Y. (2016). Developing the rubric for evaluating problem posing (REPP). *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(1), 8-25.
- Thom, J. S. and S. E. Pirie (2006). Looking at the complexity of two young children's understanding of number. *The Journal of Mathematical Behavior* 25(3): 185-195.
- TTKB, M. (2009). İlköğretim Matematik Dersi (6.-8. Sınıflar) Öğretim Programı ve Kılavuzu.
- TTKB, M. (2018). İlköğretim Matematik Dersi (5.-8. Sınıflar) Öğretim Programı ve Kılavuzu.
- Yenilmez, K., & Can, S. (2006). Matematik öğretimi dersine yönelik görüşler. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (22), 47-59.
- Yıldızlar, M. (2001). *Matematik problemlerini çözebilme yöntemleri*. Ankara: Eylül Kitap ve Yayınevi.