T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

BULUŞ YOLUYLA ÖĞRENME YAKLAŞIMINI ESAS ALAN MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKIL YÜRÜTME VE İLİŞKİLENDİRME BECERİLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

NURDAN KARSLI

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. ŞEREF MİRASYEDİOĞLU

ANKARA-2016

T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

BULUŞ YOLUYLA ÖĞRENME YAKLAŞIMINI ESAS ALAN MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKIL YÜRÜTME VE İLİŞKİLENDİRME BECERİLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

NURDAN KARSLI

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. ŞEREF MİRASYEDİOĞLU

ANKARA-2016

T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BULUŞ YOLUYLA ÖĞRENME YAKLAŞIMINI ESAS ALAN MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKIL YÜRÜTME VE İLİŞKİLENDİRME BECERİLERİNE ETKİSİ

NURDAN KARSLI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez, / /2016 tarihinde aşağıda üye adları yazılı jüri tarafından kabul edilmiştir.

Unvan	Adı Soyadı	İmza
....	....	....
....	....	....
....	....	....
....	....	....
....	....	....

Onay

/ / 2016

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Sadegül AKBABA ALTUN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana destek olan, yol gösteren Başkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi'ndeki saygıdeğer hocalarıma en derin teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve yüksek lisans yaşantımda ve özellikle tez çalışmamda beni yönlendiren, bana yardım eden, bütün bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, beni akademik yaşama daha çok bağlayan, akademik hayata hazırlayan saygı değer danışmanım Prof. Dr. Şeref Mirasyedioğlu'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda engin fikirlerinden faydalandığım, yardımlarını esirgemeyen ve tezimde büyük katkıları olan Prof. Dr. Yüksel Dede'ye, Doç. Dr. Mehmet Bulut'a, Doç. Dr. Muharrem Aktümen'e, Yrd. Doç. Dr. Özge Yiğitcan Nayir'e, Yrd. Doç. Dr. Hakan Koğar'a ve Araş. Gör. Merve Kaplan Koştur'a en derin teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımda en büyük desteğim, her zaman arkamda olan, beni sabırla dinleyen ve anlayan, bugünleri görebilmemi sağlayan sevgili aileme sonsuz teşekkür ederim.

Her durumda yanımda olan ve çalışmamda emeği olan değerli arkadaşlarıma desteklerinden dolayı ayrıca teşekkür ederim.

Nurdan Karslı

ÖZ

BULUŞ YOLUYLA ÖĞRENME YAKLAŞIMINI ESAS ALAN MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKIL YÜRÜTME VE İLİŞKİLENDİRME BECERİLERİNE ETKİSİ

NURDAN KARSLI

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
OCAK 2016

Bu çalışmada ilköğretim öğrencilerine uygulanan buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma, 2014-2015 öğretim yılının ikinci yarıyılında Osman Hamdibey Ortaokulu 8.sınıfta öğrenim gören toplam 60 öğrencinin yer aldığı, birbirine denk iki sınıf üzerinde yürütülmüştür. Bu sınıflar; matematik dersi eşitsizlikler konusunun buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan öğretim ile işlendiği deney grubu ve geleneksel öğretim yöntemi ile işlendiği kontrol grubu olarak atanmıştır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilere matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Deney grubuna buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan öğretim ile eşitsizlikler konusu anlatılırken süreç video kaydına alınmış ve öğrencilerin davranışları gözlemlenerek ilişkilendirme becerileri analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda matematiksel muhakeme ölçeğinden elde edilen verilerin istatistiksel analizinde bağımlı örneklem için t-testi ve bağımsız örneklem için t-testi kullanılmıştır. Buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan matematik öğretiminin matematiksel akıl yürütme becerisine ve ilişkilendirme becerisine olumlu yönde katkı sağladığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buluş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı, Akıl Yürütme, İlişkilendirme

ABSTRACT

THE EFFECTS OF DISCOVERY-BASED MATHEMATICS EDUCATION ON 8^{TH} GRADE STUDENTS' REASONING AND CONNECTING SKILLS

INSTITUTE OF EDUCATIONAL SCIENCES
MASTER IN ELEMANTARY EDUCATION MATHEMATICS TEACHING WITH THESIS

MASTER'S THESIS
JANUARY 2016

The purpose of this study was to investigate the effect of the discovery based approach mathematics learning on the students' reasoning and connecting skills. The study was carried out at Osman Hamdibey Secondary School 8th grade, during the spring semester, of 2014-2015 academic education years, with 60 students of two equal level classes. These classes were nominated as the experiment group where the mathematics lesson-the topic unequalities- was taught with the discovery based approach learning; and as the control group where the traditional method is used. In the study the composite method was used. In the study, the mathematical reasoning evaluating scale was applied as pre-testing and post testing. While- the inequalities- was taught with the discovery based approach method to the experiment group, the process was videod and the connection skills were analysed by observing the students' behaviours at the end of the study. As a result of the study, while doing the statical analysing of the achieved datas from mathematical reasoning scale; t-test was used for the dependent sample, t-test was used for the independent sample. It was defined that the discovery based approach learning has contributed to mathematical reasoning skill in a positive way. It has been seen that the students could identify the discovery based approach learning with their daily life, set up a relationship between the topics, and connection mathematics with the other subjects.

Key words: Discovery-Based Approach, Reasoning, Connecting

İÇİNDEKİLER

ÖZ ii

ABSTRACT iv

İÇİNDEKİLER v

TABLOLAR VE ŞEKİLLER LİSTESİ viii

KISALTMALAR x

BÖLÜM I

GİRİŞ. 1

1.1.Problem Durumu. 2

1.2.Amaç. 5

1.3.Alt Problemler. 5

1.4.Araştırmanın Önemi. 6

1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları. 6

1.6.Tanımlar. 6

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR. 8

2.1. Matematik, Matematik Öğretimi ve Matematik Programı. 8

2.2. Matematik Öğretim Programlarının Tarihçesi. 10

2.3. Matematiksel Süreç Becerileri. 14

2.3.1. İletişim. 14

2.3.2. İlişkilendirme. 15

2.3.3. Akıl Yürütme (Muhakeme) 16

2.4. Öğrenme Yaklaşımları. 18

2.4.1 Sunuş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı. 18

2.4.2. Buluş (Keşif) Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı. 19

2.4.2.1. Yapılandırılmamış Buluş. 20

2.4.2.2. Yapılandırılmış Buluş. 20

2.4.2.3. Yapılandırılmış Buluş Yoluyla Öğrenmeyi Esas Alan Öğretme Yaklaşımının Sınıfta Uygulanması. 21
2.4.3. Araştırma-İnceleme Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı. 21
2.5. Öğretimde Yöntem ve Teknikler. 22
2.6. İlgili Araştırmalar. 22
BÖLÜM III
YÖNTEM. 29
3.1. Araştırmanın Modeli. 27
3.2. Çalışma Grubu. 28
3.3. Uygulama Süreci. 28
3.4. İşlem. 29
3.5. Verilerin Toplanması. 31
3.5.1. Nicel Verilerin Toplanması. 31
3.5.2. Nitel Verilerin Toplanması. 32
3.6. Verilerin Analizi. 32
3.6.1. Nicel Verilerin Analizi. 32
3.6.2. Nitel Verilerin Analizi. 34
BÖLÜM IV
BULGULAR VE YORUMLAR. 36
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar. 38
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar. 40
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar. 42
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar. 44
4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar. 46
4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar. 47
4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar. 49
4.8. Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar. 51
4.9.İçerik Analizine Ait Bilgiler. 53
4.9.1. Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar. 54
4.9.2. Onuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar. 55

4.9.3. On Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar. 58
BÖLÜM V
SONUÇ VE ÖNERİLER. 60
BÖLÜM VI
TARTIŞMA. 65
KAYNAKLAR. 68
EKLER. 77
Ek-1: Deney Grubu Ders Planı. 77
Ek-2: Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği. 89
Ek-3: Deney Grubunun Video Kayıtlarının Raporu. 105
Ek-4: Araştırma İzni 120
Özgeçmiş 122
Turnitin Orijinallik Raporu. 123

TABLOLAR VE ŞEKİLLER LİSTESİ

Tablo 1. Araştırmanın Deneysel Deseni. 30

Tablo 2. Çarpıklık- Basıklık Katsayıları. 33

Tablo 3. Deney ve Kontrol grubu Varyans Homojenliği. 33

Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği Ön Test Puanlarını Karşılaştırmak Amacıyla Yapılan T-Testi Sonuçları. 36

Tablo 5. Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği Son Test Puanlarını Karşılaştırmak Amacıyla Yapılan T-Testi Sonuçları. 37

Tablo 6. Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarını Karşılaştırmak Amacıyla Yapılan T-Testi Sonuçları. 37

Tablo 7. Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin U.M.B.K. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonuçları. 38

Tablo 8. Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin U.M.B.K. Ön Test-Son Test puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonucu. 39

Tablo 9. Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin M.Ö.T.K. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonuçları. 40

Tablo 10. Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin M.Ö.T.K. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonucu. 41

Tablo 11. Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin A.V.F.G.T. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonuçları. 42

Tablo 12. Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin A.V.F.G.T. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonucu. 43

Tablo 13. Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin M.T.G. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonuçları. 44

Tablo 14. Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin M.T.G. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonucu. 45

Tablo 15. Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin G.Y. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonuçları. 46
Tablo 16. Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin G.Y. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonucu. 47
Tablo 17. Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin R.O.P.Ç. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonuçları. 48
Tablo 18. Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin R.O.P.Ç. Ön Test-Son Test puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonucu. 49
Tablo 19. Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin K.V. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonuçları. 50
Tablo 20. Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin K.V. Ön Test-Son Test puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonucu. 51
Tablo 21. Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin T.E. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonuçları. 52
Tablo 22. Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin T.E. Ön Test-Son Test puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t Testi Sonucu. 53

Şekil 1. Eşitlik Kavramının Dengedeki Terazi ile Modellenmesi. 105
Şekil 2. Eşitsizlik Kavramının Dengede Olmayan Terazi ile Modellenmesi. 106
Şekil 3. Terazilerin Kefeleri Etkinliği. 110
Şekil 4. -3'e Eşit ve -3'ten Büyük Sayıların Sayı Doğrusunda Gösterimi. 113
Şekil 5. 4'e Eşit ve 4'ten Büyük Doğal Sayıların Sayı Doğrusunda Gösterimi. 114
Şekil 6: 3'ten Küçük Sayıların Sayı Doğrusunda Gösterimi. 115
Şekil 7: -3'ten Büyük Sayıların Sayı Doğrusunda Gösterimi. 115
Şekil 8: -3 ile 3 Arasındaki Sayıların Sayı Doğrusunda Gösterimi. 115
Şekil 9: y=2x+4 Doğrusal Denkleminin Grafiği. 117
Şekil 10: y≥2x+4 Doğrusal Eşitsizliğinin Grafiği. 118
Şekil 11: y>2x+4 Doğrusal Eşitsizliğinin Grafiği. 118

Kısaltmalar

U.M.B.K. :Uygun Muhakemeyi Belirleme ve Kullanma
M.Ö.T.K. : Matematiksel Örüntüleri Tanıma ve Kullanma
A.V.F.G.T. : Aynı Verinin Farklı Gösterimlerini Tanıma
M.T.G. : Mantıklı Tartışmalar Geliştirme
G.Y. : Genelleme Yapma
R.O.P.Ç.: Rutin Olmayan Problemleri Çözme
K.V. : Çözüm Yolu, Sonucun Doğruluğuna Karar Verme
T.E. : Tahmin Etme
NCTM: The National Council of Teachers of Mathematics
NAEP: National Assessment of Educational Progress
MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

BÖLÜM I
GİRİŞ

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde temel amaç öğrencilere bilgiyi doğrudan aktarmak yerine; öğrencilerin araştırarak, ilişki kurarak, akıl yürüterek bilgiye ulaşma becerisini kazandırmaktır. Günlük yaşam problemlerini matematik ile çözebilmek, matematiksel dil ile ifade etmek ve matematik ile gerçek yaşam problemleri arasında ilişki kurabilmek öğrencilerin sahip olması gereken beceriler arasında yer almaktadır.

Ortaokul matematik dersi öğretim programında öğrencilerin matematiksel kavramları anlayabilmesi, kavramlar arasında ilişki kurabilmesi, akıl yürütme (muhakeme yapma) becerisi ile yeni bir kavrama ulaşabilmesi, günlük yaşam problemlerini çözebilmesi, model kurup bu modelleri matematiksel kavramlarla ilişkilendirebilmesi amaçlanmaktadır. Öğretim programında yer alan kazanımlara öğrencilerin kendisinin ulaşabilmesinin öğrenmeyi kalıcı kılacağı, kazanımlar arasında ilişki kurma ve muhakeme yapma becerilerinin öğrencilerin matematik başarısını olumlu yönde etkileyeceği bilinmektedir (MEB, 2013).

Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerde kavramsal bilgiyi özümseme, yorumlama, problem durumunda kullanma becerilerini geliştireceği düşünülmektedir. Matematiksel dili doğru şekilde kullanabilmek, model oluşturabilmek, çıkarım yapabilmek, ilişki kurabilmek gibi becerilerin de öğrencilerin matematik başarısını arttıracağı bilinmektedir (MEB,2013).

Matematiksel düşünme, matematiği anlamayı ve öğrenmeyi etkileyen önemli bir süreçtir. Bu sebeple matematik öğretirken öğrencilerin matematiksel düşünmelerini sağlayan eğitim ortamları, etkinlikler ve materyaller tasarlamak gerekmektedir. Bizler öğretmen olarak, öğrencilere matematiksel düşünmeleri için fırsat veren bir eğitimi planlamalıyız.

İnsanları diğer canlılardan ayıran en temel özelliği düşünebilme yeteneğidir. Muhakeme, bütün etmenleri dikkate alarak düşünüp akılcı bir sonuca ulaşma sürecidir. Bir konuda muhakeme yapabilenler, o konuda yeterli düzeyde bilgi sahibidir ve yeni karşılaştığı durumu tüm boyutlarıyla inceler, keşfeder, mantıklı tahminlerde, varsayımlarda bulunur, düşüncelerini gerekçelendirir, bazı sonuçlara ulaşır, ulaştığı sonucu açıklayabilir (Umay, 2003).

Düşünme; muhakeme, problem çözme, yansıtma ve eleştirme gibi zihinsel süreçleri içermekte, kavramlar veya olaylar arasında anlamlı bağlantılar kurmaya ve sonuçlar çıkarmaya dayanmaktadır. Düşünmeyi değişik açılardan ele alan çağdaş psikologların görüşlerine göre düşünme bir problemle başlar, problemin çözümü ise birey için amaca dönüşür ve bu amaç bireyin düşünmesini yönlendirir (Kalaycı, 2001).

Matematik öğretiminin en önemli hedeflerinden birisi neden, niçin sorularına karşılık olarak mantıklı cevaplar elde etmenin diğer bir deyişle muhakemenin gelişimini sağlamaktır. Muhakemenin anlamını açmak istersek; “sonuçlardan, yargılardan, gerçeklerden ya da önermelerden bir sonuç çıkarma işlemi; önermeleri, yargıları bir kalıba bağlamak ve bunlardan emin olmaktır” (Altıparmak ve Öziş, 2005).

Özetle; hızla değişen dünyamızda ancak düşünebilen, akıl yürütebilen, problem çözebilen, kendi yapabildiklerinin farkında olan, kendi öğrenme sürecinin farkında olan ve bilinçli öğrenen bireyler başarılı olabileceklerdir. Bu bakımdan bu becerilerin bireylere kazandırılması son derece önemlidir.

1.1. Problem Durumu

Matematik öğreniminin daha etkili nasıl gerçekleştirilebileceğine ilişkin çalışmalar, matematik eğitimcileri tarafından çeşitli boyutları ile yapılmaktadır. Matematik eğitimi araştırmacıları matematiğin karmaşık bakısını, bilişsel ve sosyokültürel perspektifler ile birleştirmektedirler (Cobb, Stephan, McClain & Gravenmeijer, 2001). Bu araştırmaların okullara yansıması, matematik öğretmenlerinin bu çalışmalardan etkilenerek öğrenme ortamını ve yaklaşımlarını gözden geçirmelerini sağlayabilir. Teorisyenler ile uygulayıcılar arasında sağlam bir etkileşimin kurulabilmesi için teoriler ve uygulamaları arasında ortak bir öz bulunması gerekmektedir (Wittmann, 2001). Matematik öğrenmenin yolları öğretmenler tarafından iyi bilindiği sürece öğrencilerin kazandıkları bilginin zihinde depolanması ve desteklenerek geliştirilmesi mümkün kılınabilir (Niss, 1999).

'Düşünebilme yeteneği', bireyin olaylardan anlamlar çıkarıp mantıklı kararlar verebilmesini sağlayan bir özelliğidir. Düşünebilme yeteneği matematik aracılığıyla geliştirilebilir. Bu düşünme eylemi mantıklı bir sonuca ulaşma olarak görüldüğünde muhakeme, akıl yürütme ya da usa vurma olarak adlandırılabilir (Umay, 2003).

Matematik eğitimi, bireylerin içinde bulundukları durumu analiz edip, sorunların çözümünde mantıklı çıkarımlara ulaşmalarını, tahmin etme ve genelleme yapmalarını sağlar. Aynı zamanda matematik eğitimi, bireylerin düşünme becerilerinin ve muhakeme becerilerinin gelişmesini sağlar. Matematik eğitimi, muhakeme becerisinin gelişiminde önemli rol oynamaktadır (Dinç-Artut ve Bal, 2006). Okulların amacı, öğrenciye matematiksel bilgi birikimini, temel kavramları ve matematiksel bilgi edinme yollarını ve öğrencinin matematiksel düşünme yeteneğini geliştirmek olmalıdır (Baki, 2006; Akt: Çoban, 2010). Matematik eğitiminin temel amacı, kişiyi matematik kavramları ile donatmanın yanı sıra, düşünmeye yöneltmek; akıl yürütmelerinde ulaştığı sonuçlarda tutarlı olma duyarlılığına ulaştırmaktır (Yıldırım, 2000; Akt: Çoban, 2010).

Günümüz eğitim anlayışı öğrencilerin bilgiye birinci elden ulaşabilmesi, muhakeme edebilmesi, yaratıcı ve eleştirel düşünebilmesi ve öğrendiklerini günlük hayata aktarabilmesi temeline dayanmaktadır. Bireyin öğrendiklerini kendi yaşamına aktarması ve yorumlayabilmesi eğitimin temel amaçlarındandır (Gür ve Korkmaz, 2003; Akt: Senemoğlu, 2005).

Eğitimde amaç bireyin kazandığı olumlu davranışların kalıcı olmasını sağlamaktır. Öğrenme öğretme sürecine aktif katılan bireylerin öğrenmelerinin kolay ve kalıcı olduğu bilinmektedir (Ocak, 2005).

Öğrenciler matematiksel düşünmeyi kavramları uygulayarak ve kendilerine ilginç gelen gerçek yaşam olaylarındaki becerileri deneyimleyerek edinirler (Anonymous, 1992). Öğrencilerin kendi bilgi seviyeleri doğrultusunda matematiksel bilgi ve ilkeleri yeniden keşfetmeleri yoluyla öğrenmeleri, kavramların daha sağlıklı kazandırılmasını sağlayacaktır. Öğrenciler bir olayı kendileri keşfettiklerinde daha çok heyecanlandıklarından yeni bilgiyi daha iyi öğrenirler (Topscott, 1999).

Muhakeme etraflıca düşünüp akıllıca bir sonuca ulaşma sürecidir. Muhakeme sonuçlardan, yargılardan, gerçeklerden ya da önermelerden bir sonuç çıkarma işlemi; önermeleri, yargıları bir kalıba bağlamak ve bunlardan emin olmaktır (Altıparmak ve Öziş, 2005). Muhakeme yapan bireyler, bir durumu inceleyip durum hakkında akıl yürütebilen ve mantıklı varsayımlarda ve tahminlerde bulunabilen, düşüncelerini nedenleriyle açıklayabilen ve bazı sonuçlara ulaşıp sonuçlarını savunabilen bireylerdir.

Matematiksel muhakeme öğrencilerin düşüncelerini rahatlıkla ifade edebildikleri sınıf ortamında gerçekleşir. Öğrencilerin kendi fikirlerini açıklamaya ve doğruluğunu göstermek için savunmaya, düşüncelerindeki eksiklikleri fark edebilme ve başkalarının düşüncelerini eleştirmeyi öğrenmeye ihtiyaçları vardır. Ayrıca geçerli iddialar üretebilmek ve başkalarının iddialarını değerlendirebilmek için iyi bir kılavuza, zamana, çeşitli ve zengin deneyimlere gereksinim duyarlar (NCTM, 2000).

Öğrenme açısından önemli bir beceri olan ilişkilendirme becerisi matematik eğitiminde de hedeflenen beceriler arasındadır. Matematik eğitiminde, matematiksel ilişkilendirme becerisi olarak ele alınan bu beceri ulusal ve uluslararası program, standart ve sınavlarda göz önüne alınmaktadır. NCTM'in (2000) okul matematiği için belirlediği süreç standartlarından biri ilişkilendirme olarak kabul edilmektedir. Ülkemizde de ortaokul matematik dersi öğretim programında kazandırılması öngörülen temel beceriler arasında ilişkilendirme bulunmaktadır (MEB, 2013). Ayrıca öğrencinin matematiksel kavramları anlaması, bunlar arasında ilişkiler kurabilmesi, bu kavram ve ilişkileri günlük hayatta ve diğer disiplinlerde kullanabilmesi (MEB, 2013) ortaokul matematik dersi öğretim programında matematik eğitiminin genel amaçları arasında yer almaktadır.

Araştırmanın problem cümlesi: Ortaokul 8. sınıf matematik dersi "eşitsizlikler" konusunda uygulanan buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan matematik eğitimi öğrencilerin akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerini etkiler mi? şeklinde ifade edilmiştir.

1.2. Amaç

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 8.sınıf öğrencilerine eşitsizlikler konusu öğretiminde uygulanan buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerine etkisini araştırmaktır.

1.3. Alt Problemler

1. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma becerilerine etkisi nedir?
2. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin matematiksel örüntüleri tanıma ve kullanma becerilerine etkisi nedir?
3. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma becerilerine etkisi nedir?
4. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin mantıklı tartışmalar geliştirme becerilerine etkisi nedir?
5. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin genelleme yapma becerilerine etkisi nedir?
6. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme becerilerine etkisi nedir?
7. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin çözüm yolu, sonucun doruluğuna karar verme becerilerine etkisi nedir?
8. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin tahmin etme becerilerine etkisi nedir?
9. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi öğrencilerin matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirme becerilerini nasıl etkiler?
10. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi öğrencilerin matematiği kendi içinde ilişkilendirme becerilerini nasıl etkiler?
11. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi öğrencilerin matematiği farklı disiplinlerle ilişkilendirme becerilerini nasıl etkiler?

1.4. Araştırmanın Önemi

Matematik öğretim programında öğrencilere kazandırılmak istenen ilişkilendirme ve akıl yürütme becerileri öğrencilerin kazanıma ulaşmalarını sağlamak açısından önemlidir. İlişkilendirme ve akıl yürütme becerileri öğrencilerin matematiği daha rahat ve daha anlamlı öğrenmelerini sağlayacaktır (MEB, 2013).

Yapılan literatür taramasında buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin ilişkilendirme ve akıl yürütme becerilerine etkisinin belirlenmesine yönelik çalışmaya rastlanmamıştır. Mevcut çalışmaların daha çok akıl yürütme düzeylerini belirleme, ispat yapma hakkındaki görüşleri belirleme ve matematik ile günlük hayat arasında ilişki kurma düzeylerini belirleme üzerine olduğu görülmüştür. Bu yüzden bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma verileri 2014-2015 öğretim yılı bahar döneminde Ankara ili Keçiören ilçesi Osman Hamdi Bey Ortaokulu 8.sınıfında öğrenim gören 60 öğrenci ile sınırlı tutulacaktır.
- Araştırma, uygulama süresince Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programındaki 8.sınıf "eşitsizlikler"" konusu kazanımları ile sınırlı tutulacaktır.
- Araştırma üç matematiksel süreç becerisinden ikisi olan ilişkilendirme ve akıl yürütme becerileri ile sınırlı tutulacaktır.

1.6. Tanımlar

Eğitim Programı: Okul yönetimi altında öğrenme deneyimlerinin bir plan ve program olarak ortaya çıkmasıdır. Eğitim programı bir programlama süreci, öğretim ise bir yöntemdir (Demirel, 2005).

Öğretim Programı: Belli bir öğretim basamağındaki çeşitli sınıf ve derslerde okutulacak konuları, bunların amaçlarını, her dersin sınıflara göre haftada kaç saat okutulacağını ve öğretim metotlarını, tekniklerini gösteren kılavuzdur (Büyükkaragöz, 1997).

Teknik: Eğitimde teknik kavramı, daha çok öğretme tekniği anlamında kullanılmakta ve bir öğrenme yöntemini uygulamaya koyma biçiminde ifade edilmektedir (Alkan,1979).

Yöntem: Clark ve Starr'a (1968) göre yöntem, öğrenme ünitesinin hedeflerini gerçekleştirmek amacıyla teknikleri, içeriği, araç-gereç ve kaynakları ilişkili bir biçimde hizmete sunan, bir öğretme yoludur.

Strateji: Açıkgöz'e (1996) göre strateji, genel olarak bir şeyi elde etmek için izlenen yol ya da amaca ulaşmak için geliştirilen bir planın uygulamasıdır (Doğanay ve Diğerleri, 2006).

Yaklaşım: Sönmez (1991) yaklaşımı, bir amacı gerçekleştirmek için işe koşulan yöntem, teknik ve taktiklerin tutarlı ve dirik bir örüntüsü olarak tanımlar (Ocak ve Diğerleri, 2008).

Soru-Cevap Yöntemi: Sınıf içi uygulamalarda soru sorulması ve cevap verilmesi yoluyla tartışmanın yürütüldüğü bir öğretme biçimidir (Ocak ve Diğerleri, 2008). Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirerek onların anlayıp anlamadıklarını ve dersin etkililiğinin de kontrol edildiği bir yöntemdir (Ocak ve Diğerleri, 2008).

Akıl Yürütme (Reasoning, Muhakeme) : Eldeki bilgilerden hareketle matematiğin kendine özgü araç (semboller, tanımlar, ilişkiler, vb.) ve düşünme tekniklerini (tümevarım, tümdengelim, karşılaştırma, genelleme, vb.) kullanarak yeni bilgilere ulaşma süreci olarak tanımlanabilir (MEB, 2013).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Matematik, Matematik Öğretimi ve Matematik Programı

Matematik terimleri sözlüğünde matematik; biçim, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri mantık yoluyla inceleyen ve aritmetik, cebir, geometri gibi dallara ayrılan bilim olarak ifade edilmiştir.
Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 2005 yılında hazırladığı ilköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programında, matematik; örüntülerin ve düzenlerin bilimi olarak tanımlanmıştır. Matematik, sayı, şekil, uzay, büyüklük ve bunların arasındaki ilişkilerin bilimidir. Matematik aynı zamanda sembol ve şekiller üzerine kurulmuş evrensel bir dildir.

Matematik dersinin amacı öğrencilerin; yaratıcılığı ve sezgisel düşünmeyi, zihinsel bağımsızlığı, özgün düşünebilme ve araştırma yapabilme gayreti içinde olmalarını sağlamaktır (İnan, 2006).

Baykul'a göre (2009) matematik, bilimde olduğu kadar günlük yaşayışımızdaki problemlerin çözülmesinde kullandığımız önemli araçlardan biridir.

Baykul (2005), "Matematik nedir?" sorusunun cevabının insanların matematiğe başvurmadaki amaçlarına, belli bir amaç için kullandıkları matematik konularına, matematikteki tecrübelerine, matematiğe karsı tutumlarına ve matematiğe olan ilgilerine göre değiştiğini belirtmekte ve bu çeşitlilik içinde insanların matematiği nasıl gördüklerini ve onun ne olduğu konusundaki düşüncelerini beş grup altında toplamaktadır;

1. Matematik, günlük hayattaki problemleri çözmede başvurulan sayma, hesaplama, ölçme ve çizmedir;
2. Matematik, bazı sembolleri kullanılan bir dildir;
3. Matematik, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren mantıklı bir sistemdir;
4. Matematik, dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır;
5. Matematik, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan oluşan bir sistemdir.

Günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi önem kazanmakta ve sürekli artmaktadır. Değişen dünyamızda, matematiği anlayan ve matematik yapanlar, geleceğini şekillendirmede daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır (Gökbulut, Yangın, ve Sidekli, 2008)

Billington ve diğerleri (1993) matematiğin yapısı üzerinde durarak, matematiği gerçek hayatı yorumlama ve bir bakış açısı geliştirme olarak tanımlamaktadırlar. Ayrıca matematiğin somut durumlara uygulanabileceğini fakat kendisinin soyut olduğunu belirtmektedirler.

Billington ve diğerlerine (1993) göre matematiğin yapısı iki temele dayanmaktadır:

- Matematik gerçek dünya ile ilişkili ve yararlıdır. Gerçek hayat problemlerini çözmede kullanılabilir.
- Matematik yeni matematiksel durumlar yaratmak için kendi içinde araştırmaya ve keşfetmeye yöneliktir.

Günümüzde matematik ardışık soyutlama ve genellemeler süreci seklinde geliştirilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan (ilişkilerden) oluşan bir sistem olarak görülmektedir. Bu tanımda üç husus dikkati çekmektedir. Bunlardan biri matematiğin bir sistem olduğu, diğeri yapılardan ve bağıntılardan (ilişkilerden) oluştuğu, üçüncüsü de bu yapıların soyutlamalar ve genellemeler süreci ile oluşturulduğudur. O halde matematik insan tarafından zihinsel olarak yaratılan bir sistemdir. Bu durum matematiği soyut hale getirir (Büyükçağlayan, 2004, Akt: Pehlivan, 2012). Somut matematik, pratik hesaplamalar, problem çözme, çevreden sonuç çıkarmada kullandığımız matematiktir. Soyut matematik ise matematiğin kendi iç tartışmalarını içerir.

Literatür incelendiğinde matematik öğretimi ile ilgili çeşitli çalışmalar karşımıza çıkmaktadır. Bunlardan bazıları şu şekildedir;

NCTM *(*The National Council of Teachers of Mathematics) (1989) ilköğretim seviyesinde matematik öğretimi için beş genel hedef belirlemiştir. Bu hedefler ilköğretim sonunda öğrencilerin;

1. Matematiğin önemini kavramalarını sağlamak,
2. Matematikle ilgili yeteneklerine güven duymalarını sağlamak,
3. Matematiksel problem çözebilen bireyler haline gelmelerini sağlamak,

4. Matematiksel anlatımlar yapmayı öğrenmelerini sağlamak,

5. Matematiksel muhakeme yapmayı öğrenmelerini sağlamaktır.

NCTM, matematik öğretiminin bu hedeflerine ulaşabilmek için gerekli olan bilişsel becerileri; matematiksel güç, problem çözme, gösterim, muhakeme, matematiksel kavramlar, matematiksel işlemler, matematiksel düzenler olarak belirtmiştir.

Ulusal Eğitimsel Gelişimi Değerlendirme Birimi NAEP (National Assessment of Educational Progress*)* (2002) matematik öğretimde önemli bir kavram olarak değerlendirdikleri matematiksel gücü öğrencilerin; keşfederek, tahmin ederek, muhakeme geliştirerek matematiksel bilgiyi bir araya getirme ve kullanmalarını, rutin olmayan problemleri çözmelerini, matematik hakkında ve matematik yoluyla iletişim kurmalarını, farklı durumlardaki matematiksel fikirler arasında bağlantı kurma veya farklı disiplinlerdeki fikirler arasında bağlantı kurmalarını içeren geniş kapsamlı beceriler olarak açıklamaktadır.

Tanımlamaların geneline bakıldığında matematik öğretiminde önemli bir yeri olan matematiksel güç kavramının gerektirdiği beceriler şu şekildedir;

- Keşfetme
- Tahmin etme
- Muhakeme geliştirme;
- İletişim kurma;
- Fikirler arasında ilişki kurma;
- Rutin olmayan problem çözme.

2.2. Matematik Öğretim Programlarının Tarihçesi

Matematik öğretimi ve öğrenimi konusundaki yeni yaklaşımların etkisiyle matematik programlarının zaman zaman güncellenmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Nitekim geçmiş dönemlerde matematik programları benzer gerekçelerle birçok kez yenilenmiş ve güncellenmiştir. Ülkemizde Cumhuriyet döneminde yürürlüğe konulan ilkokul matematik programları; 1924, 1936, 1948, 1968, 1983, 1990, 1999, 2005 ve en son 2013 yıllarında çıkarılmıştır. Bunlardan 1924, 1936, 1948 ve 1968 yıllarında çıkarılanlar, 5 yıllık zorunlu ilköğretime göre, “İlkokul Programı” adıyla ilkokulun bütün derslerine ait programları bir kitap içinde bulunduran programlardır.

Matematik programları da bunlar içinde bir bölüm olarak yer almıştır. 1983 yılında çıkarılan İlkokul Matematik Programı, ayrı bir kitap halinde yayımlanmıştır. 1990 yılında ilköğretim kavramı doğrultusunda ortaokulların matematik programıyla bütünleştirilerek “5+3=8 İlköğretim Matematik Dersi Programı” adı altında bir program yayımlanmıştır. 1990 yıllında çıkarılan bu programın yeterlik ve verimliliğini belirlemek amacıyla yapılan araştırmalar dikkate alınarak bu program revizyondan geçirilmiş, 1998 yılında “İlköğretim Okulu Matematik Dersi Öğretim Programı” adı ile kabul edilmiştir (Baykul, 2012).

Öğrenmeyi öğrenen bireylerin yetiştirilmesi için, öğrenci merkezli eğitim anlayışını temel alan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olarak, İlköğretim Matematik Programı yenilenmiş ve 2004-2005 öğretim yılı başında da ilköğretim birinci kademe pilot okullarda uygulanmaya başlanmıştır. 2006 yılından itibaren bu program ilköğretim ikinci kademe ve ortaöğretim düzeylerinde kademeli olarak bütün okullarda uygulanmaya başlanmıştır. 2012 yılında “4+4+4” adıyla adlandırılan sisteme geçilmiştir. Bu sistemde ilk 4 yıl ilkokul, ikinci 4 yıl ortaokul ve üçüncü 4 yıl ortaöğretimi temsil etmiştir. Güncellenen yeni öğretim programlarının ilk uygulamaları, 2013-2014 eğitim öğretim yılında başlayacak ve kademeli olarak uygulamaya konulacaktır (Baykul, 2012).

Matematik öğretiminde 2005 yılından önce kullanılan geleneksel yöntemle tahtada kuralı anlatıp bir örnek çözdükten sonra öğrencilere alıştırma yaptırarak öğrenme sağlanmaya çalışılırdı. Geleneksel yöntemlerle öğretim, öğrencinin düşünüp, araştırma yaparak bilgiye ulaşmasını sağlamadığı için ezber ile öğrenmelerine neden olmaktaydı. Geleneksel öğrenme ile yetişen öğrenciler, problem çözme ve araştırma becerilerinden yoksun yetiştirildiklerinden gerçek yaşamda karşılaştıkları bazı karmaşık durumlarda uygun çözümler üretememekteydi (Ün-Açıkgöz, 2003).

Geleneksel matematik eğitimi anlayışında matematiksel bilgiler küçük beceri parçacıklarına ayrılmış halde öğretmen tarafından öğrencilere sunulmaktadır.

Öğrencilerin bu bilgileri verilen alıştırmalarla tekrar etmeleri beklenmektedir. Soruların önceden belirlenmiş belirli yanıtlama yöntemi veya yöntemleri ve tek bir yanıtı bulunmaktadır. Böyle bir anlayış ortamında öğrenciler pasif alıcılar durumundadırlar. Günümüzde ise matematiksel becerilerden çok muhakeme yoluyla probleme çözüm üretme söz konusudur (Olkun ve Toluk, 2003).

Bu durumun yarattığı olumsuz etkiler fark edilmiş olmalı ki, 2005 yılında değişen Matematik Dersi Öğretim Programı, bazı yönleri ile Türkiye'de şimdiye kadar uygulanan matematik öğretim programlarından farklılaşmaktadır. Bu program, "Her genç matematiği öğrenebilir." ilkesine dayanmaktadır. Programda, işlem bilgilerinden çok kavram bilgilerine odaklanılmaktadır.

Yeni programda öncekilerden farklı olarak; matematiksel düşünme, matematiksel model kurabilme, problem çözme, muhakeme yapabilme, iletişim kurabilme ve ilişkilendirme becerileri, öz düzenleme yeterlikleri, psikomotor beceriler gibi becerilerin kazandırılmasının önemi üzerinde durulmaktadır. Matematiği öğrenmenin zengin ve kapsamlı bir süreç olduğu görüsü programda benimsenen temel yaklaşımdır. İşte bu yaklaşımda matematiksel becerilerden çok, muhakeme yoluyla probleme çözüm üretme söz konusudur (Olkun ve Toluk, 2003).

Matematikte her bir konu daha önce gelen konu ile ilişkili olduğundan, öğrenciler matematiksel düşünceleri ve bunlar arasındaki ilişkiyi fark etmelidirler. Öğrenciye matematiksel düşünceyi kazandırabilmek için, öğrencinin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesi ve matematiğin önemini kavrayabilmesi gerekir. Bu temelde matematiğin yapısına uygun bir öğretimin; öğrencilerin matematikle ilgili kavramları ve işlemleri anlamalarına ve kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmaya yönelik olması gerekmektedir (Küçük ve Demir, 2009).

Son yıllardaki bilim ve teknoloji alanındaki hızlı gelişimler matematik eğitiminin amaçlarını da derinden etkilemiştir. Artık, günümüzde bireylerin matematik alanında sadece matematiksel kural ve formülleri mükemmel bir şekilde kullanabilmeleri ve hızlı aritmetik işlem becerisine sahip olmaları yeterli görülmemektedir. Bireylerin yukarıda sayılanların yanı sıra, matematiksel düşünebilme, matematiksel ifade edebilme, matematiğe değer verebilme ve iyi bir problem çözebilme becerilerine sahip olabilmeleri beklenmektedir. Bu amaçların gerçekleştirilebilmesi için öncelikli olarak çağdaş öğrenme ve öğretme yaklaşımlarının benimsenmesi, öğretmenin "matematik öğretmeye" bakışının ve öğrencinin de "matematik öğrenmeye" bakışının değişmesi gereklidir. Bu yüzden, öğretmenin öğrencilere mevcut matematiksel bilgiyi aktarmaktan çok kendi matematiksel bilgilerini kurabilecekleri ortamı sağlaması oldukça önem taşımaktadır (Birgin ve Tutak, 2006).

2013 ortaokul matematik dersi öğretim programının amaçlarına ve NTCM'nin belirlemiş olduğu matematik hedeflerine bakıldığında matematik öğretiminde, içerik alanları kadar bilişsel becerilerin de üzerinde önemle durulduğu görülmektedir (Pilten, 2008).

Singapur Eğitim Bakanlığı Müfredat Programına (2007) bakıldığında matematik çatısı kavramlar, beceriler, üst biliş, tutumlar ve matematiksel süreç becerilerini kapsamaktadır. Matematiksel süreç becerilerinin içinde ise akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirme, uygulama ve modelleme, düşünme ve sezgisel düşünme becerileri yer almaktadır (Singapur Eğitim Bakanlığı, 2007).

2013 Ortaokul Matematik Öğretim Programında matematiksel kavramların kazandırılmasının yanı sıra, matematiği etkili öğrenmeye ve kullanmaya yönelik bazı temel becerilerin geliştirilmesi de hedeflenmektedir. Bu beceriler şöyle sıralanmaktadır:

• Problem çözme
• Matematiksel süreç becerileri:
  - İletişim
  - Akıl yürütme (Muhakeme)
  - İlişkilendirme
• Duyuşsal beceriler
• Psikomotor beceriler
• Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) (MEB, 2013).

2.3. Matematiksel Süreç Becerileri

2.3.1. İletişim

Matematik, kavramları arasında anlamlı ilişkiler bulunan, kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan evrensel bir dildir. Öğrencilerin matematiğin dilini doğru ve etkili bir şekilde kullanabilmesi amaçlanmalıdır. Matematiksel iletişimde soyut sembolik ifadelerin yanı sıra, sözlü anlatımdan, yazılı ve görsel ifadelerden ve gerektiğinde modellerden de yararlanmak büyük önem taşımaktadır (MEB,2013).

NCTM (2000), anlamlı matematik öğretimi geliştirmenin; problem çözerek bilgiyi inşa etme, ilişki kurma, çeşitli matematiksel semboller kullanarak matematiksel iletişim geliştirme ile mümkün olacağını vurgulamaktadır (Mevarech & Fridkin, 2006).

Matematik hakkında yazma, okuma, konuşma ve dinleme, iletişim becerilerini geliştirirken aynı zamanda öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına da yardımcı olur. Öğretmen, öğrencilerin düşüncelerini açıklayabilecekleri, tartışabilecekleri ve yazı ile anlatabilecekleri sınıf ortamları oluşturmalı ve öğrencilerin daha iyi iletişim kurabilmeleri için uygun sorgulamalarda bulunmalıdır (MEB,2013).

Bu programda, öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişimine önem verilmektedir. Bunun için dikkate alınması gereken bazı göstergeler şunlardır:

- Matematiğin kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan bir dil olduğunu fark etme
- Matematiğin sembol ve terimlerini etkili ve doğru kullanma
- Matematiksel dili matematiğin kendi içinde, farklı disiplinlerde ve yaşantısında uygun ve etkili bir biçimde kullanma
- Somut model, şekil, resim, grafik, tablo, sembol vb. farklı temsil biçimlerini kullanarak matematiksel düşünceleri ifade etme
- Matematiksel düşünceleri sözlü ve yazılı ifade etme
- Günlük dili, matematiksel dil ve sembollerle; matematiksel dili, günlük dil ve sembollerle ilişkilendirme
- Matematiksel düşüncelerin doğruluğunu ve anlamını yorumlama.

2.3.2. İlişkilendirme

Matematik, sadece kurallar, semboller, şekiller ve işlemlerden ibaret değildir. İçinde bir anlam bütünlüğü olan düzenler ve ilişkiler ağıdır. Ayrıca, matematikle diğer disiplinler ve yaşam arasında da ilişkiler bulunmaktadır. Buna bağlı olarak ilişkilendirme becerisi, matematik kavramlarının kendi aralarında da, bir matematiksel kavramın diğer disiplinlerle ve günlük hayatla ilişkilendirilmesini kapsamaktadır. Ayrıca matematiksel işlemlerin tüm bunların temelinde yatan kavramlarla da ilişkilendirilmesi önemsenmektedir. Sözü edilen ilişkilerin kullanılması için oluşturulan ortamlar, öğrencilerin matematiği daha rahat ve daha anlamlı öğrenmelerini sağlayacaktır (MEB,2013).

İlişkilendirme yani objeler, olaylar, durumlar arasında bağ kurma birbirlerini hangi noktalarda, nasıl etkilediklerini düşünmek, matematiksel düşünmenin temel unsurlarından biridir (Umay, 2007:153). Coxford (1995), ilişkilendirmenin matematikteki farklı konuları bağ kurmada kullanılabilecek çok geniş fikirler ve süreçler olarak belirtmiştir. Matematiksel anlamın oluşturulmasında hem öğretmen hem de öğrenciler için ilişkilendirmenin yapılması önemli bir etkinliktir (Mousley, 2004). Bosse (2003) ise, matematiksel ilişkilendirmenin öğrencilere birçok fikri hatırda tutma ve kullanmada yardımcı olduğunu ve ilişkilendirme ile matematik öğreniminin güçlenebileceğini belirtmiştir (Akt: Umay, 2007).

Matematikteki kavramların geliştirilmesi belli ders saatleri ile sınırlandırılmadan süreç içinde gerçekleştirilmelidir. Kavramlar arasındaki ilişkilerin araştırılması, tartışılması ve genelleştirilmesi de aynı süreç içinde ele alınmalıdır. Sınıfta ele alınan bir konunun, matematiğin diğer alanlarıyla ilişkisini kurmak amacıyla çalışmalar yapılmalıdır. Öğrencilerden, kuralları doğrudan ezberlemek yerine, kuralların arkasında yatan kavramlarla ilişkilerini kurmaları beklenmelidir. Ayrıca somut ve soyut temsil biçimleri (tablo, grafik, denklem, şekil, somut modeller, semboller, gerçek yaşam durumları, vb.) arasında ilişkilendirme yapabilecekleri ortamlar hazırlanmalıdır (MEB,2013).

Bu öğretim programında, öğrencilerin ilişkilendirme becerilerinin gelişimine önem verilmektedir.

Bunun için dikkate alınması gereken bazı göstergeler şunlardır:
• Kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma
• Matematiksel kavram ve kuralları farklı temsil biçimleriyle gösterme
• Matematiksel kavram ve kuralların farklı temsil biçimlerini birbiriyle ilişkilendirme ve birbirine dönüştürme
• Farklı matematik kavramlarını birbiriyle ilişkilendirme
• Matematiği diğer derslerde ve günlük yaşamda karşılaşılan konu ve durumlarla ilişkilendirme.

İlişkilendirme becerisi genel olarak üç başlık altında incelenmektedir. Buna bağlı olarak ilişkilendirme becerisi, matematik kavramlarının kendi aralarında, bir matematiksel kavramın diğer disiplinlerle ve günlük hayatla ilişkilendirilmesini kapsamaktadır. (MEB, 2013). Matematiksel ilişkilendirmenin sınıflandırılmasına yönelik farklı yaklaşımlar da görülmektedir (Coxford, 1995; Eli, 2009; Lockwood, 2011). Bu çalışmada matematiksel ilişkilendirmeye yönelik genel olarak benimsenen, günlük yaşamla ilişkilendirme (GYİ), farklı disiplinlerle ilişkilendirme (FDİ) ve matematiği kendi içinde ilişkilendirme (MKİİ) gibi üçlü kuramsal çerçeve benimsenmiş ve kullanılmıştır.

Eli (2009), problem çözme için matematiksel ilişkilendirmenin araç olduğunu belirtmektedir. Bazı araştırmalarda problem çözme; problemin içine gömülen zorlukları aşma sürecinde bilinen kavram ve özellikler ile yeni bilgiyi oluşturma arasında matematiksel ilişkilendirme yapma bireylerin var olan bilgilerini harekete geçirmede etkili bir didaktik araç olarak görülmektedir (Lampert, 2001; Silver et al., 2005; Thompson, 1985, Akt., Guberman & Leikin, 2013:35). Ayrıca başarılı problem çözen bireyler, organize bilgiye kolayca ulaşabilen ve bilgi şemaları içinde uygun ilişkilendirme yapabilen kişilerdir (Eli, 2009:24).

2.3.3. Akıl Yürütme (Muhakeme)

Akıl yürütme becerisinin okul ve okul dışı hayatı kolaylaştırmadaki etkisi de dikkate alındığında matematik öğretim sürecinde bu becerinin geliştirilmesi için ortamlar hazırlanmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, öğretim programında öğrencilere akıl yürütme becerilerinin kazandırılması için dikkate alınması gereken bazı göstergeler şunlardır:

• Çıkarımların doğruluğunu ve geçerliliğini savunma
• Mantıklı genellemelerde ve çıkarımlarda bulunma
• Bir matematiksel durumu analiz ederken matematiksel örüntü ve ilişkileri açıklama ve kullanma
• Yuvarlama, uygun sayıları gruplandırma, ilk veya son basamakları kullanma gibi stratejileri veya kendi geliştirdikleri stratejileri kullanarak işlem ve ölçümlerin sonucuna dair tahminlerde bulunma
• Belirli bir referans noktasını dikkate alarak ölçmeye ilişkin tahminde bulunma (MEB, 2013).

Son yıllarda matematik eğitimi üzerinde yapılan çalışmalar öğrencilerin matematiksel muhakeme yapmaları ve matematiği anlamlı kılmaları üzerine vurgu yapmaktadır (NCTM, 2000). Matematiği anlamlı kılma ve matematiksel muhakeme yapma matematiği açıklama ile yakından ilgilidir (Ev-Çimen, 2008: 43). Neyi, nasıl ve niçin yaptığını açıklayabilen bireylerin açıkladıkları konuya ait anlayışı ve algılayışının da geliştiği herkesçe bilinmektedir.

TIMMS (2003) , NCTM (2000), MEB (2013) ve Kaliforniya Okullarındaki Matematik Programı'nda (1999) belirtilen öğrencilerden beklenen matematiksel muhakeme becerilerine bakıldığında aşağıdaki kavramların ön plana çıktığı görülmektedir;

- Matematiksel örüntüleri tanıma ve kullanma
- Aynı verinin farklı kullanımlarını ve gösterimlerini tanıma
- Tahmin etme
- Çözüm için mantıklı tartışmalar geliştirme
- Çözüm yolunun ve sonucun doğruluğuna karar verme
- Genelleme yapma
- Rutin olmayan problemleri çözme (Çoban, 2010).

Pollack (1997) matematiksel muhakemenin, öğrencilerin açık uçlu soruları çözmesinde önemli rol oynadığını ve bunu geçek yasam durumlarına ait problemlere de transfer edildiğini söylemektedir (Akt: Jbeili, 2003).

2.4. Öğrenme Yaklaşımları

Öğrencilerin duyu organlarına gelen uyarıları belleklerine transfer ederek, özellikle kalıcı olmaları için uzun süreli belleğe işlemeye olanak sağlayan tekniklere öğrenme stratejileri denir. Bu tekniklerin öğrencilere uygulanması işlemi de öğretme stratejilerini oluşturacaktır. Bu stratejiler çoğunlukla bilişsel alan davranışlarına ilişkin olarak geliştirilmiştir. Öğretmen, öğretim etkinliklerini gerçekleştirirken öğrencilerin öğrenmesini sağlamak için bir takım öğretme stratejilerinden yararlanacaktır. Öğretme stratejilerine kısaca öğretme yolları ya da yaklaşımları diyebiliriz (Demirel, 2003, s.99).

Öğrenme stratejisi, "öğrenen kişinin öğrenme sırasında gerçekleştirebileceği ve onun kodlama sürecini etkilemesi umulan davranışları ve düşünceleridir (Claire and Mayer, 1986: 3l6). Öğrenme stratejileri, belleğe yerleştirme ve geri getirme gibi bilişsel stratejileri ve bilişsel stratejileri yönlendirici, yürütücü biliş süreçlerini kapsayan, öğrenenin öğrenmesini etkileyen, öğrenen tarafından kullanılan davranış ve düşünme süreçlerine işaret etmektedir (Richard, 1997: 243). Öğretme stratejileri öğretimin nasıl olması gerektiği üzerinde durur ve belirli öğrenme ve öğretme durumları için uygun seçimler ortaya koyabilir. Günümüzde genel olarak kullanılan; Sunuş Yoluyla Öğretme, Buluş Yoluyla Öğretme, Araştırma-Soruşturma Yoluyla Öğretme (Sönmez, 1993: 173) olmak üzere üç tür öğretme stratejisinden bahsetmek mümkündür (Ocak, 2005).

2.4.1. Sunuş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı

Tarihi geçmişi açısından çok eskilere uzanan sunuş yaklaşımı, David Ausubel'in çalışmalarıyla derinlik kazanmıştır. Sunuş, Öğretmenin aktif rol aldığı öğrencilerin de "alıcı konumda bulunduğu bir öğretim yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda öğretmen bilgiyi sağlayan, bu bilgileri somutlaştırıcı örnekleri seçen, sunuş esnasında kullanılacak görsel ve işitsel destek öğelerine karar veren öğrencilere uygun öğretim yöntemleriyle içeriği sunan kişidir (Şahin, 2008, s.180-185).

2.4.2. Buluş (Keşif) Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı

Jerome Bruner'in bilişsel gelişim hakkındaki düşüncelerine dayalı olan öğretme yaklaşımının bir sonucu olarak ortaya çıkan buluş ya da keşfetme yaklaşımı belli bir problemle ilgili verileri toplayıp, analiz ederek soyutlamalara ulaşmayı sağlayan, öğretimde öğrenci aktifliğine dayalı, güdüleyici bir öğretim yaklaşımıdır. Bruner'e göre öğretmenin rolü paketlenmiş bilgiyi öğrenciye sunmaktan çok, öğrencinin kendi kendine öğrenebileceği ortamı oluşturmaktır. Ona göre bunu sağlamanın yolu da buluş yoluyla öğretimdir. Çünkü bu yaklaşım düşünme, deneme ve bulmayı esas alır. Bunun için de öğretmen öğrencilere kavramları, ilkeleri kendisinin vermesi yerine, öğrencileri deney yapmaya, ilkeleri ve kavramları bulmaya teşvik etmelidir (Taşdemir, 2000). Buluş yoluyla öğrenme öğrencilerin aktif olduğu bir model ve öğrenme fırsatlarının kullanıldığı bir stratejiyi kapsamaktadır (Piaget, 1973, Akt: Castronova, 2001).

Bruner (1966)'e göre, eğitimciler, öğrencileri öğretim ilgilerine göre kendi kendilerine ilkeleri keşfettirmeye çalışmalı ve buna teşvik etmeliler. Eğitimciler ve öğrenciler aktif bir diyalog içinde bulunmalıdırlar. Eğitimcinin görevi öğrenenlerin anlama düzeyinin son durumuna uygun bir şekilde öğretim yapmak ve bilgiyi öğrenciye uygun hale dönüştürmektir. Eğitim programı öğrencilerin önceki öğrenmeleri üzerine sürekli ilave yapabilmeleri için spiral bir durumda organize edilmelidir (Ocak, 2005).

Problemi açıklama, çözme, bilgiyi entegre etme ve genelleme, öğrenci odaklı ilgi alanlarına dayalı faaliyetler yapmak ve öğrencinin mevcut bilgi tabanına yeni bilgilerin uyumlu şekilde entegre olmasına yardımcı olmak buluş yoluyla öğrenmenin üç temel özelliğidir (Bicknell & Hoffman, 2000). Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımında öğrenilecek bilginin, yapılacak etkinliğin içeriğinin öğrenci için mutlaka yeni olması; öğrencinin mutlaka kendisi için yeni olan bir şeyi keşfetmesi gerekmektedir (Gerver ve Sgroi, 2003).

Buluş yolu ile öğrenme yaklaşımı öğrencilerin arzularını keşfetme fırsatı sağlar ve dolayısıyla daha ilgi çekici bir öğrenme ortamı oluşturur. Öğrenmeyi kalıcı kılar (Schank and Cleary, 1994). Alleman & Brophy (1992) yaptıkları bir çalışmada öğrencilerin keşif yolu ile öğrendiklerinin geleneksel yöntem ile öğrendiklerinden daha fazla hatırladıklarını bulmuştur (Akt: Castronova, 2001).

Bruner (1961) keşif yolu ile öğrenmenin insanların özgüvenlerini olumlu yönde etkileyeceğini belirtmiştir (Bruner,1961; Akt: Balım, 2009). Buluş yoluyla öğrenme, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları bir örnek üzerinden hipotez oluşturup bunu test ederken ileri düzey bilişsel beceriler kazanmasına yardımcı olacaktır (Matthews, 2002; Akt: Balım, 2009).

Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımının temel hedefi bilginin keşfedilmesidir. Bilginin; ön bilgiler ile bağlanarak, öğrencinin etkin olduğu, örnekten kurala gidilen ve ipuçları ile yönlendirmenin yapıldığı öğrenme ortamında kazandırılması hedeflenmektedir (Kara, 2004).

Buluş yoluyla öğrenmede öğretmen, örnekleri sunar ve öğrenci konunun yapısını; fikirler arasındaki temel ilişkileri, ilkeleri, özellikleri keşfedinceye kadar örneklerle çalışır. Öğretmen öğrencilerin kendi aktif katılımıyla öğrenmeleri için sınıfı organize eder. Buluş yoluyla öğrenme, öğretmenin öğrenciye yapacağı yönlendirmelerin, vereceği ipuçlarının derecesine göre "yapılandırılmamış buluş" ve "yapılandırılmış buluş" olarak ikiye ayrılır (Senemoğlu, 2001).

2.4.2.1. Yapılandırılmamış Buluş

Bireyin kavramları, ilkeleri ve bir sorunun çözümünü-çalışmasını planlanmamış, doğal bir ortamda kendisi yönlendirerek ya da rastlantısal olarak-kendi başına bulmasıdır. Yapılandırılmamış buluş yolunu kullanmak okul öncesi dönemdeki çocuklar için uygun olmakla birlikte, ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimde yapılandırılmış buluş tercih edilir. Yapılandırılmış buluşta öğretmen kazandırılacak hedef ve davranışları belirler. Bulunması gereken ilke, kavram veya çözümle ilgili verileri, örnekleri vb. organize eder. Sorular sorarak öğrencilerin ellerindeki verileri analiz etmelerine ve sonuca ulaşmalarına yardım eder (Senemoğlu, 2001).

2.4.2.2. Yapılandırılmış Buluş

Öğretmenin kazandırılacak hedef ve davranışları belirlemesi, öğrencileri yönlendireceği soruları, örnekleri planlaması ve öğrencilerin verileri analiz ederek sonuca ulaşmaları için onlara rehberlik etmesidir (Senemoğlu, 2001). Öğrencilere ilk anda şaşırtıcı gelen ve onları düşünmeye sevk eden sorular sorulur (Çelebi, 2012).

Buluş Yoluyla Öğretimin Etkili Bir Şekilde Gerçekleşmesi İçin;

- Özellikle üst düzeyli hedef-davranışların öğrencilere kazandırılmasında kullanılmalı,
- Öğretmen stratejiyi önceden çok iyi planlamalı,
- Öğrencilere verilecek örnek durumlar önceden hazırlanmalı,
- Yönlendirici sorularla öğrenciler cevabı tahmin etme konusunda cesaretlenmeli,
- Stratejinin uygulanması esnasında değişik yöntem, araç-gereçler ve oyunlar kullanılmalı,
- Dersle doğrudan ilgili olmayan konularda da olsa öğrencilerin merakını uyandırmaya önem verilmeli,
- Ders konusuyla ilgili alanlarda çok sayıda zıt örnekler kullanılmalı,
- Örneklere, alıştırmalara ve öğrenci etkinliklerine yeterince zaman ayrılmalıdır (www.botewiki.com, 2015).

2.4.2.3. Yapılandırılmış Buluş Yoluyla Öğrenmeyi Esas Alan Öğretme Yaklaşımının Sınıfta Uygulanması

- Öğretmen derste yapılabilecek olanları en ince ayrıntısına kadar planlamalıdır.
- Planlama aşamasında dersin sonunda ulaşılması beklenen hedefler saptanmalıdır.
- Öğrencinin soyut olan kavramlara, tanımlamalara ve genellemelere ulaşmasını sağlayacak somut örnek ve örnek olmayan durumlar belirlenmelidir (Senemoğlu, 2001).

2.4.3. Araştırma – İnceleme Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı

Araştırma-İnceleme yoluyla öğretim, öğrencilere araştırma etkinliklerini problem çözme yoluyla öğretmeyi kapsar. Bir problemle çalışırken, öğrenciler hipotezleri formüle eder ya da problem için geçici çözümler üretir, bu hipotezle ilgili veri toplar ve sonra verileri değerlendirir ve sonuca varır (Tok, 2007, s.143).

Bu yaklaşımda, öğretmenden çok öğrenciye iş düşer. Öğretmen dikkatli bir gözlemci, denetçi ve gerektiğinde de kılavuz durumundadır. Öğrenci ise sorunla baş başa gelip araştıracak, inceleyecek, çözüm yolunu da ya tek başına ya da öğrenci arkadaşlarıyla küme çalışması yaparak birlikte bulacaktır (Demirel, 2003c, s.101).

2.5. Öğretimde Yöntem ve Teknikler

Öğretim tekniği Demirel'in (2004) de belirttiği gibi, bir öğretme biçimini ortaya koyma biçimi ya da sınıf içi yapılan işlemlerin bütünü olarak tanımlanabilir. Öğretim yöntemleri, öğretmen veya öğrenciyi eksen alması durumuna göre öğretmen merkezli ve öğrenci merkezli olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Öğretmen merkezli yöntemde aktif olan öğretmendir. Öğretmen bilgiyi aktarır, öğrenci dinler ve öğrenmeye çalışır.

Öğrenci merkezli yöntemlerde ise öğrenciler hazırlanmış bulunan öğretim ortamlarında bilgiyi kendileri üretirler. Öğretmene sorular sorar ondan yardım alırlar ancak bu sorular öğrencilerin kendi ihtiyaçlarından doğan sorulardır. Öğretmenin konumu sorulan sorulara cevap vermek, öğrencilerin bir güçlükle karşılaşmaları halinde onlara yol göstermektir (Altun,1998).

Düz anlatım, problem çözme, soru-cevap, senaryo ile öğretim, analizle öğretim, gösterip yaptırma yöntemi, deneysel etkinliklerle öğretim, oyunlarla öğretim matematik derslerinde kullanılan başlıca yöntemlerdir. Öğretim etkinliklerini düzenlerken, öğretme stratejilerinin ışığında başvurulacak yöntem ve tekniklerin doğru seçimi öğrenme-öğretme sürecinde başarılı bir sonuca ulaşmada önemli bir rol oynar.

2.6. İlgili Araştırmalar

Ülkemizde ve yurt dışında matematiksel ilişkilendirmeye, akıl yürütmeye ve buluş yolu ile öğrenmeye yönelik; öğretmen, öğretmen adayı ve öğrenciler ile çeşitli araştırmalar yapılmıştır.

Civelek vd. (2003), lise öğrencilerinin matematiği sadece ders olarak düşündüklerini ve günlük hayatta matematiği nasıl kullanacaklarını bilmediklerini belirtmiştir.

Matematiksel ilişkilendirmeye yönelik yapılan çalışmalarda ilişkilendirme becerisinin problem çözme süreci ile birlikte incelendiği görülmektedir. NCTM'e (1989) göre, problem durumlarının keşfedilmesi öğrencilerin matematiksel fikirlerin ilişkileri hakkındaki bilgilerine bir bağlam sağlayabilir.

Evitts (2004), Lee (2012), Leikin & Lavev-Waynberg (2007) ve Özgen (2013), yaptıkları çalışmalarda problem çözme becerisini ilişkilendirme becerisi için bir bağlam olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Gülten, İlgar ve Gülten (2009) tarafından yapılan çalışmada lise öğrencilerinin matematik konularını günlük yaşamla ilişkilendirmede yeterli seviyede olmadıklarını söylemişlerdir.

Baki vd. (2009), lise öğrencilerinin günlük yaşamla ilişkilendirmeyi önemli görmelerine rağmen, bu sürecin yeterince uygulanmadığına yönelik algıları belirlemişlerdir.

Cankoy (2002), matematik öğretmen ve öğretmen adaylarının günlük yaşam ile ilgili görüşlerini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre matematik dersinde günlük hayatta doğrudan işe yaramayan durumların çok fazla tercih edilmediği görülmüştür.

Duru ve Korkmaz'ın (2010) yaptığı araştırmada öğretmenlerin yeni matematik programında konuların günlük hayattan verilen örneklerle zenginleştirildiğini ve günlük hayata uygun kazanımlara yer verildiğini düşünmektedirler.

Kızıloğlu ve Konyalıoğlu (2002) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin geçmiş konular ile yeni anlatılacak konu arasında bağlantı kurmak ve konuyu günlük olaylarla ilişkilendirmenin göz ardı edildiğini ve anlatılacak konu ile geçmiş konuları ilişkilendirmede gereken önemin verilmediğini belirlemişlerdir.

Garii & Silverman (2009), öğretmenlerin öğretim sürecinde, günlük yaşam ile matematiği ilişkilendirmede güçlükler yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca Leikin & Levav-Waynberg (2007), ortaokul öğretmenlerinin ilişkilendirme etkinlik örnekleri vermede güçlük yaşadıklarını, somut olmayan örnekler verdiklerini ve bunun deneyim eksikliğinden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Lee (2012) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının sözel problemleri kurma süreci ile günlük yaşamla ilişkilendirme becerileri arasında büyük eksiklikler olduğu belirtilmiştir.

Eli (2009) tarafından yapılan çalışmada ortaokul matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme yapma becerileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğretmen adayları tarafından gerçekleştirilen ilişkilendirmenin yapısının kavramsal olmadan çok işlemsel olduğu görülmüştür.

Özgen (2013), tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının matematiği kendi içinde ilişkilendirmede, diğer derslerle ilişkilendirmede ve günlük hayat ile ilişkilendirmede yetersiz oldukları ve ilişkilendirme becerilerinin problem çözme becerisi açısından sınırlı seviyede olduğu gözlenmiştir.

Yenilmez ve Uysal (2007) tarafından yapılan araştırmada 4., 5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin en çok geometri kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirebildikleri görülmüştür.

Erdem (2011) tarafından yapılan çalışmada; araştırmaya katılan ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin çoğunun matematiksel muhakeme becerileri ile olasılıksal muhakeme becerilerinin orta düzeyde olduğu ve bu iki beceri arasında pozitif yönde yüksek bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Çoban (2010) tarafından yapılan çalışmada; öğretmen adaylarının biliş ötesi öğrenmeyi kullanma düzeyleri ile matematiksel muhakeme becerileri arasında olumlu yönde bir ilişki olduğu görülmüştür.

Pilten (2008) tarafından yapılan çalışmada üst bilişe dayalı öğretimin, geleneksel öğretime göre; öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirmede olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yeşildere (2006) tarafından yapılan çalışmada elde edilen verilerden düşük matematiksel güce sahip öğrencilerin bilgiyi oluşturmada sıkıntı yaşadıkları, yüksek matematiksel güce sahip öğrencilerin eski bilgiyi tanıma ve yeni konularda kullanmada başarılı oldukları gözlemlenmiştir.

Tıraşoğlu (2013) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adayları akıl yürüterek çözülmesi gereken problemlerin çözümünde farklı yöntem kullanımının gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Fakat uygulamada bunu yeterince kullanamadıkları görülmüştür.

Çelik ve Özdemir (2011) tarafından yapılan araştırmada orantısal akıl yürütme becerisi bakımından yetersiz düzeyde olan öğrencilerin oran-orantı problemi kurmada zorlandıkları, yeterli düzeyde olan öğrencilerin rahatlıkla problem kurabildikleri gözlenmiştir.

Işıksal, Koç ve Osmanoğlu (2010) tarafından yapılan ve öğrencilerin silindirin alan ve hacmine yönelik akıl yürütme becerilerini tespit edildiği çalışmada, 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama gerektiren geometri problemlerini çözerken zorluk yaşadıkları görülmüştür.

Mevarech ve Fridkin (2006) tarafından yapılan araştırmada IMPROVE adı verilen üst bilişsel öğretim yönteminin öğrencilerin matematiksel akıl yürütme, matematiksel bilgi ve üst biliş becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Attridge ve Inglis (2013) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin mantıksal akıl yürütme becerileri düzeylerinin gelişmiş matematik eğitiminden olumlu yönde etkilendiği sonucuna varılmıştır.

Grewholm tarafından yapılan çalışmada öğretmen adayları matematiksel akıl yürütme becerilerini geliştirmeye çalışmanın önemli olduğunu kabul etmişlerdir ve sınıfta matematiksel konuşmaların önemini vurgulamışlardır.

Yarborough (1999), cebir öğretiminde buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan öğretme yaklaşımının kullanımı konusundaki görüşleri bildirdiği çalışmasında; bu yaklaşımın matematik derslerinde kullanımına örnek olması açısından bazı cebir konularını bu yaklaşıma göre hazırlanıp anlatılmasının öğrenci performansını artıracağını ileri sürmüştür.

Erden ve Akman (1997), Mayer (1987)'i referans göstererek öğretmenin rehberliğinin daha yoğun görüldüğü yapılandırılmış keşif yoluyla öğretimin yapılandırılmamış keşif yoluna göre daha az zaman aldığını ve öğrenmenin daha kalıcı olduğunu söylemişlerdir.

Özer (2005), etkin öğrenmede yeni arayışlar adlı çalışmasında buluş yoluyla öğrenmenin öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirdiğini, etkin ve yararlı bir öğrenme türü olduğunu ileri sürmüştür.

Temizöz (2005), matematik öğretmenleri ile yaptığı çalışmada katılımcıların buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan öğretme yaklaşımının öğrenci başarısı ve tutumunda etkili olacağı görüşünde olduklarını belirlemiştir.

Brechting ve Hirsch (1977) ; Yazıcı (2002), buluş yoluyla öğrenmeyi temel alan öğretim yönteminin öğrencilerin derse aktif olarak katılmalarını sağladığını ve yaparak-yaşayarak öğrendikleri için başarılarının artmasının beklendiğini söylemektedir.

Ocak (2005) tarafından yapılan araştırmada yapılandırılmış buluş yoluyla öğretimin sunuş yoluyla öğretime göre kalıcılık düzeyi bakımından etkili olduğu ve yapılandırılmış buluş yolu ile öğretimde öğrencilerin daha aktif ve öğrenmeye daha istekli oldukları gözlenmiştir.

Kara ve Özgün-Koca (2004) yaptıkları çalışmada buluş yolu ile öğrenme yaklaşımının uygulanmasının zaman alacağını fakat öğrenciye derse etkin katılma fırsatı verdiği için öğrenmenin kalıcı olacağını ileri sürmüşlerdir.

Alleman & Brophy (1992) tarafından yapılan bir çalışmada keşif yolu ile öğrenme yaklaşımının öğrenmede kalıcılığı arttırdığı bulunmuştur.

Özcan ve Türnüklü (2013) tarafından yapılan çalışmada buluş yoluyla öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan öğretimde keşfetmeye yönelik etkinliklerin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği bulunmuştur.

BÖLÜM III
YÖNTEM

Çalışmada buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Bu bölümde araştırmanın modeli, deneysel deseni, veri toplama araçları ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma nitel ve nicel araştırma desenlerin kullanıldığı karma yöntem ile gerçekleştirilmiştir. Nicel desen olarak deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma yöntem, tek bir araştırmada veya araştırmalar dizisinde hem nitel hem de nicel verilerin toplanmasına, analiz edilmesine ve harmanlanmasına odaklanmaktadır. Temel öncülü nitel ve nicel verilerin birlikte kullanımı olup, araştırma probleminin tek başına kullanılan herhangi bir yöntemden çok daha iyi bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktır (Creswell & Plano Clark,2007, s. 5).

Nicel desen olarak deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Deneysel çalışma özel bir işlemin sonuç üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemeye çalışır. Araştırmacı bu işlemi yaparken gruplardan birine özel bir müdahalede bulunurken diğer gruba bulunmaz ve her iki grubun sonuçta aldıkları puanları belirleyerek değerlendirme yapar (Keppel, 1991).

Araştırmada denkleştirilmemiş kontrol gruplu ön test- son test deseni kullanılmıştır. Yarı deneysel desenin en yaygın uygulaması olan bu desende deney ve kontrol grubu rastgele seçilir (Demir, 2014, s.172).

Araştırmanın bağımlı değişkeni matematiksel akıl yürütme ve ilişkilendirme becerileri iken bağımsız değişkeni ise öğretim yöntemidir. Bağımsız değişkenin iki düzeyi vardır. Birincisi araştırmanın odağı olan buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretim, diğeri de geleneksel öğretimdir.

Araştırmada nitel desen olarak durum çalışması kullanılmıştır. Bu çalışma bağlamında deney grubuna buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretim uygulanırken süreç video kaydına alınmış ve öğrencilerin ders sırasındaki ilişkilendirme becerileri, tutumları ve davranışları detaylı şekilde analiz edilmiştir.

Durum çalışmaları özellikle değerlendirme süreçleri gibi birçok alanda kullanılan, araştırmacının bir durumu sıklıkla da bir programı, olayı, eylemi, süreci ya da bir veya daha fazla bireyi derinlemesine analiz ettiği bir araştırma desenidir (Stake, 1995; Yin, 2009, 2012).

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın deney ve kontrol grubunu 2014-2015 öğretim yılında uygulama izni alınan Ankara ili Keçiören ilçesi Osman Hamdibey Ortaokulu 8.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Okul yönetimine birbirine denk iki şubede çalışma isteği bildirilmiş ve yönetimce 1. TEOG sınavı sonuçlarına göre 8-B ile 8-C sınıflarının birbirine denk olduğu söylenmiştir. Okul müdürü ve matematik öğretmenlerinin sözü üzerine iki şubenin denk olduğu kabul edilmiştir. Deney ve kontrol grubuna zayıf deneysel desen ile araştırmacı tarafından rastgele karar verilmiştir. 8-B sınıfı deney, 8-C sınıfı kontrol grubu olarak seçilmiştir. Araştırma 8-B sınıfında bulunan 30 öğrenci ve 8-C sınıfında bulunan 30 öğrenciden oluşan toplam 60 kişi ile yürütülmüştür.

3.3. Uygulama Süreci

Bu araştırmanın uygulamasında deney ve kontrol gruplarına eşitsizlikler konusu anlatımı toplam iki hafta, 8 ders saatinde tamamlanmıştır. Her iki gruptaki öğrencilere araştırmanın amacı ve nasıl yürütüleceği anlatılmıştır. Uygulanan matematiksel muhakeme ölçeğinin içeriği ve ölçek sonuçlarının nerede kullanılacağı detaylı şekilde öğrencilere aktarılmıştır. Ders esnasında yapılan video kayıtlarının yalnızca araştırmacı tarafından izlenip kişisel bilgi vermeksizin analiz edileceği öğrencilere söylenmiştir.

Deney ve kontrol grubuna muhakeme ölçeği 2 bölüm halinde uygulanmıştır. 1. bölümde bulunan 21 soru 40 dakikalık bir ders saatinde uygulanmış ve 10 dakika aradan sonra 2.bölümde bulunan 20 soru 40 dakikalık diğer ders saatinde uygulanmıştır.

Deney grubuna uygulanan buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretim için Milli Eğitim Bakanlığı Ortaokul 8.Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programındaki eşitsizlikler konusu kazanımları hedef alınarak, buluş yoluyla öğretim stratejisinin temel alındığı, öğrencilerin aktif olduğu, öğretmenin yönlendirici sorulara yer verdiği, kazanımlar arasında ilişki kurarak yeni kazanıma ulaşmalarını sağlayan, soru-cevap tekniğinin, modelleme ve etkinliklerin de kullanıldığı bir öğrenme-öğretme süreci oluşturulmuştur.

Öğrenme-öğretme sürecinde daha çok günlük hayattan örneklere ve sorulara yer verilerek soru-cevap tekniği ağırlıklı olarak kullanılarak eşitsizlikler konusu işlenmiştir. Ders anlatımı esnasında öğrencilere matematiği günlük hayatla nasıl ilişkilendirdikleri, diğer dersler ile matematik arasında nasıl ilişki kurdukları ve matematik konuları arasında ilişkilendirmeyi nasıl yaptıkları sorulmuştur.

Kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretim için eşitsizlikler konusu kazanımları belirlenmiş ve öğretmen merkezli, düz anlatım tekniği kullanılarak araştırmacı tarafından eşitsizlikler konusu anlatılmıştır.

İki hafta, 8 ders saati sonunda aynı ölçek iki gruba son test olarak uygulanmıştır. Ölçeğin uygulanması ön testteki uygulama ile aynı yürütülmüştür.

3.4. İşlem

Deney grubunda bulunan ilköğretim 8.sınıf öğrencilerine ilköğretim 8. sınıf matematik dersi müfredatında bulunan eşitsizlikler konusu buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi ile işlenmiştir. Öğrencilerin ulaşmaları hedeflenen kazanımlar; 1) eşitlik ve eşitsizlik arasındaki ilişkiyi açıklar ve birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun problemleri matematiksel dil ile ifade eder. 2) Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri oluşturur, çözüm kümesini belirler ve çözümü sayı doğrusunda gösterir. 3) İki bilinmeyenli doğrusal eşitsizliklerin grafiğini çizer, uygulamalar yapar. şeklindedir.

Derse günlük hayattan bir örnekle başlanmış, modelleme ile terazi örneği kullanılarak konuya giriş yapılmıştır. Öğrencilerin eski bilgilerini hatırlamaları amacıyla bildikleri örnekler üzerinden gidilerek hem derse ilgileri artırılmaya çalışılmış hem de buluş yoluyla öğretim için sınıfta zemin hazırlanmıştır. Soru cevap tekniğinin ağırlıkta olduğu, öğrenci merkezli bir öğrenme öğretme süreci izlenmiştir. Bu süreçte öğrencilere kazandırılacak kavram ve beceriler önceden planlanmış ve yöneltilecek sorular kazanımların sırasına göre hazırlanmıştır.

Buluş (keşif) yoluyla öğrenme yaklaşımının gereklilikleri yerine getirilmiştir. Seçilen örnekler ve sorulan sorular basitten karmaşığa doğru öğrencinin merakını sürdürecek şekilde sıralanmıştır. Öğrencilerin mevcut bilgi tabanına yeni bilgilerin uyumlu şekilde entegre olmasına yardımcı olunmuştur. Öğrencilerden gelen cevaplar, düşünceler ve yorumlar dersin ilerleyişini belirlemiştir. Öğrencilerin bildikleri kavramları yeni kavramlarla ilişki kurarak anlamlandırmalarına olanak sağlanmıştır. Modellerden ya da örneklerden yeni kavrama ulaşmaları hedeflenmiş, bu kavrama ulaşırken keşif yolu ile öğrenmeyi kullanmalarına yardımcı olunmuştur. Hazırlanan ders planı Ek-1'de verilmiştir. Bu öğretim yönteminin öğrencilerin akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerine etkisi araştırılmıştır.

Kontrol grubunda ise araştırmacı tarafından geleneksel öğretim yöntemi ile eşitsizlikler konusu işlenmiştir. Bu grupta öğretmen merkezli geleneksel yaklaşım temel alınmıştır. Öğrencilere soru sormak yerine öğretmen kavramları ve bilgiyi doğrudan, düz anlatım ile öğrenciye aktarmıştır. Günlük hayat örneklerine fazla yer verilmemiş ve eski bilgilerini hatırlatacak bir plan izlenmemiştir. Eski bilgileri ile ilişki kurarak yeni kazanımlara ulaşmalarına fırsat verilmemiştir. Araştırmanın deneysel deseni Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmanın Deneysel Deseni

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
D (Deney)	Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği	Buluş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımını Esas Alan Matematik Öğretimi	Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği
K (Kontrol)	Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği	Geleneksel Öğretim	Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği

3.5. Verilerin Toplanması

Bu kısımda nicel ve nitel verilerin nasıl toplandığı anlatılmıştır. Kullanılan ölçek ile ilgili bilgiye yer verilmiştir.

3.5.1 Nicel Verilerin Toplanması

Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin akıl yürütme becerilerini ne düzeyde etkilediğini bulmak için öğrencilere uygulanan matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği hakkında bilgiye bu kısımda yer verilmiştir.

Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği

Deney ve kontrol gruplarına aynı ölçme aracı, Pilten (2008) tarafından geliştirilen Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Toplam 41 soru bulunan bu ölçekte 23 tane çoktan seçmeli soru ve 18 tane açık uçlu soru vardır. Bu sorular; tahmin etme, aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma, matematiksel bilgileri/örüntüleri/yapıları/genel özellikleri tanıma, uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma, çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme, çözüm yolu/ sonucun doğruluğuna karar verme, rutin olmayan problemleri çözme, genelleme yapma gibi alt boyutlardan oluşmaktadır (Pilten, 2008).

Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin kapsam geçerliği adına kanıt sunmak için ölçeğin alt boyutlarının birbirleriyle olan ilişkisine bakılmıştır. Ölçek boyutları arasında en yüksek ilişki “Uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma” ile “Çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme” arasında (r=0,945), en düşük ilişkinin ise “Matematiksel bilgileri / örüntüleri / yapıları / genel özellikleri tanıma ve kullanma” ile “Çözüm yolu / sonucun doğruluğuna karar verme” arasında (r=0,589) olduğu bulunmuştur. Değişkenler arasındaki ilişki katsayılarının 0.584 ile 0.912 arasında değişmekte olduğu görülmüş ve bu durum Pilten (2008) tarafından ölçeğin kapsam geçerliğini sağladığı şeklinde yorumlanmıştır.

Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin yapı geçerliği adına kanıt sunmak için matematiksel muhakeme değerlendirme kavramının gizil değişken ve ölçeğin alt boyutlarının gözlenen değişken olarak ele alındığı bir yol analizi modeli geliştirilmiştir. Elde edilen modele ait uyum iyiliği indeksleri

(RMSEA=0.068, X^2/sd=1.719, AGFI=0.902 CFI=0.998 NNFI=0.995 IFI=0.998) incelendiğinde modelin iyi uyum gösterdiği görülmüş ve bu durum ölçeğin yapı geçerliğini sağladığı şeklinde yorumlanmıştır (Pilten, 2008).

Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin güvenirliği adına kanıt sunmak için Cronbach-Alfa iç tutarlılık katsayısı ve test tekrar test güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Cronbach-Alfa iç tutarlılık katsayısının 0.87 ve test tekrar test güvenirlik katsayısının 0.76 olması ölçekten elde edilen puanların güvenilir olduğunun önemli bir göstergesidir (Pilten, 2008).

Pilten (2008) tarafından yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmaları birlikte değerlendirildiğinde Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin bu çalışmada kullanılması uygun bulunmuştur.

3.5.2. Nitel Verilerin Toplanması

Araştırmada deney grubundaki öğrencilerin ilişkilendirme becerilerini belirlemek amacıyla gerekli nitel veriler için deneysel süreç video çekimi ile kayda alınmıştır. Araştırmada öğrencilerin isimleri kullanılmamış, her birine 1'den 30'a kadar sayı verilmiştir. Büyüköztürk ve diğerlerine (2009) göre çalışmada ses ve görüntü kayıtlarının tutulması, katılımcılardan alıntı yapılması ve alıntıların ekleme yapılmadan olduğu gibi verilmesi güvenirliği artırmaktadır.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler nicel ve nitel olarak analiz edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinden aldıkları ön ve son test puanları arasındaki ilişkinin belirlenmesinde SPSS 20.0 yazılımından yararlanılmıştır.

3.6.1. Nicel Verilerin Analizi

Her iki gruptaki öğrencilere ön test- son test olarak uygulanan matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinden toplanan veriler bağımlı gruplar için t-testi ve bağımsız gruplar için t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. T-testi uygulanmadan önce bağımsız örneklem t-testi için testlerden elde edilen puanların, bağımlı örneklem t-testi için testlerden elde edilen puanların farklarının normal dağılıp dağılmadığı basıklık çarpıklık katsayıları aracılığıyla kontrol edilmiştir. Değişkenlere ait basıklık çarpıklık katsayıları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo-2

Çarpıklık- Basıklık Katsayıları

	Değişken	Çarpıklık	Basıklık
Deney Grubu	Ön Test	1,516	1,187
	Son Test	0,880	0,411
	Ön Test-Son Test Farkı	0,850	0,807
Kontrol Grubu	Ön Test	0,120	-0,901
	Son Test	0,373	-0,620
	Ön Test-Son Test Farkı	1,535	1,540

Tek değişkenli normallik varsayımı betimsel istatistiklerden çarpıklık ve basıklık katsayıları yoluyla incelenmiştir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin [-2,2] aralığında olması tek değişkenli normallik varsayımın sağlandığını gösterir (George ve Mallery, 2010). Tablo 2 incelendiğinde, tüm değişkenler için çarpıklık ve basıklık katsayısı değerlerinin [-2,2] arasında yer aldığı görülmüş ve bu durum tek değişkenli normallik varsayımının sağlandığı şeklinde yorumlanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının varyans homojenliğine Levene Testi ile bakılmıştır. Değişkenlere ait Levene Testi sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

Deney ve Kontrol Grubu Varyans Homojenliği

Değişken	F	P
Deney ve Kontrol Grubu Ön Test	0,360	0,551
Deney ve Kontrol Grubu Son Test	2,967	0,090
Deney Grubu Ön Test-Son Test	0,108	0,744
Kontrol Grubu Ön Test-Son Test	0,775	0,382

Tablo 3 incelendiğinde, p değeri her değişken için 0,05'ten büyük olduğundan yapılan tüm analizler için varyans homojenliği varsayımının sağlandığı ifade edilebilir.

Bağımlı gruplar için t-testi aynı grup üzerinden aynı ölçme aracıyla iki defa ölçüm alındığında ve bu ölçümlere ilişkin ortalamalar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı test edilmek istendiğinde başvurulabilecek bir analizdir (Tanrıöğen, 2012).

Farklı iki grup üzerinden aynı ölçme aracıyla ölçüm alındığında ve grup ortalamaları arasında manidar bir fark olup olmadığı karşılaştırılmak istendiğinde kullanılabilecek istatistiksel analizlerden biri bağımsız gruplar için t-testidir. Bağımlı gruplar için t-testi aynı grup üzerinden tekrarlı ölçüm alındığı zaman uygulanırken, bağımsız gruplar için t-testi farklı iki grubun ortalamalarını karşılaştırmak için kullanılır. Bu test türü parametrik analizler arasında yer alır (Tanrıöğen, 2012).

3.6.2. Nitel Verilerin Analizi

Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme becerilerini gözlemlemek için nitel araştırma yönteminden durum çalışması yapılmıştır. Durum çalışması araştırması araştırmacının gerçek yaşam, güncel sınırlı bir sistem (bir durum) ya da belli bir zaman içerisindeki çoklu sınırlandırılmış sistemler (durumlar) hakkında çoklu bilgi kaynakları (örneğin gözlemler, mülakatlar, görsel-işitsel materyaller ve dökümanlar ve raporlar) aracılığıyla detaylı ve derinlemesine bilgi topladığı bir durum betimlemesi ya da durum temaları ortaya koyduğu nitel bir yaklaşımdır (Creswell,2015).

Deney sürecinde video çekimi ile elde edilen video kayıtlarına içerik analizi yapılarak veriler ayrıntılı biçimde raporlandırılmıştır. Analiz birimi cümle olarak belirlenmiştir. Raporlarda öğrencilerin araştırmacının kazanımlara yönelik sorduğu sorulara verdikleri yanıtlar doğrudan yazıya aktarılmıştır. Deneysel süreçte elde edilen veriler 7 farklı kategori göz önünde bulundurularak analiz edilip yorumlanmıştır. Alınan yanıtlar doğrultusunda araştırmacının yönelttiği yönlendirici sorular ve öğrencilerin kazanımlara nasıl ulaştıkları, ilişkilendirme yapma becerileri belirtilmiştir.

Araştırmacı tarafından içerik analizi yapılarak kodlanan veriler, matematik eğitimi alanında uzman bir değerlendirici tarafından da kodlanıp kategorilere ayrılmıştır. Araştırmacının ve değerlendiricinin analiz ettiği veriler için güvenirlik yüzdesi hesaplanmış ve %80 düzeyinde güvenirlik yüzdesine ulaşılmıştır. Birden fazla araştırmacının veri analizinde birlikte çalıştığı durumlarda, kodlama güvenirliğine ilişkin bir çalışma yapmak gerekir. Bu durumda araştırmacılar, aynı veri setlerini kodlar ve ortaya çıkan kodlama benzerliklerini farklılıklarını sayısal olarak karşılaştırarak bir kodlama yüzdesine ulaşırlar. Bu tür çalışmalarda en az % 70 düzeyinde bir güvenirlik yüzdesine ulaşmak gerekir. Araştırmada yardımcı araştırmacının da kodladığı verilerin tutarlılığı "Görüş Birliği/(Görüş Birliği+ Görüş Ayrılığı) x 100" formülü kullanılarak hesaplanır (Miles ve Huberman, 1994).

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde ilk olarak deney ve kontrol grubuna uygulanan Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinden elde edilen veriler karşılaştırılmak için t-testi ile analiz edilmiştir. Daha sonra alt problemler dikkate alınarak elde edilen veriler t testi kullanılarak analiz edilmiş ve analiz sonucunda ulaşılan bulgular tablolaştırılmıştır. Son olarak da deneysel süreçte alınan video kayıtları 7 farklı kategoriye göre analiz edilip detaylı şekilde raporlaştırılmştır. Elde edilen tüm bulgular alt problemler dikkate alınarak yorumlanmıştır.

Deney ve kontrol grubuna ön test olarak uygulanan matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğine ait puanların karşılaştırılması amacıyla yapılan bağımsız gruplar için t-testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 4 ‘de verilmiştir.

Tablo 4

Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği Ön Test Puanlarını Karşılaştırmak Amacıyla Yapılan t-Testi Sonuçları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Deney	30	33,03	18,15	58	-0,886	0,379
Kontrol	30	36,80	14,58			

Tablo 4 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin matematiksel muhakeme ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması 33,03 iken kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel muhakeme ölçeği puanlarının ortalaması 36,80 olduğu görülmektedir. İki grubun ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan t testi sonucunda iki grup arasında 0,05 düzeyinde ölçeğe ait ön test puanları bakımından anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p>0.05$).

Deney ve kontrol grubuna son test olarak uygulanan matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğine ait puanların karşılaştırılması amacıyla yapılan bağımsız gruplar için t-testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 5 ‘te verilmiştir.

Tablo 5

Deney ve Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği Son Test Puanlarını Karşılaştırmak Amacıyla Yapılan t-Testi Sonuçları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Deney	30	47,83	18,73	58	3,515	0,001
Kontrol	30	33,26	12,81			

Tablo 5 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin matematiksel muhakeme ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması 47,83 iken kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel muhakeme ölçeği puanlarının ortalamasının 33,26 olduğu görülmektedir. İki grubun son test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan t testi sonucunda iki grup arasında 0,05 düzeyinde ölçeğe ait son test puanları bakımından anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Deney grubuna ön test-son test olarak uygulanan matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğine ait puanların karşılaştırılması amacıyla yapılan bağımlı gruplar için t-testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarını Karşılaştırmak Amacıyla Yapılan t-Testi Sonuçları

Grup	Test	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Deney	Ön Test	30	33,03	18,15	29	-2,904	0,007
	Son Test	30	47,83	18,73			

Tablo 6 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerileri ölçeğinden aldıkları ön test puanları ortalaması 33,03 iken son test puanlarının ortalaması 47,83 olduğu görülmektedir . Deney grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan t testinde p<0,05 bulunmuştur ve 0,05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu farkın hangi testin lehine olduğunu görmek için ortalamalara bakılmış ve son test ortalaması 47,83 olduğu için son test lehine bir fark bulunmuştur.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Birinci Alt Problem: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma becerilerine etkisi nedir?

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinden almış oldukları uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma becerilerine ait ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması amacıyla yapılan bağımsız gruplar için t testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin U.M.B.K. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t- Testi Sonuçları

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Uygun Muhakemeyi Belirleme ve Kullanma	Ön Test	Deney	30	6,76	9,31	58	0,109	0,913
		Kontrol	30	6,53	7,06			
	Son Test	Deney	30	10,73	10,32	58	2,816	0,007
		Kontrol	30	4,53	6,23			

*U.M.B.K: Uygun Muhakemeyi Belirleme ve Kullanma

Tablo 7 incelendiğinde, deney grubunda bulunan ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi yapılan öğrencilerin, deneysel işlem öncesi Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinden almış oldukları Uygun Muhakemeyi Belirleme ve Kullanma becerilerine ait puanlarının ortalaması 6,76 iken bu değerin deney sonrasında 10,73 olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin aynı ortalama puanları sırasıyla 6,53 ve 4,53'tür. Buna göre deney grubu öğrencilerinin U.M.B.K. beceri düzeylerinde bir artış olurken, kontrol grubu öğrencilerinin aynı beceri düzeylerinde bir artış olmadığı söylenebilir.

Bununla birlikte deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin U.M.B.K. becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmıştır (Tablo 7). Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı (t=0,10 ve p>0,05) , son test puanları arasında ise anlamlı bir farkın bulunduğu (t=2,81 ve p<0,05) belirlenmiştir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin U.M.B.K. becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 8

Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin U.M.B.K Ön Test-Son Test puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t -Testi Sonucu

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
U.M.B.K.	Ön Test	Deney	30	6,76	9,31	29	-1,376	0,179
	Son Test		30	10,73	10,32			

*U.M.B.K: Uygun Muhakemeyi Belirleme ve Kullanma

Yapılan analiz sonucunda p değeri 0,05'den büyük olduğundan ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir. Fakat ortalamalara bakıldığında 6,76 ile 10,73 olduğu ve son testin ortalamasında bir artış olduğu görülmektedir.

Bir başka ifade ile elde edilen sonuçlar, deney ve kontrol grubunun deneysel işlem öncesinde denk olduğunu, uygulama süreci sonunda deney grubu lehine farklılaştığını göstermektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

İkinci Alt Problem: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin matematiksel örüntüleri tanıma ve kullanma becerilerine etkisi nedir?

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinden almış oldukları matematiksel örüntüleri tanıma ve kullanma becerilerine ait ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması amacıyla yapılan bağımsız gruplar için t testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9

Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin M.Ö.T.K. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t -Testi Sonuçları

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Matematiksel Örüntüleri Tanıma ve Kullanma	Ön Test	Deney	30	10,03	2,18	58	-1,978	0,053
		Kontrol	30	11,23	2,50			
	Son Test	Deney	30	11,33	1,62	58	-0,073	0,942
		Kontrol	30	11,36	1,88			

*M.Ö.T.K.: Matematiksel Örüntüleri Tanıma ve Kullanma

Tablo 9 incelendiğinde, deney grubunda bulunan ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi yapılan öğrencilerin, deneysel işlem öncesi Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinden almış oldukları

Matematiksel Örüntüleri Tanıma ve Kullanma becerilerine ait puanlarının ortalaması 10,03 iken bu değerin deney sonrasında 11,33 olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin aynı ortalama puanları sırasıyla 11,23 ve 11,36'dır. Buna göre deney grubu öğrencilerinin M.Ö.T.K. beceri düzeylerinde bir artış olurken, kontrol grubu öğrencilerinin aynı beceri düzeylerinde bir artış olmadığı söylenebilir.

Bununla birlikte deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmıştır (Tablo 9). Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı ($t=-1,97$ ve $p>0,05$) , son test puanları arasında da anlamlı bir farkın bulunmadığı ($t=-0,07$ ve $p>0,05$) belirlenmiştir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin M.Ö.T.K. becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 10

Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin M.Ö.T.K Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t- Testi Sonucu

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
M.Ö.T.K.	Ön Test	Deney	30	10,03	2,18	29	-2,463	0,02
	Son Test		30	11,33	1,62			

*M.Ö.T.K.: Matematiksel Örüntüleri Tanıma ve Kullanma

Yapılan analiz sonucunda p değeri 0,05'den küçük olduğundan ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir. Bu farkın hangi testin lehine olduğunu belirlemek için puan ortalamalarına bakıldığında son test puan ortalamasının daha yüksek olduğu ve son testin lehine bir fark olduğu görülmektedir.

Bir başka ifade ile elde edilen sonuçlar, deney ve kontrol grubunun deneysel işlem öncesinde denk olduğunu, uygulama süreci sonunda deney grubu lehine farklılaştığını göstermektedir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Üçüncü Alt Problem: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma becerilerine etkisi nedir?

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinden almış oldukları aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma becerilerine ait ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması amacıyla yapılan bağımsız gruplar için t testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11

Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin A.V.F.G.T. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t -Testi Sonuçları

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Aynı Verinin Farklı Gösterimlerini Tanıma	Ön Test	Deney	30	2,26	0,58	58	-0,828	0,41
		Kontrol	30	2,43	0,93			
	Son Test	Deney	30	2,43	0,72	58	0,336	0,73
		Kontrol	30	2,36	0,80			

*A.V.F.G.T: Aynı Verinin Farklı Gösterimlerini Tanıma

Tablo 11 incelendiğinde, deney grubunda bulunan ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi yapılan öğrencilerin, deneysel işlem öncesi Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinden almış oldukları Aynı Verinin Farklı gösterimlerini Tanıma becerilerine ait puanlarının ortalaması 2,26 iken bu değerin deney sonrasında 2,43 olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin aynı ortalama puanları sırasıyla 2,43 ve 2,36'dır. Buna göre deney grubu öğrencilerinin A.V.F.G.T. beceri düzeylerinde ve kontrol grubu öğrencilerinin aynı beceri düzeylerinde artış olmadığı söylenebilir.

Bununla birlikte deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin A.V.F.G.T. becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmıştır (Tablo 11). Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı (t=-0,82 ve p>0,05) , son test puanları arasında da anlamlı bir farkın bulunmadığı (t=0,33 ve p>0,05) belirlenmiştir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin A.V.F.G.T. becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 12

Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin A.V.F.G.T. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t -Testi Sonucu

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
A.V.F.G.T.	Ön Test	Deney	30	2,26	0,58	29	-1,22	0,23
	Son Test		30	2,43	0,72			

*A.V.F.G.T: Aynı Verinin Farklı Gösterimlerini Tanıma

Yapılan analiz sonucunda p değeri 0,05'den büyük olduğundan ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir. Ortalama puanlara bakıldığında çok az bir artışın görüldüğü belirlenmiştir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Dördüncü Alt Problem: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin mantıklı tartışmalar geliştirme becerilerine etkisi nedir?

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinden almış oldukları mantıklı tartışmalar geliştirme becerilerine ait ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması amacıyla yapılan bağımsız gruplar için t testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13

Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin M.T.G. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t- Testi Sonuçları

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Mantıklı Tartışmalar Geliştirme	Ön Test	Deney	30	3,86	5,52	58	-0,468	0,64
		Kontrol	30	4,50	4,93			
	Son Test	Deney	30	5,90	6,01	58	2,760	0,00
		Kontrol	30	2,36	3,59			

*M.T.G.: Mantıklı Tartışmalar Geliştirme

Tablo 13 incelendiğinde, deney grubunda bulunan ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi yapılan öğrencilerin, deneysel işlem öncesi Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinden almış oldukları mantıklı tartışmalar geliştirme becerilerine ait puanlarının ortalaması 3,86 iken bu değerin deney sonrasında 5,90 olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin aynı ortalama puanları sırasıyla 4,50 ve 2,36'dır. Buna göre deney grubu öğrencilerinin M.T.G. beceri düzeylerinde bir artış olduğu, kontrol grubu öğrencilerinin aynı beceri düzeylerinde bir artış olmadığı söylenebilir.

Bununla birlikte deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin M.T.G. becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmıştır (Tablo 13). Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı ($t=-0,46$ ve $p>0,05$) , son test puanları arasında ise anlamlı bir farkın bulunduğu ($t=2,76$ ve $p<0,05$) belirlenmiştir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin M.T.G. becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 14

Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin M.T.G. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t -Testi Sonucu

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
M.T.G.	Ön Test	Deney	30	3,86	5,52	29	-1,29	0,20
	Son Test		30	5,90	6,01			

*M.T.G.: Mantıklı Tartışmalar Geliştirme

Yapılan analiz sonucunda p değeri 0,05'den büyük olduğundan ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir. Ancak iki testin ortalama puanlarına bakıldığında 3,86 'dan 5,90'a yükseldiği ve bir artış olduğu belirlenmiştir.

Bir başka ifade ile elde edilen sonuçlar, deney ve kontrol grubunun deneysel işlem öncesinde denk olduğunu, uygulama süreci sonunda deney grubu lehine farklılaştığını göstermektedir.

4.5.Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Beşinci Alt Problem: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin genelleme yapma becerilerine etkisi nedir?

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinden almış oldukları genelleme yapma becerilerine ait ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması amacıyla yapılan bağımsız gruplar için t testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15

Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin G.Y. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t -Testi Sonuçları

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Genelleme Yapma	Ön Test	Deney	30	4,26	3,75	58	0,038	0,97
		Kontrol	30	4,23	3,02			
	Son Test	Deney	30	8,06	4,44	58	2,639	0,011
		Kontrol	30	5,20	3,96			

*G.Y.: Genelleme Yapma

Tablo 15 incelendiğinde, deney grubunda bulunan ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi yapılan öğrencilerin, deneysel işlem öncesi Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinden almış oldukları genelleme yapma becerilerine ait puanlarının ortalaması 4,26 iken bu değerin deney sonrasında 8,06 olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin aynı ortalama puanları sırasıyla 4,23 ve 5,20'dir. Buna göre deney grubu öğrencilerinin G.Y. beceri düzeylerinde ve kontrol grubu öğrencilerinin aynı beceri düzeylerinde artış olduğu söylenebilir.

Bununla birlikte deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin G.Y. becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmıştır (Tablo 15). Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı (t=0,03 ve p>0,05) , son test puanları arasında ise anlamlı bir farkın bulunduğu (t=2,63 ve p<0,05) belirlenmiştir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin G.Y. becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 16

Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin G.Y. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t -Testi Sonucu

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
G.Y.	Ön Test	Deney	30	4,26	3,75	29	-3,57	0,00
	Son Test		30	8,06	4,44			

*G.Y.: Genelleme Yapma

Yapılan analiz sonucunda p değeri 0,05'den küçük olduğundan ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir.

Bir başka ifade ile elde edilen sonuçlar, deney ve kontrol grubunun deneysel işlem öncesinde denk olduğunu, uygulama süreci sonunda deney grubu lehine farklılaştığını göstermektedir.

4.6.Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Altıncı Alt Problem: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme becerilerine etkisi nedir?

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinden almış oldukları rutin olmayan problemleri çözme becerilerine ait ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması amacıyla yapılan bağımsız gruplar için t testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17

Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin R.O.P.Ç. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t -Testi Sonuçları

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Rutin Olmayan Problemleri Çözme	Ön Test	Deney	30	4,73	3,72	58	1,654	0,103
		Kontrol	30	3,43	2,16			
	Son Test	Deney	30	7,86	3,62	58	4,543	0,000
		Kontrol	30	4,40	2,07			

*R.O.P.Ç: Rutin Olmayan Problemleri Çözme

Tablo 17 incelendiğinde, deney grubunda bulunan ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi yapılan öğrencilerin, deneysel işlem öncesi Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinden almış oldukları Rutin Olmayan Problemleri Çözme becerilerine ait puanlarının ortalaması 4,73 iken bu değerin deney sonrasında 7,86 olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin aynı ortalama puanları sırasıyla 3,43 ve 4,40'dır. Buna göre deney grubu öğrencilerinin R.O.P. beceri düzeylerinde ve kontrol grubu öğrencilerinin aynı beceri düzeylerinde artış gösterdiği söylenebilir.

Bununla birlikte deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin R.O.P. becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmıştır (Tablo 17). Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı ($t=1,65$ ve $p>0,05$) , son test puanları arasında ise anlamlı bir farkın bulunduğu ($t=4,54$ ve $p<0,05$) belirlenmiştir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin R.O.P. becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 18

Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin R.O.P.Ç. Ön Test-Son Test puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t -Testi Sonucu

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
R.O.P.Ç.	Ön Test	Deney	30	4,73	3,72	29	-2,959	0,006
	Son Test		30	7,86	3,62			

* R.O.P.Ç: Rutin Olmayan Problemleri Çözme

Yapılan analiz sonucunda p değeri 0,05'den küçük olduğundan ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir. Bu farkın hangi testin lehine olduğunu belirlemek için puan ortalamalarına bakıldığında son test puan ortalamasının daha yüksek olduğu ve son testin lehine bir fark olduğu görülmektedir.

Bir başka ifade ile elde edilen sonuçlar, deney ve kontrol grubunun deneysel işlem öncesinde denk olduğunu, uygulama süreci sonunda deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılaştığını göstermektedir.

4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Yedinci Alt Problem: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin çözüm yolu, sonucun doğruluğuna karar verme becerilerine etkisi nedir?

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinden almış oldukları rutin olmayan problemleri çözme becerilerine ait ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması amacıyla yapılan bağımsız gruplar için t testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19

Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin K.V. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t -Testi Sonuçları

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Çözüm Yolu, Sonucun Doğruluğuna Karar Verme	Ön Test	Deney	30	5,13	6,41	58	-0,774	0,44
		Kontrol	30	6,36	5,92			
	Son Test	Deney	30	9,40	7,56	58	3,484	0,00
		Kontrol	30	3,66	4,90			

*K.V.: Çözüm Yolu, Sonucun Doğruluğuna Karar Verme

Tablo 19 incelendiğinde, deney grubunda bulunan ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi yapılan öğrencilerin, deneysel işlem öncesi Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinden almış oldukları Çözüm Yolu, Sonucun Doğruluğuna Karar Verme becerilerine ait puanlarının ortalaması 5,13 iken bu değerin deney sonrasında 9,40 olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin aynı ortalama puanları sırasıyla 6,36 ve 3,66'dır. Buna göre deney grubu öğrencilerinin K.V. beceri düzeylerinde bir artış olurken, kontrol grubu öğrencilerinin aynı beceri düzeylerinde bir artış görülmediği söylenebilir.

Bununla birlikte deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin K.V. becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmıştır (Tablo 19). Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı ($t=-0,77$ ve $p>0,05$) , son test puanları arasında ise anlamlı bir farkın bulunduğu ($t=3,48$ ve $p<0,05$) belirlenmiştir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin K.V. becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 20

Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin K.V. Ön Test-Son Test puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t -Testi Sonucu

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
K.V.	Ön Test	Deney	30	5,13	6,41	29	-2,199	0,036
	Son Test		30	9,40	7,56			

*K.V.: Çözüm Yolu, Sonucun Doğruluğuna Karar Verme

Yapılan analiz sonucunda p değeri 0,05'den küçük olduğundan ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir. Bu farkın hangi testin lehine olduğunu belirlemek için puan ortalamalarına bakıldığında son test puan ortalamasının daha yüksek olduğu ve son testin lehine bir fark olduğu görülmektedir.

Bir başka ifade ile elde edilen sonuçlar, deney ve kontrol grubunun deneysel işlem öncesinde denk olduğunu, uygulama süreci sonunda deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılaştığını göstermektedir.

4.8. Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Sekizinci Alt Problem: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin öğrencilerin tahmin etme becerilerine etkisi nedir?

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeğinden almış oldukları tahmin etme becerilerine ait ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması amacıyla yapılan bağımsız gruplar için t testi sonucunda elde edilen veriler Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21

Deney-Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin T.E. Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t -Testi Sonuçları

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Tahmin Etme	Ön Test	Deney	30	3,86	0,18	58	0,12	0,90
		Kontrol	30	3,90	0,18			
	Son Test	Deney	30	3,20	0,92	58	3,59	0,00
		Kontrol	30	4,06	0,94			

*T.E: Tahmin Etme

Tablo 21 incelendiğinde, deney grubunda bulunan ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi yapılan öğrencilerin, deneysel işlem öncesi Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinden almış oldukları Tahmin Etme becerilerine ait puanlarının ortalaması 3,86 iken bu değerin deney sonrasında 3,20 olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin aynı ortalama puanları sırasıyla 3,90 ve 4,06'dır. Buna göre deney grubu öğrencilerinin T.E. beceri düzeylerinde bir artış olmadığı, kontrol grubu öğrencilerinin aynı beceri düzeylerinde artış gösterdiği söylenebilir.

Bununla birlikte deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin T.E. becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmıştır (Tablo 21). Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı ($t=0,12$ ve $p>0,05$) , son test puanları arasında ise anlamlı bir farkın bulunduğu ($t=3,59$ ve $p<0,05$) belirlenmiştir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin T.E. becerilerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 22

Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin T.E. Ön Test-Son Test puanlarının Karşılaştırılması Amacıyla Yapılan t -Testi Sonucu

Boyut	Test	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
T.E..	Ön Test	Deney	30	3,86	1,00	29	2,76	0,01
	Son Test		30	3,20	0,92			

*T.E: Tahmin Etme

Yapılan analiz sonucunda p değeri 0,05'den küçük olduğundan ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir. Ancak bu farkın ön test lehine olduğu görülmektedir. Yani deneysel işlem sonrası deney grubunun beceri düzeylerinde artış olmadığı görülmektedir.

Başka bir ifade ile tahmin etme becerileri deneysel işlem öncesi iki grupta da birbirine yakınken deneysel işlem sonrası bu beceri düzeylerinin kontrol grubunda artış gösterdiği, deney grubunda artış göstermediği söylenebilir.

4.9. İçerik Analizine Ait Bilgiler

Dokuzuncu, onuncu ve on birinci alt problemlere dayalı bulgular ve yorumlar için deney grubuna anlatılan ders sırasında yapılan video kaydı analiz edilmiştir. Öğrencilere ders esnasında sorulan sorular ve öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrudan yazıya aktarılmıştır (Ek-3).

İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır.

Kategori: İçerik analizinde elde edilen kavramların birbirleriyle belirli bir tema altında sınıflandırılmasıdır.

Tema: Kategorilerden oluşturulan üst kavramlardır. Yani kavramsal bir çerçeve veya kuramsal bir yapıdır (Sözbilir, 2010).

Bu tanımlar dikkate alınarak içerik analizinde iki tema oluşturulmuştur. Birincisi matematiksel bilgileri ifade edebilme ve matematiksel dili kullanma, ikincisi ise ilişkilendirmedir.

Birinci tema olan matematiksel bilgileri ifade edebilme ve matematiksel dili kullanma kendi içinde; model ve şekilleri sözel olarak ifade etme, model ve şekilleri, sözel ifadeleri matematiksel dil ile ifade etme şeklinde iki alt kategoriye bölünmüştür. İkinci tema olan ilişkilendirme kendi içinde; bir kavram ile matematik konusunu ilişkilendirme, bir kavramı günlük hayat ile ilişkilendirme, matematik konularını birbiri ile ilişkilendirme, matematiği günlük hayat ile ilişkilendirme ve matematiği diğer derslerle ilişkilendirme şeklinde beş alt kategoriye bölünmüştür.

4.9.1. Dokuzuncu Alt Probleme Dayalı Bulgu ve Yorumlar

Dokuzuncu Alt Problem: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi öğrencilerin matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirme becerilerini nasıl etkiler?

İlişkilendirme temasının iki alt kategorisi olan bir kavramı günlük hayat ile ilişkilendirme ve matematiği günlük hayat ile ilişkilendirmeye ait bulgular analiz edilerek yorumlanmıştır.

1. **Bilinen bir kavramı günlük hayat ile ilişkilendirme**

Eşitlik kavramını günlük hayat ile ilişkilendirmeleri istendiğinde öğrenci 8 “terazi, meyve alırken terazinin bir kefesine 1 kg’lık ağırlık koyuyorlar, terazi dengeye gelene kadar yani eşitlik sağlanana kadar diğer kefeye meyve koyuyorlar.”, öğrenci 9 “abaküs, ilkokulda sayıları abaküsteki boncukları sayarak öğreniyorduk. Sağ tarafa beş boncuk, sol tarafa da beş boncuk koyup eşittir diyorduk.”, öğrenci 10 “tahterevallide eşitliği görebiliriz.”, öğrenci 14 “fatura ödemelerinde hesaplama yaparken”, öğrenci 11 “dört işlem yaparken toplama, çıkarma, çarpma, bölmede eşitlik kullanılır.” cevaplarını vermişlerdir. Günlük hayat dendiğinde öğrencilerin ilk aklına gelen alışverişte para hesabı, meyve sebze alırken ağırlık ölçümünde hesaplamalar, fatura ödemelerinde kullandıkları hesaplamalar olmuştur. Öğrenciler genellikle birbirine yakın ve matematik konularında kullandıkları kavramları örnek vermişlerdir.

2. Günlük hayat ile matematiği ilişkilendirme

Matematik ile günlük hayat arasında nasıl ilişki kurarsınız? sorusuna öğrenci 5 "alışverişlerde hesaplama yaparken, hava durumu ölçümlerinde, günlük ders çalışma programımızı hazırlarken matematikten yararlanırız.", öğrenci 15 "ders notlarımızın aritmetik ortalamasını hesaplarken matematikten yararlanırız", öğrenci 16 "hayatımızın her yerinde matematik var. Altın oranı birçok yerde görebildiğimizi öğrenmiştim. Hayatımızı planlayan saat, takvim, zaman gibi önemli yerlerde matematik vardır." cevaplarını verirken öğrenci 17 "ben matematiği günlük hayat ile ilişkilendiremiyorum. Her konunun gerçek hayatta karşımıza çıkacağını düşünmüyorum.", öğrenci 18 "bazı konuları günlük hayatta kullanıyoruz ama bazılarıyla daha hiç karşılaşmadım." şeklinde cevaplar vermiştir.

Öğrenci 18 ve öğrenci 19 matematikte öğrenip günlük hayatta kullanmadıkları birçok kavram olduğunu düşünmektedirler. Günlük hayatla kurdukları ilişkiye örnek verenler de genellikle birbirini tekrarlayan ya da birbirine çok yakın örnekler vermişleridir. Öğrencilerin çoğunluğu alışveriş, not hesaplaması, takvim, saat kavramları gibi kısıtlı alanda matematiği ilişkilendirmiştir. İlişki kuramadığını söyleyen öğrenciler de aslında her alanda matematik kullanıp bunun farkında olmayan öğrencilerdir.

4.9.2. Onuncu Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Onuncu Alt Problem: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi öğrencilerin matematiği kendi içinde ilişkilendirme becerilerini nasıl etkiler?

Matematiksel bilgileri ifade edebilme ve matematiksel dili kullanma temasının iki alt kategorisi olan model ve şekilleri sözel olarak ifade etme, model ve şekilleri, sözel ifadeleri matematiksel dil ile ifade etmeye ait bulgular analiz edilerek yorumlanmıştır.

İlişkilendirme temasının iki alt kategorisi olan bir kavram ile matematik konusunu ilişkilendirme ve matematik konularını birbiri ile ilişkilendirmeye ait bulgular analiz edilerek yorumlanmıştır.

1. **Model ve şekilleri sözel olarak ifade etme:**

Eşitlik kavramını terazi ile modellemede öğrenci 1 “çember eşittir kare”, öğrenci 2 “terazinin iki kefesindeki cisimlerin ağırlığı birbirine eşittir.” şeklinde cümleler kurmuşlardır. Eşitsizlik kavramını terazi ile modellemede öğrenci 2 “terazi dengede değildir. Üçgen ile karenin ağırlıkları eşit değildir”, öğrenci 2 “terazinin sağ kefesi daha aşağıda olduğu için b cismi a cisminden daha ağırdır.” şeklinde ifadeler kullanmışlardır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar dikkate alındığında matematiksel modelleri kolaylıkla cümleye döktükleri, doğru şekilde sözel ifade edebildikleri görülmüştür.

2. **Model ve şekilleri, sözel ifadeleri matematiksel dil ile ifade etme**

Kullanılan modelleri ve şekilleri sembol kullanarak matematiksel dil ile ifade etmeleri istendiğinde eşitlik kavramı için terazi modellemesinde öğrenci 2 “x=y”, eşitsizlik kavramı için terazi modellemesinde öğrenci 3 “b>a” cevaplarını vermiştir. Terazilerin kefeleri etkinliğinde iki farklı terazideki durumu öğrenci 14 “2+2=1+1+1+1’dir. Yani 4=4 olur” ve “2+1<1+1+1+1’dir. Yani 3<4 olur.” şeklinde matematiksel dil ile ifade etmiştir. Aynı etkinlikte farklı durum için öğrenci 25 “2+x=2+2+1’dir. 2+x=5’tir. Diğer durumda ise 2+x<2+2+1’dir. Buradan 2+x<5 bulunur” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenciler farklı şekillerin farklı harflerle ifade edileceğinin farkındadır. Üçgen için “a” derken kare için “b” demeleri gerektiğini bilmektedirler. Şekillerin bilinmeyen olduklarını ve harflerle ifade edilip semboller kullanmaları gerektiğinin farkındadırlar. Sözel olarak verilen 5 katının 7 fazlası 12’den küçük olan tam sayılar ifadesini matematiksel olarak öğrenci 3 “5x+7<12” şeklinde ifade etmiştir. Bir çocuk kulübünden en az 3 en çok 17 yaşındaki çocuklar yararlanabilir cümlesini öğrenci 6 ve öğrenci 21 “3<x<17 şeklinde yazarız. x burada öğrencilerin yaşıdır.” şeklinde ifade etmişlerdir. En az ve en çok kavramı ile ilk kez karşılaştıkları için yanlış cevap vermişlerdir. Yönlendirilme ile doğrusunu bulmaları sağlanmış ve öğrenci 21 “en az, en çok dediği değerleri de eşitsizliğe katarım. 3 ve 3’ten büyük, 17 ve 17’den küçük yaştaki çocuklardır. O zaman en az ve en çok dediği değerlerde eşitlik vardır. 3≤x≤17 olur. Bu bir aralıktır.” şeklinde cevap vermiştir. Öğrencilerin gördükleri model ve şekilleri, sözel ifadeleri matematiksel dil ile kolaylıkla ifade edebildikleri görülmüştür.

3. Bilinen bir kavramı matematik konusu ile ilişkilendirme

Öğrendikleri bir kavramı bildikleri bir matematik konusu ile ilişkilendirmede doğru cevaplar vermişlerdir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar birbirine yakın konulardır. Eşitlik kavramını daha önceden öğrendikleri bir konu ile ilişkilendirmeleri istendiğinde öğrenci 4 “denklemlerde eşitlik kavramı bulunmaktadır”, öğrenci 1 “özdeşliklerde eşitlik vardır.”, öğrenci 5 “hem denklemler hem de özdeşlikler eşitlik kavramını içerir.”, öğrenci 6 “çarpanlara ayırma konusunda eşitlik kavramını kullanıyoruz.”, öğrenci 7 “dört işlemde eşitlik kullanıyoruz.” şeklinde cevap vermişlerdir. Sınıftan en fazla gelen iki ilişkilendirme denklemler ve özdeşliklerdir.. Öğrenciler denklemler konusunu yakın zamanda öğrendikleri için rahatlıkla eşitlik ile ilişkilendirebilmişlerdir.

4. Matematik konularını birbiri ile ilişkilendirme

Matematik konularının birbiri ile ilişkisi var mıdır? sorusuna öğrenci 13 “vardır, öncelikle dört işlemi öğrendik ve denklem kurmayı öğrendikten sonra dört işlem ile çözümünü bulmayı öğrendik.”, öğrenci 14 “toplama işlemini öğrendikten sonra çıkarma işlemini öğrendik ve çıkarma işleminin sağlamasını toplama işlemi ile yaptık. Aynı şekilde çarpma işlemini öğrenip bölme işleminin sağlamasını da çarpma işlemi ile yaptık.”, öğrenci 4 “rasyonel sayılardan sonra üslü sayıları ondan sonra da kareköklü sayıları öğrendik. Üslü sayılarda doğal sayıları, kareköklü sayılarda ise çarpanlara ayırmayı kullandık. Her yeni konuda bir öncekinden yararlandık.”, şeklinde cevaplar vermişlerdir. Örnek ifadelerde görüldüğü gibi dört işlemi denklemle, dört işlemi kendi içinde, rasyonel, üslü, kareköklü sayıları kendi arasında, bu sayıları çarpanlara ayırma ile ilişkilendirebilmişlerdir. Öğrencilerin en çok kullandıkları ve en iyi anladıkları konuları birbiri ile ilişkilendirebildikleri görülmüştür.

Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri daha önceden gördüğünüz hangi konuya benzetirsiniz? sorusuna öğrenci 24 “denklemlere” cevabını vermiştir. Denklemlerde nasıl ifade ettiğimiz sorulunca “denklemlerde “<,>” sembolleri yerine “=” sembolünü kullanarak ifade ediyorduk.” şeklinde ilişki kurmuştur. $2x+6=x/2-3$ ifadesini nasıl çözersiniz diye sorulunca öğrenci 26 “bilinen ifadeleri bir tarafa bilinmeyen ifadeleri diğer tarafa toplardım. $2x-x/2=-3-6$ şeklinde yazar $3x/2=-9$ olarak düzenlerdim.” cevabını vermiştir. Aynı şekilde

2x+6>x/2-3 eşitsizliğin çözümünü yapabilirsin dersem nasıl çözersin? sorusuna da "2x-x/2>-3-6 şeklinde bilinenlerle bilinmeyenleri ayrı taraflara yazarım. 3x/2>-9 => 3x>-18 => x>-6 olur." cevabını vermiştir. Yani öğrencilere bildikleri bir konu ile ilk kez karşılaştıkları bir durumu ilişkilendirmek kolayca kendilerinin doğru cevaba ulaşmasını sağlamaktadır. Eşitsizlikler konusunu işlerken matematiğin hangi konularından yararlandık? sorusuna öğrenci 17 **"**denklemler", öğrenci 14 "sayılar", öğrenci 8 "dört işlem", öğrenci 20 "doğrusal denklem grafiği", öğrenci 27 "koordinat sistemi", öğrenci 2 "sayı doğrusu" ve öğrenci 6 "kesirler" cevaplarını vermişlerdir. Öğrenciler yeni bir kavram öğrenirken, yeni kazanıma ulaşmak için bildikleri diğer matematik konularından faydalandıklarının farkına varmışlardır.

Yeni derse başlarken önceki ders neler görmüştük şeklinde sorular sorularak öğrencilerin önceki dersi hatırlamaları sağlanmıştır. Geçen derste neler öğrendik? Hatırlayalım. Öğrenci 30 "eşitsizlikleri öğrendik.", öğrenci 17 "bilinmeyen sayılarla ilgili problemler kurarak onları <,>,= durumlarına göre düzenledik.", öğrenci 6 "eşitliği ve eşitsizliği terazi ile modelleyerek öğrendik.", öğrenci 10 "eşitsizlik içeren problemlerin çözüm kümesini bulduk.", öğrenci 18 "eşitsizlik çözümlerini sayı doğrusunda gösterdik." ve öğrenci 14 "eşitsizlik sistemlerini çözmeyi öğrendik." şeklinde cevaplar vermişlerdir.

Öğrencilerden gelen yanıtlara ve yorumlara bakıldığında konuların işleniş sırasının öğrencilerin konular arası ilişki kurma becerisinde etkili olduğu görülmüştür. Denklemleri çözmeden önce dört işlemi eksiksiz bilmeleri gerektiğinin farkında olmaları, eşitsizlik sistemini çözerken denklem sistemleri ile ilişki kurmaları bunu göstermektedir.

4.9.3. On Birinci Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

On Birinci Alt Problem: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi öğrencilerin matematiği farklı disiplinlerle ilişkilendirme becerilerini nasıl etkiler?

İlişkilendirme temasının alt kategorisi olan matematiği diğer derslerle ilişkilendirmeye ait bulgular analiz edilerek yorumlanmıştır.

1. **Matematiği diğer derslerle ilişkilendirme**

Matematiği diğer dersler ile nasıl ilişkilendirirsiniz? sorusuna öğrenci 15 "Fen ve Teknoloji Dersinde kuvvet-hareket konularında matematiğin denklem konusunu kullanırız. Hız= Yol/Zaman formülü denklemden oluşur. Problemlerde aracın hızını formülde yerine koyarak buluruz. Sayılar, kesirler, denklemler, dört işlem vb. kullanırız.", öğrenci 19 "Coğrafya dersinde meridyenler arası uzaklıkta matematik kullanırız.", öğrenci 7 "Coğrafya dersinde zaman farkının bulunmasında matematik kullanırız." , öğrenci 22 "Kimya dersinde tepkimelerde matematik kullanırız.", öğrenci 4 "Fen ve Teknoloji dersinde yıldırımın ne kadar uzağa düştüğünü hesaplarken matematikten yararlanırız", öğrenci 16 "İngilizce öğrenirken hesaplamaları nasıl yapacağımızı matematik ile öğreniriz", öğrenci 10 "Neredeyse her derste matematikten faydalanırız." cevaplarını vermişlerdir. Öğrencilerin sınırlı derslerle matematiği ilişkilendirebildikleri görülmektedir.

Ders anlatımı sırasında öğrencilere yöneltilen sorular açık uçlu olduğu için ve cevaplarına yanlış diye dönüt verilmediği için öğrencilerin örneklerle verdikleri cevapları açıklamalarına olanak sağlanmıştır.

Sorulan sorulara farklı öğrencilerden cevap alınmaya ve öğrencilerin derse aktif katılmasına özen gösterilmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine yönelik sonuçlara ve bu sonuçlara bağlı olarak geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuçlar

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerine uygulanan buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerine etkisinin belirlenmesi amaçlanan araştırma, 2014-2015 yılında Ankara Osman Hamdi Bey Ortaokulu 8. sınıflarında öğrenim gören 60 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Deneysel süreç video ile kayıt altına alınmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde bağımlı örneklem için t-testi, bağımsız örneklem için t-testi uygulanmış ve video kaydı için içerik analizi yapılmıştır.

Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin gerçekleştirildiği deney grubunda öğrencilerin matematiksel akıl yürütme becerilerinde bir artış olduğu, geleneksel öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunda ise matematiksel akıl yürütme becerilerinde bir artış olmadığı görülmüştür.

Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin gerçekleştirildiği deney grubundaki öğrencilerin kavramlar arasında ilişki kurarak yeni bilgiyi keşfettikleri görülmüştür. Öğrenciler yönlendirilen sorularla; önceden öğrendikleri kavramları, yeni kavramları keşfetmede kullanmaları gerektiğini fark etmişlerdir. Yeni derse başlamadan önce, bir önceki dersi hatırlamaları için derste neler öğrendikleri sorulmuş, önceki dersi hatırlamaları ve günlük hayattan örnekler ile derse başlayarak öğrencilerin ilgisini çekmek sağlanmıştır. Soruların açık uçlu olması ve öğrencilerin kendi düşünceleri ile cevap verebilmeleri, öğrencileri derse katılmaya ve soruları cevaplandırmaya cesaretlendirdiği görülmüştür.

Deney grubu öğrencilerine derste ilişkilendirmeye yönelik sorulan soruların öğrencileri düşünmeye yönelttiği ve öğrencilerin ipuçları ile konular arasında, diğer derslerle ve günlük hayatla ilişki kurmaya örnekler verebildikleri görülmüştür.

Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımının öğrencileri ilişki kurmaya, kendi kendilerine keşfetmeye ve akıl yürütmeye teşvik ettiği sonucuna varılmıştır.

Araştırmanın alt problemlerine dayalı bulgular göz önünde bulundurularak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1) Birinci alt probleme ait sonuçlar: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin gerçekleştirildiği deney grubunda öğrencilerin uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma becerisinde olumlu yönde bir artış olduğu, geleneksel öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunda ise olumlu yönde bir artış olmadığı görülmüştür.

2) İkinci alt probleme ait sonuçlar: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin gerçekleştirildiği deney grubunda öğrencilerin matematiksel örüntüleri tanıma ve kullanma becerisinde olumlu yönde bir artış olduğu, geleneksel öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunda ise olumlu yönde bir artış olmadığı görülmüştür.

3) Üçüncü alt probleme ait sonuçlar: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin gerçekleştirildiği deney grubunda öğrencilerin aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma becerisinde olumlu yönde bir artış olmadığı, geleneksel öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunda da olumlu yönde bir artış olmadığı görülmüştür.

4) Dördüncü alt probleme ait sonuçlar: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin gerçekleştirildiği deney grubunda öğrencilerin mantıklı tartışmalar geliştirme becerisinde olumlu yönde bir artış olduğu, geleneksel öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunda ise olumlu yönde bir artış olmadığı görülmüştür.

5) Beşinci alt probleme ait sonuçlar: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin gerçekleştirildiği deney grubunda ve geleneksel öğretimin

gerçekleştirildiği kontrol grubunda öğrencilerin genelleme yapma becerisinde bir artış olduğu görülmüştür.

6) Altıncı alt probleme ait sonuçlar: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin gerçekleştirildiği deney grubunda öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme becerisinde olumlu yönde büyük bir artış olduğu, geleneksel öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunda ise olumlu yönde büyük artış olmadığı görülmüştür.

7) Yedinci alt probleme ait sonuçlar: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin gerçekleştirildiği deney grubunda öğrencilerin çözüm yolu, sonucun doruluğuna karar verme becerisinde olumlu yönde bir artış olurken, geleneksel öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunda olumlu bir artış olmadığı görülmüştür.

8) Sekizinci alt probleme ait sonuçlar: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin gerçekleştirildiği deney grubunda öğrencilerin tahmin etme becerisinde olumlu yönde bir artış olmadığı, geleneksel öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunda ise olumlu yönde bir artış olduğu görülmüştür.

9) Dokuzuncu alt probleme ait sonuçlar: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin uygulandığı deney grubunda öğrencilerin öğrendikleri bir kavramı günlük hayat ile ilişkilendirmede zorlandıkları, birbirine yakın ve birbirini tekrarlayan örnekler verdikleri görülmüştür. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin uygulandığı deney grubunda öğrencilerin çoğu günlük hayat ile matematiği ilişkilendirmede başarılı iken, bir kısmının da günlük hayat ile matematik arasında ilişki kuramadığı görülmüştür.

10) Onuncu alt probleme ait sonuçlar: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin uygulandığı deney grubunda öğrencilerin matematiksel modelleri kolaylıkla cümleye döktükleri, doğru şekilde sözel olarak ifade

edebildikleri ve gördükleri model ve şekilleri, sözel ifadeleri matematiksel dil ile kolaylıkla ifade edebildikleri görülmüştür. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin uygulandığı deney grubunda öğrencilerin öğrendikleri bir kavramı bildikleri bir matematik konusu ile kolaylıkla ilişkilendirebildikleri ve matematik konularını birbiri ile ilişkilendirmede başarılı oldukları görülmüştür. Ayrıca yeni bir kavram öğrenirken, yeni kazanıma ulaşmak için bildikleri diğer matematik konularından faydalandıklarının farkında oldukları görülmüştür.

11) On birinci alt probleme ait sonuçlar: Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin uygulandığı deney grubunda öğrencilerin matematiği Fen ve Teknoloji Dersi, Coğrafya Dersi ve Kimya Dersi gibi sınırlı dersler ile ilişkilendirebildikleri görülmüştür.

5.2. Öneriler

Bu araştırmanın sonuçlarına göre aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

1) Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretimi öğrencilerin akıl yürütme becerisini olumlu yönde etkilediği sonucuna varıldığı için matematik derslerinde öğrenci merkezli, modelleme ve etkinliklerin kullanıldığı, soru cevap tekniği ile öğrencilerin derste aktif olduğu buluş yoluyla öğrenme yaklaşımının kullanılması önerilmektedir.
2) Bu çalışmada uygulanan buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretim, öğrencilerin ilişkilendirme becerilerinin ortaya çıkmasını; matematiği diğer dersler ile ilişkilendirmelerine, matematiği günlük hayat ile ilişkilendirebilmelerine ve matematik konuları arasında ilişki kurabilmelerine olanak sağladığı için öğrencileri yönlendirici, ilişki kurmaya yöneltici şekilde ders anlatılması önerilmektedir.
3) Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin uygulandığı deney grubunda öğrencilerin günlük hayat ile matematik arasında ilişki kurmada birbirine yakın örnekler verdikleri sonucuna dayanarak derste kullanılan

örneklerde günlük yaşam durumlarını veren problemlerin seçimine özen gösterilmesi gerekmektedir.

4) Bu çalışmada buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin matematiksel süreç becerilerinden ikisi olan akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerine etkisi araştırılmış ve başka bir çalışmada diğer matematiksel süreç becerisi olan iletişim becerisi ile de çalışılabileceği önerilmektedir.

BÖLÜM VI

TARTIŞMA

Lee (2012) tarafından yapılan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının sözel problemleri kurma sürecindeki günlük yaşamla ilişkilendirme becerilerinin incelendiği çalışmada öğretmen adaylarının kritik özellikler yeterli olmasa da olumlu görüşlerinin olduğu, günlük yaşamla ilişkilendirmede fayda ve gerçekliğin önemli iki bileşen olduğu ve günlük yaşamla ilişkilendirme için görüşler ile kurulan ya da değerlendirilen sözel problemler arasında büyük boşluklar olduğu belirlenmiştir. Gülten vd. (2003) lise öğrencilerinin matematik konularının günlük yaşamda kullanımı konusunda yeterli fikirlerinin olmadığını bulmuştur. Özgen (2013) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirmeye yönelik olumlu görüş ve üst düzey farkındalığa sahip olduklarını ancak bunu uygulamaya dökemedikleri sonucunu bulmuştur. Bu çalışmada öğrencilerin matematiği günlük hayat ile sınırlı şekilde ilişkilendirebildikleri bulunmuştur. Daha önceki çalışmalar (Lee, 2012; Gülten, 2003; Özgen, 2013) ile buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan öğretimin ilişkilendirme becerisine etkisinin araştırıldığı bu çalışma sonuçları arasında uyumluluk görülmüştür.

Kızıloğlu ve Konyalıoğlu (2002) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin geçmiş konular ile yeni anlatılacak konu arasında bağlantı kurmaya gereken önemin verilmediğini belirtmişlerdir. Özgen (2013) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının matematiği kendi içinde ilişkilendirmede istenen düzeyde olmadığını bulmuştur. Bu çalışmada buluş yolu ile öğrenme yaklaşımı esas alınarak geçmiş konular ile yeni konular arasında öğrencilerin bağlantı kurmaları sağlanarak, yeni kavrama ulaşırken eski kavramları kullandıklarının farkında oldukları ve matematiği kendi içinde ilişkilendirebildikleri bulunmuştur. Matematik konuları arasındaki ilişkilendirmenin araştırıldığı diğer çalışmalar ile bu çalışma bulguları arasında uyumluluk görülmemiştir.

Özgen (2013) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının matematiği diğer derslerle ilişkilendirmede çok düşük düzeylerde kaldığını bulmuştur. Buluş yolu ile öğrenmenin esas alındığı bu çalışmada bulgular öğrencilerin matematiği diğer derslerle sınırlı şekilde ilişkilendirebildiklerini göstermektedir. Diğer derslerle ilişkilendirme becerisinin araştırıldığı diğer çalışmalar ile bu çalışmanın bulguları arasında uyumluluk görülmüştür.

Pilten (2008) tarafından ilköğretim öğrencileri ile yapılan çalışmada üst bilişe dayalı öğretimin öğrencilerin uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma, matematiksel örüntüleri tanıma ve kullanma, mantıklı tartışmalar geliştirme, genelleme yapma, tahmin etme ve rutin olmayan problemleri çözme becerilerini olumlu yönde etkilediğini bulmuştur. Bu çalışmada buluş yolu ile öğrenme yaklaşımının öğrencilerin uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma, karar verme, genelleme yapma, matematiksel örüntüleri tanıma ve kullanma, rutin olmayan problemleri çözme ve mantıklı tartışmalar geliştirme becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu çalışma ile diğer çalışmanın bulgularının uyumluluk gösterdiği söylenebilir.

Çoban (2010) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının biliş ötesi öğrenme stratejileri ile matematiksel muhakeme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Çelik ve Özdemir (2011) tarafından yapılan çalışmada yüksek düzeyde akıl yürütme becerisine sahip öğrencilerin oran-orantı problemi kurmada başarılı oldukları tespit edilmiştir. Mevarech ve Fridkin (2006) tarafından yapılan çalışmada IMPROVE adı verilen üst bilişe dayalı öğretim yönteminin matematiksel akıl yürütme becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu çalışmada buluş yolu ile öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akıl yürütme becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı bulgusu ile diğer çalışmaların bulguları uyumluluk göstermektedir.

Yarborough (1999) tarafından yapılan çalışmada buluş yolu ile öğrenmeyi esas alan öğretim yaklaşımının matematik dersinde öğrenci performansını artıracağı bulgusu elde edilmiştir. Özer (2005) yaptığı çalışmada buluş yolu ile öğrenmenin öğrenci yaratıcılığını geliştirdiği ve etkin bir öğrenme türü olduğunu bulmuştur. Temizöz (2005), yaptığı çalışmada buluş yolu ile öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısı ve tutumunda etkili olacağı görüşünü ileri sürmüştür. Yazıcı (2002), buluş yolu ile öğrenmeyi esas alan yaklaşımın öğrencilerin derse aktif katılımını sağladığı ve yaparak- yaşayarak öğrendikleri için başarılarını arttırdığını belirtmiştir. Ocak (2005) tarafından yapılan çalışmada yapılandırılmış buluş yolu ile öğretimde öğrencilerin daha aktif ve öğrenmeye daha istekli oldukları gözlenmiştir. Kara ve Özgün-Koca (2004) yaptıkları çalışmada buluş yolu ile öğrenme yaklaşımının uygulanmasının zaman alacağını fakat öğrenciye derse etkin katılma fırsatı verdiği için öğrenmenin kalıcı olacağını ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmada buluş yolu ile öğrenmeyi esas alan öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı bulgusu diğer çalışmaların bulguları ile uyumluluk göstermektedir.

KAYNAKLAR

Alleman, J. & Brophy, J. (1992). College students' reports of learning activities experienced in elementary school social studies. EDRS Clearinghouse.

Altıparmak, K., & Öziş, T. (2005). Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi üzerine bir inceleme. Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:6, s.25-37.

Anahtarcı, S. (2009). Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı matematik programında portfolyonun başarıya ve matematiğe karşı tutuma etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne.

Artut, P. D., & Bal, A. P. (2006). Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik programının pilot uygulamasının değerlendirilmesi. 15. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Muğla Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Muğla.

Attridge, N. & Inglis, M. (2013). Advanced Mathematical Study and the Development of Conditional Reasoning Skills. Plos One Journal, sayı:7. s.1-9.

Baki, A., Çatlıoğlu, H., Coştu, S. & Birgin, O. (2009). Conceptions of high school students about mathematical connections to the real life. Procedia Social and Behavioral Sciences, sayı:1, s.1402-1407.

Bal, A., P. & Artut, P., D. (2013). İlköğretim matematik öğretim programının değerlendirilmesi. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, sayı:4, s.164-171.

Balım, A., G. (2009). The effects of discovery learning on students' success and inquiry learning skills. Egitim Arastirmalari-Eurasian Journal of Educational Research, sayı:35, s.1-20.

Baykul, Y. (2002). İlköğretimde Matematik Öğretimi 6.-8. Sınıflar için. Ankara: PegemA Yayıncılık.

Başaran, S. (2011). An exploration of affective and demographic factors that are related to mathematical thinking and reasoning of university students. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Bezold, A. & Ladel, S. (2012). Reasoning in primary Mathematics-an ict-supported environment.

Brechting, S. M. C. & Hirsch, C. R. (1977). The effects of small group-discovery learning on student achievement and attitudes in Calculus. MATYC Journal, 11(2), 77-82.

Büyüköztürk vd. (5. bs.). (2009). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Pegem Akademi: Ankara.

Castronova, J., A. (2002). Discovery Learning for the 21st Century: What is it and how does it compare to traditional learning in effectiveness in the 21st Century?

Cobb, P., Stephan, M., McClain, K., & Gravemeijer, K. (2001). Participating in classroom mathematical practices. Journal of the Learning Sciences, sayı:10, s.113–163.

Coşkun, S. (2012). Üst düzey matematiksel düşünme süreçlerinin sorgulayıcı problem çözme ve öğrenme modeline göre tasarlanmış çalışma yaprakları yardımıyla incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Creswell, J., W. (2. bs.). (2015). Nitel araştırma yöntemleri. (Çev. Ed. Bütün, M. & Demir, S., B.). Ankara: Siyasal Yayın Dağıtım.

Creswell, J., W. (4. bs.). (2014). Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları araştırma deseni. (Çev. Ed. Demir, S., B.). Ankara: Eğiten Kitap.

Creswell, J., W. & Clark, V., L. (2. bs.). (2014). Karma yöntem araştırmaları. (Çev. Ed. Dede, Y. & Demir, S., B.). Ankara: Anı Yayıncılık.

Çağdaşer, B., T. (2008). Cebir öğrenme alanının yapılandırmacı yaklaşımla öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri üzerindeki etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

Çağlar, G. (2010). Yapılandırmacı yaklaşımın matematik öğretimine (ilköğretim 7.sınıflarda) etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, İstanbul.

Çelebi, N. (2012). Öğretim İlke ve Yöntemleri, Karabük Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi.

Çelik, A. & Özdemir, E., Y. (2011). İlköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile oran-orantı problemi kurma becerileri arasındaki ilişki. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı:30, s.1-11.

Çoban, H. (2010). Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.

Delil, A. & Güleş, S. (2007). Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik programındaki geometri ve ölçme öğrenme alanlarının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı açısından değerlendirilmesi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı:1, s.35-48.

Duatepe, A., & Çilesiz, Ş. (1999). Matematik tutum ölçeği geliştirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı:16, s.45-52.

Eccles, P., J. (2007). An introduction to mathematical reasoning. Cambridge University Press, Cambridge.

Eli, J.A. (2009). An Exploratory Mixed Methods Study of Prospective Middle Grades Teachers' Mathematical Connections while Completing Investiagtive Tasks in Geometry. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Kentucky.

Erdem, E. (2011). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel ve olasılıksal muhakeme becerilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.

Erden, M. ve Akman, Y. (1997). Eğitim Psikolojisi, Ankara: Arkada Yayınevi.

Fah, L., Y. (2009). Logical thinking abilities among from 4 students in the interior division of sabah, Malaysia. Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia, sayı:2, s.161-187.

Focus in high school Mathematics: reasoning and sense making. www.nctm.org/hsfocus 30.12.2014

Garii, B. & Silverman, F. (2009). Beyond the Classroom Walls: Helping Teachers Recognize Mathematics Outside of the School. Relime, sayı:12, s.333-354

George, D., ve Mallery, M. (2010). *S*PSS for windows step by step: A simple guide and reference 17.0 update (10. Baskı). Boston: Pearson.

Godino, J.,D., Neto, T. ve diğerleri. (2014). Levels of algebraic reasoning in primary and secondary education.

Grevholm, B. (2002). To develop the ability of teacher students to reason mathematically. Yüksek Öğretim Yenileme Kurulu, İsveç.

Gronmo, L., Lindquist, M., Arora, A. & Mullis, I. (2015). TIMSS 2015 Mathematics Framework.

Gülten, D., Ç., 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, sayı:16, s.51-62.

Işık, A., Budak, A., Baş, F., & Öztürk, F. (2015). İlköğretim matematik eğitimi programı öğretim elemanlarının yapılandırmacı öğretime bakış açıları. Kastamonu Eğitim Dergisi, sayı:1, s.385-400.

Işıksal, M., Koç, Y. ve Osmanoğlu, A. (2010). Öğrencilerin ölçme alanında akıl yürütme becerilerine ilişkin bir çalışma: Silindir örneği. Eğitim ve Bilim Dergisi, sayı: 156, s.61-70.

Jacobs, V., R., Franke, M., L., Carpenter, T., P., & Battey, D. (2007). Professional development focused on children's algebraic reasoning in elementary school. Journal for Research in Mathematics Education, sayı:3, s.258-288.

Kara, Y., ve Özgün-Koca, S., A. (2004). Buluş yoluyla öğrenme ve anlamlı öğrenme yaklaşımlarının matematik derslerinde uygulanması: "İki terimin toplamının karesi" konusunu üzerine iki ders planı. İlköğretim Online E-Dergi, sayı: 3, s.2-10.

Karasar, N. (20. bs.). (2009). Bilimsel araştırma yöntemi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kaya, D. (2014). İlköğretim seviyesindeki öğrenciler için cebirsel düşünme ve cebirsel muhakeme becerisinin önemi. International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education, sayı:2, s.38-47.

Kayabaşı, Y. (2012). Öğretmenlerin öğretim sürecinde kullandıkları öğretim yöntem ve teknikleri ile bunları tercih etme nedenleri. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, sayı:27, s.45-65.

Kızıloğlu, F. N. ve Konyalıoğlu, A. C. (2002). Matematik öğretmenlerinin sınıf içi davranışları. Kastamonu Eğitim Dergisi, sayı:10, s.119-124.

Knuth, E., J. (2002). Proof as a tool for learning Mathematics. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Kramarski, B. & Mevarech, Z.,R. (2003). Enchancing mathematical reasoning in the classroom: the effects of cooperative learning and metacognitive training. American Educational Research Journal, sayı:1, s.281-310.

Lee, J., E. (2012). Prospective elementary teachers' perceptions of real-life connections reflected in posing and evaluating story problems. Journal of Mathematics Teacher Education, sayı:6, s.429-452.

Leikin, R. & Levav-waynberg, A. (2007). Exploring Mathematics Teacher Knowledge to Explain the Gap between Theory-Based Recommendations and School Practice in the Use of Connecting Tasks. Educational Studies in Mathematics, 66(3), 349-371. DOI: 10.1007/s10649-006-9071-z

Mathematics Syllabus Primary (2007). Ministry of Education, Singapore.

Mevarech, Z. & Fridkin, S. (2006). The effects of IMPROVE on mathematical knowledge, mathematical reasoning and meta-cognition. Metacognition and Learning Journal, sayı:1, s.85-97.

Miles, M.B. & Huberman, M. (1994) Qualitative Data Analysis: An expanded sourcebook (2.baskı) Tousand Oaks, CA:Sage

Ocak, G. (2005). Buluş yoluyla öğretimin öğrenmede kalıcılığa etkisi. Sosyal Bilimler Dergisi, s.289-297.

Ocak, G. (Ed.). (2. bs.). (2008). Öğretim ilke ve yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi.

Olkun, S. ve Toluk, Z. (2006). İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar. Ekinoks Yayınları: Ankara.

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (2013). Milli Eğitim Bakanlığı.

ÖBBS 2005 İlköğretim Öğrencilerinin Başarılarının Belirlenmesi Matematik Raporu. (2007). Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.

Özcan, B., N. & Türnüklü, E. (2013). Buluş yoluyla öğrenme yönteminin ilköğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine etkisinin incelemesi. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, sayı:7, s.29-45.

Özer, M., A. (2005). Etkin öğrenmede yeni arayışlar: İşbirliğine dayalı öğrenme ve buluş yoluyla öğrenme. Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi, sayı:35, s.105-131.

Özgen, K. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüş ve becerilerinin incelenmesi. Turkish Studies Journal, sayı:8, s.2001-2020.

Pehlivan, F. (2012). İlköğretim beşinci sınıf matematik dersinde üst biliş strateji kullanımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Niğde.

Pilten, P. (2008a). Matematiksel muhakemeyi değerlendirme ölçeği: Ölçek geliştirme, güvenirlik ve geçerlik çalışması. Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı:25, s.297-316.

Pilten, P. (2008b). Üstbiliş stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Sawyer, A. (2008). Making connections: promoting connectedness in early Mathematics education. In Goos, M, Brown, R, & Makar, K *(Eds.)* Proceedings of the 31st Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australia - Navigating currents and charting directions MERGA 31, *28* June - 1 July 2008, Australia, Queensland, Brisbane.

Senemoğlu, N.(2001). Gelişim Öğrenme ve Öğretim. Ankara.

Singapur Eğitim Bakanlığı (2007). İlköğretim Matematik Müfredatı

Sözbilir, M. (2010). Nitel Araştırma Yöntemleri, Veri Toplama Araçları

Stefan, M., A. & Popescu, A., M. (2014). Forming future-teacher students using contructivist theory in e-learning effectively. The 10th International Scientific Conference eLearning and Software for Education Bucharest, April 24-25.

Şallı, F. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öz yeterlikleri ile matematik öğretimi yeterliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Taber, K., S. (2011). Contructivism as educational theory: contingency in learning and optimally guided instruction. New York: Nova Science Publishers.

Tanrıöğen, A. (Ed.). (3. bs.). (2012). Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Anı Yayıncılık.

Temizöz, Y. (2005). Buluş yoluyla öğrenmeyi esas alan öğretme ve sunuş yoluyla öğretme yaklaşımlarının matematik öğretiminde uygulanması konusunda matematik öğretmenlerinin görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Tıraşoğlu, N., B. (2013). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme bağlamında matematik zihin alışkanlıklarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı:24, s.234-243.

Yenilmez, K. (2014). Matematik dersi öğretim programı ile ilgili tezlerin incelenmesi. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, sayı:2, s. 33-42.

Yenilmez, K., & Uysal E. (2007). İlköğretim öğrencilerinin matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı:24, s.89-98.

Yeşildere, S. (2006). Farklı matematiksel güce sahip ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme ve bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi. Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Yurdu, H. (2012). Akıl yürütme formlarının mantık ve bilimlerde yeri ve değeri. Düşünce-Yorum Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi, sayı:10, s.183-196.

The logical (mathematical) learning style http://www.learning-styles-online.com/style/logical-mathematical. 10.01.2015

http://www.educationscotland.gov.uk/learningandteaching/thecurriculum/whatiscurriculumforexcellence/ 02.01.2015

EKLER

Ek-1: Deney Grubu Eşitsizlikler Konusu Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrenme Alanı: Cebir

Alt Öğrenme Alanı: Eşitsizlikler

Sınıf: 8

Kazanım 1: Eşitlik ve eşitsizlik arasındaki ilişkiyi açıklar ve birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun problemleri matematiksel dil ile ifade eder.

Kazanım 2: Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri oluşturur, çözüm kümesini belirler ve çözümü sayı doğrusunda gösterir.

Kazanım 3: İki bilinmeyenli doğrusal eşitsizliklerin grafiğini çizer, uygulamalar yapar.

Kazandırılacak Beceriler: Problem Çözme
İletişim
Akıl Yürütme (Muhakeme)
İlişkilendirme (MEB, 2013).

Ders Saati: 7

Ön Öğrenme Alanları: Doğrusal Denklemler, Denklem Sistemleri

Öğrenme-Öğretme Süreci

- Öncelikle öğrencilere eşitlik tanımı sorulur. Eşitlik için günlük hayattan örnekler vermeleri istenir. "Eşitlik kavramını önceki matematik konularından hangisi ile ilişkilendirirsiniz?" sorusu sorulur.
- "Terazinin dengede olma durumu size ne ifade etmektedir ?" sorusu sorulur.
- "Terazinin dengede olmadığı durumu nasıl, ne ile ifade edersiniz ?" sorusu sorulur.
- Terazinin dengede olma ve olmama durumu arasındaki ilişkiyi nasıl açıklarsınız?

$x=y$ $x>y$

- Şekilde verilen terazilerin durumunu matematiksel bir dille nasıl ifade edersiniz? sorusu sorulur.
- Eşitlik ve eşitsizliği nasıl modellersiniz? Sorusu sorulur.
- Sizce matematik konuları birbiri ile ilişkili midir? Birkaç örnek verir misiniz?
- Matematik ile günlük hayat arasında ilişki kurar mısınız?
- Matematik ile diğer dersler arasında ilişki var mıdır? Örnekle açıklar mısınız?
- Yukarıdaki sorular sorulup cevap alındıktan sonra aşağıdaki cümleleri matematiksel dil ile ifade etmeleri istenir.
- “-5’den büyük olan tamsayılar, 2’ye eşit ve 2’den küçük olan doğal sayılar ifadelerini matematiksel bir dil ile nasıl ifade edersiniz?” sorusu sorulur.

$z > -5$, $z \in Z$

$n \leq 2$, $n \in N$

- Umut’un elindeki kalem sayısının 7 fazlası 12’den küçük ise kalem sayısını ifade eden matematiksel cümleyi yazınız.(Kullandığınız sembolleri açıklayınız.)

$x+7<12 \Rightarrow x<5$

- Çocuk kulübünden en az 3, en çok 17 yaşındakiler yararlanmaktadır. Cümlesini matematiksel dil ile ifade ediniz.

$3<x<17$, $x \in N$

- Ortaokullar arası futbol turnuvasına en az 12, en çok 14 yaşındakiler katılabilirler. Cümlesini matematiksel dil ile ifade ediniz.

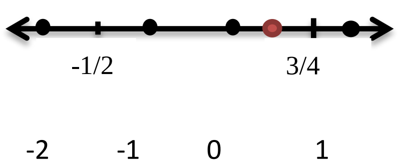
$12<x<14,\ x\in N$

- Mehmet'in parasının, Ali'nin parasının 2 katından az olmasını nasıl ifade edersiniz?

Ali'nin parası: x

Mehmet'in parası: y olursa $y < 2x$ şeklinde ifade edilir.

- Öğrenciler bu soruları cevapladıktan sonra matematiksel ifadelerden eşitsizlik kavramına ulaşmaları sağlanır. Bu ifadelerin birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik olduğu fark ettirilir. Büyük, küçük, büyük eşit, küçük eşit kavramlarının eşitsizlikte kullanıldığı ifade edilir.
- Böylelikle birinci kazanıma öğrenciler, öğretmenin yönlendirmeleri ile ulaşmış olurlar.



Yandaki sayı doğrusunda -1/2 ve ¾ sayıları arasında nasıl bir ilişki vardır? Matematiksel dil ile ifade ediniz.

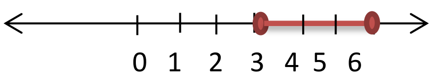
- Öğrencilerin daha önceki bilgilerinden sayı doğrusunda sola gittikçe sayının küçüldüğünü, sağa gittikçe sayının büyüdüğünü bilmeleri beklenir.
- Örnekteki sayı doğrusuna bakarak $-1/2<3/4$ ifadesini yazmaları beklenir.

Sayı doğrusunda ● ile gösterilen sayının değer aralığını nasıl ifade edersiniz sorusu yöneltilir.

$-1/2<x<3/4$

- Kreşe en az 3 en çok 6 yaşındaki çocuklar kayıt yaptırabilirler. Cümlesini matematiksel olarak ifade edip sayı doğrusunda gösteriniz.

$3\leq x\leq 6,\ x\in N$

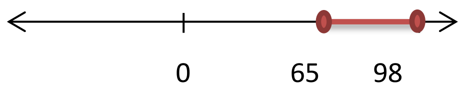


Bu örnekte çocukların yaşının 3'e eşit ve 3'ten büyük, 6'ya eşit ve 6'dan küçük olduğu söylenir.

Öğrencilerin eşitsizliğin tanımlı olduğu açık ve kapalı aralıkları fark etmesi sağlanır. Kapalı aralık yani ≤, ≥ ifadelerinin olduğu yerlerde o değerin sayı doğrusundaki çözüme dahil edilmesi gerektiğini, <,> gibi ifadelerin olduğu yerlerde o değerin sayı doğrusundaki çözüme dahil edilmeyeceğini anlamaları sağlanır.

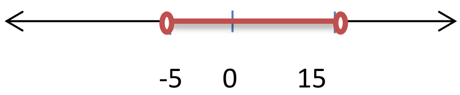
- Matematik dersi yazılı notları açıklanmıştır. En az not alan öğrenci 65, en yüksek not alan öğrenci 98 almıştır. Sınıfın not aralığını matematiksel dil ile ifade edip, sayı doğrusunda gösteriniz.

$65 \leq x \leq 98$,



- -5'den büyük 15'den küçük tam sayıların olduğu aralığı sayı doğrusunda gösteriniz, matematiksel dil ile ifade ediniz.

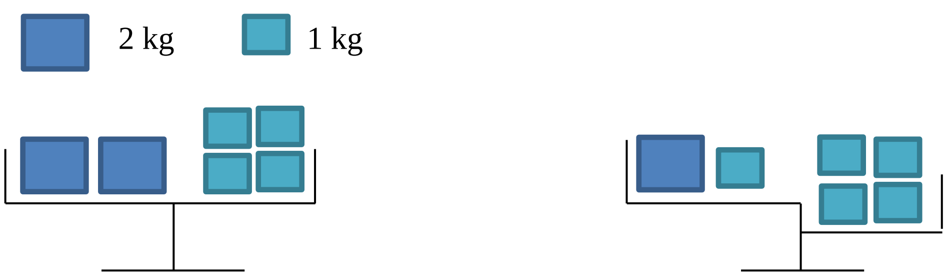
$-5 < z < 15$, $z \in Z$



Z= {-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15}

Terazinin Kefeleri Etkinliği

1) Aşağıda verilen terazi kefelerinde bulunan kütleler arasındaki ilişkiyi matematiksel dil ile ifade ediniz.



1. Durum

2+2=1+1+1+1

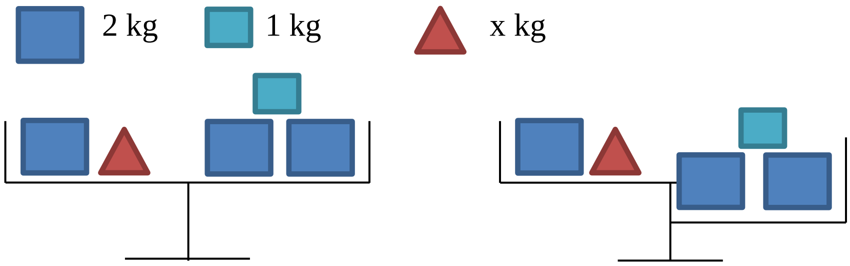
4=4

2. Durum

2+1<1+1+1+1

3<4

2) Aşağıda verilen terazilerin kefelerinde bulunan kütleler arasındaki ilişkiyi matematiksel dil ile ifade ediniz.



$2+x=1+2+2$ $\qquad\qquad$ $2+x<2+2+1$

3) Terazilerin 1. ve 2. durumlarında bilinmeyen kütlelerin (x) kaç kg olması gerektiğini tartışınız.

1.Durum: $2+x=5$	**2.Durum:** $2+x<5$
$2+x-2=5-2$	$2+x-2<5-2$
$x=3$	$x<3$

2. durum öğrencilerin ilk kez karşılaştıkları bir durumdur. 1.durumda birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem çözmeleri gerektiğini fark ederler. 2.durumda birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik çözümü ile karşılaşmışlardır. Bu eşitsizliği nasıl çözersiniz diye soru yöneltilip 1.durum ile ilişki kurup çözümü bulmaları sağlanır.

Örnek :

Bir öğretmen 5 öğrencisinden aşağıdaki şartları sağlayan sayıları bulmasını istiyor. Her bir öğrencinin çözümü bulmak için yazması gereken matematiksel ifadeyi yazınız.

1.öğrenci için: 2 katının 4 fazlası 10 olan sayı

2.öğrenci için: 2 katının 4 fazlası 10’dan küçük olan sayı

3.öğrenci için: 2 katının 4 fazlası 10’a eşit veya 10’dan küçük olan sayı

4.öğrenci için: 2 katının 4 fazlası 10’dan büyük olan sayı

5.öğrenci için: 2 katının 4 fazlası 10’a eşit veya 10’dan büyük olan sayı

5 öğrenci seçilip bu ifadeleri yazmaları istenir.

1. $2x+4=10$
2. $2x+4<10$
3. $2x+4\leq10$
4. $2x+4>10$
5. $2x+4\geq10$

Bu ifadeleri yazdıktan sonra eşitsizlik ve birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik kavramlarının tanımlarını söylemeleri istenir. Öğrencilere bu tanımları eski konularla ilişkilendirmek isterseniz hangi kavramlardan eşitsizlik tanımına ulaşırsınız sorusu yöneltilir.

⇨ $<,\leq,>,\geq$ sembolleri ile yazılan matematiksel ifadelere eşitsizlik denir. $a,b\in R$, $a\neq0$ olmak üzere $ax+b<0$, $ax+b\leq0$, $ax+b>0$, $ax+b\geq0$ ve şeklindeki eşitsizliklere de birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik adı verilir.

Örnek:

$3<4$ eşitsizliğinin a) her iki tarafına 5 ekleyiniz.

b) Her iki tarafından 5 çıkarınız.

c) Her iki tarafını 5 ile çarpınız.

d) Her iki tarafını 5 ile bölünüz.

e) Her iki tarafını -5 ile çarpınız.

f) Her iki tarafını -5 ile bölünüz.

Bu işlemlerden sonra matematiksel ifadelerin işaretlerini kontrol ediniz ve bir kurala varmaya çalışınız.

⇨Bir eşitsizliğin her iki tarafına aynı sayı eklenir veya her iki tarafından aynı sayı çıkarılırsa, eşitsizliğin her iki tarafı pozitif bir sayı ile çarpılır ya da bölünürse eşitsizlik yön değiştirmez. Eşitsizliğin her iki tarafı negatif bir sayı ile çarpılır veya bölünürse eşitsizlik yön değiştirir.

Örnek:

Aşağıdaki cebirsel ifadelerin çözüm kümelerini bulunuz. Çözüm kümelerini ortak özellik yöntemini kullanarak yazınız ve sayı doğrusunda gösteriniz.

a) $4x-3=9$ b) $5x+6>-19$ c) $2-3x\geq 11$ d) $-2x+1/2\leq 21/2$

Örnek:

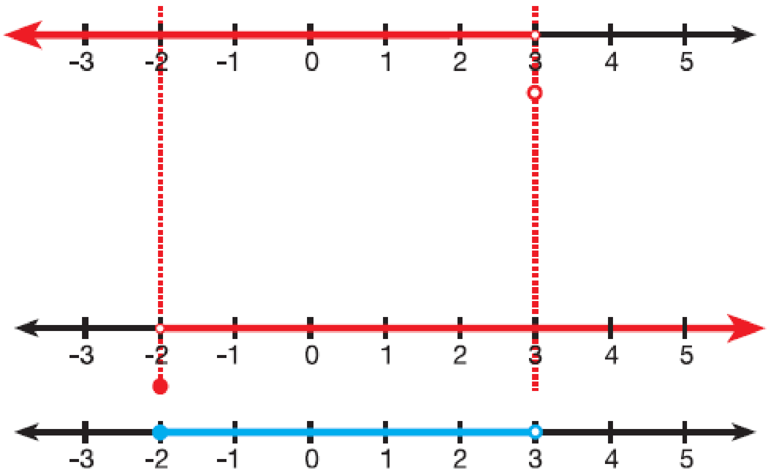
$3x-2<7$ ve $\frac{x-6}{4}\geq -2$ eşitsizliklerini birlikte sağlayan sayıların kümesini bulup sayı doğrusunda gösteriniz.

$3x-2<7$ eşitsizliğini çözelim.

$$3x-2+2<7+2$$
$$\frac{3x}{3}<\frac{9}{3}$$
$$x<3$$

$\frac{x-6}{4}\geq -2$ eşitsizliğini çözelim.

$$\cancel{4}\cdot\frac{x-6}{\cancel{4}}\geq -2\cdot 4$$
$$x-6\geq -8$$
$$x\geq -8+6$$
$$x\geq -2$$



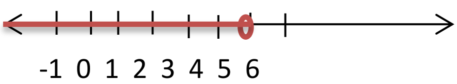
$Ç=\{x \mid -2\leq x<3,\ x\in R\}$

Örnek:

"5'ten küçük sayılar" cümlesini matematiksel olarak yazınız, bu ifadeyi sayı doğrusunda gösteriniz ve çözüm kümesini yazınız.

Ç.K.= {x   x<5 , x ∈ R}

x<5 eşitsizliğini sayı doğrusunda gösterelim:



Öğrencilerden sayılar konusu bilgilerini hatırlamaları istenir. En büyük sayı kümesinin reel sayılar olduğu bilgisi hatırlatılır. İki sayı arasındaki bütün reel sayıları sayı doğrusunda nasıl gösterdiklerini hatırlamaları sağlanır.

Ç.K= $\{x \mid x < 5, x \in R\}$

Soru :

Bir asansör kabininin kütlesi 150 kg'dır. Asansörü taşıyan halatlar en fazla 430 kg yük taşıyabilmektedir. Bu asansöre 4 kişi bindiğinde bir kişinin kütlesinin ortalama kaç kg olması gerektiğini bulunuz.

Bir kişinin ortalama kütlesini x ile gösterelim.

Asansör kabininin kütlesi ile halatların taşıma kapasitesini göz önünde bulundurursak;

$4x+150 \leq 430$ eşitsizliğini yazarız.

$4x \leq 280$

$x \leq 70$ kg olur. Bir kişinin 70 kg ya da daha az olması gerekir.

Örnek:

$2 \leq 3x-8 \leq 9$ eşitsizliğini sağlayan x'in en büyük ve en küçük tam sayı değerinin toplamını bulunuz.

Önce sol taraftaki eşitsizlikte x yalnız bırakılır.

$10 \leq 3x \Rightarrow \frac{10}{3} \leq x$ olur.

Daha sonra sağ tarafta x yalnız bırakılır.

$3x \leq 17 \Rightarrow x \leq \frac{17}{3}$ olur.

${}^{10}/_{3} \leq x \leq {}^{17}/_{3}$ ➔ 10/3+17/3=27/3=9 olur.

Örnek:

3x-5<7 eşitsizliğini sağlayan kaç tane doğal sayının olduğunu bulunuz.

3x<12 => x<4, Ç.K.= {3,2,1,0} toplam 4 adet doğal sayı vardır.

Soru:

Hasan Bey, TEOG'a hazırlanan oğlu Mehmet için ayda en az toplam 3000 soru çözmesi gerektiğini söylemiştir. Buna göre Mehmet'in bir günde çözmesi gereken en az soru sayısını bulunuz. (1 ay= 30 gün)

$\frac{3000}{30} \leq x$

$100 \leq x$ ➔ bir günde en az 100 soru çözmesi gerekir.

Soru:

Kerem'in parasının 4 katının 12 TL eksiği 76 TL 'den azdır. Buna göre Kerem'in parasının en fazla kaç lira olacağını bulunuz.

$4x-12 < 76$

$4x < 88$

$x < 22$ ➔ Kerem'in en fazla 21 lirası vardır.

Problem çözümlerinde öğrencilerin denklem kurma ve denklem çözme bilgilerini hatırlayıp eşitsizlik çözümünü de önceki bilgileri ile birleştirip anlamaları ve uygulamaları sağlanır.

- Öğrenciler yukarıdaki sorulara cevap vererek öğretmenin yönlendirmesi ile 2.kazanıma ulaşmış olurlar.

Soru:

$y \geq 2x+4$ ifadesinin iki bilinmeyenli doğrusal eşitsizlik olduğu söylenir. Bu eşitsizliğin grafiğini nasıl çizersiniz? Bildiğiniz bir kavrama dönüştürüp onun grafiğini çizebilir misiniz?

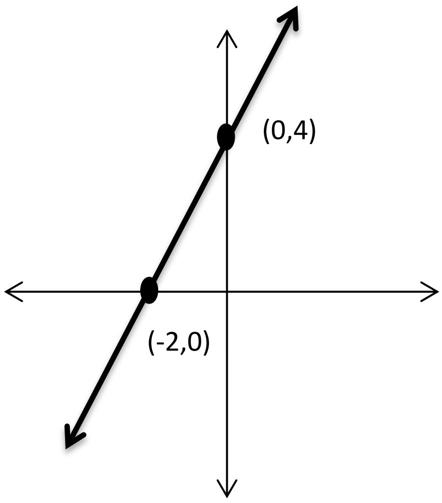
Öğrencilerden bu eşitsizliği doğrusal denklem şeklinde yazmaları beklenir. $y=2x+4$ şeklinde yazdırıp bunun grafiğini çizmeleri istenir.

- x ve y için değer tablosu çizdirilir.

$x=0$ için $y=0+4 \Rightarrow y=4$ olur.

$y=0$ için $0=2x+4 \Rightarrow x=-2$ olur.

x	y	(x,y)
0	4	(0,4)
-2	0	(-2,0)



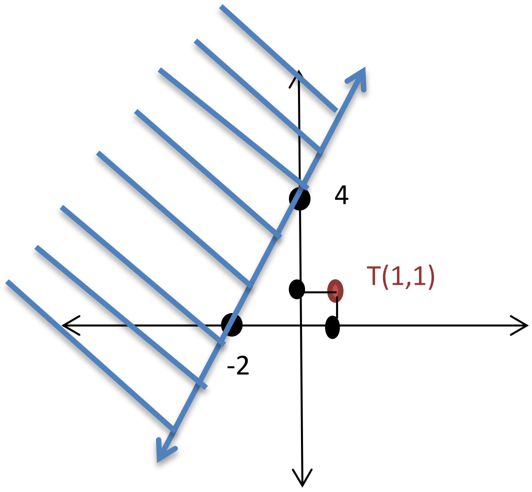
Yukarıdaki grafik iki bilinmeyenli birinci dereceden doğrusal denklem grafiğidir şeklinde öğrencilere önceki bilgileri hatırlatılır. Tablodaki (x,y) ikililerinin bu grafiğin üzerinde olduğu söylenir. $y=2x+4$ ifadesinin bir doğru olduğu fark ettirilir.

$y \geq 2x+4$ eşitsizliğinin grafiği için ne yaparsınız sorusu sorulur. Öğrencilerin bu ifadenin grafiğinde tek bir doğru değil doğrunun alt ya da üst kısmındaki bölgeyi bulacakları fark ettirilir.

Temsili bir (x,y) noktası seçip, eşitsizlikte yerine yazarak bu temsili noktanın eşitsizliği sağlayıp sağlamadığına bakılır.

Temsili (1,1) noktasını alalım ve yerine yazalım:

$1 \geq 2+4$ müdür? $1 \ngeq 6$'dır. Böyle ise temsili noktanın olduğu bölge değil diğer bölge eşitsizliğin tanımlı olduğu bölgedir. Doğrunun üzerinde kalan alan taranır. İfadede "≥" olduğu için doğru da grafiğimize dâhildir.



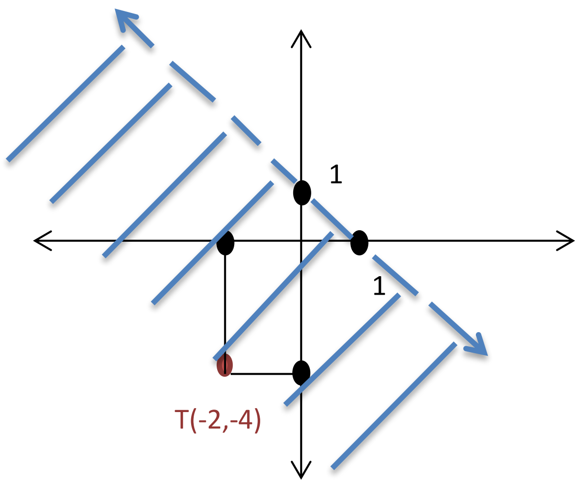
Soru:

y < 1-x doğrusal eşitsizliğinin grafiğini çiziniz.

y=1-x için ;
y=0 => x=1 dir.
x=0 => y=1 dir.

x	y	(x,y)
0	1	(0,1)
1	0	(1,0)

Doğrusal eşitsizlik ifadesinde < işareti olduğu için y=1-x doğrusu grafiğe dâhil değildir. Bu doğru üzerindeki noktalar eşitsizliği sağlamaz. Bu yüzden y=1-x doğrusu kesik çizgilerle gösterilir.



Temsili T(-2,-4) noktasını alalım ve eşitsizlikte yerine yazalım.

$-4<1-(-2)$ => $-4 < 1+2$ => $-4<3$ tür. Böyle ise T noktası eşitsizliği sağlar ve noktanın olduğu bölge eşitsizliğin grafiğini verir. Doğrunun altında kalan alan taranır.

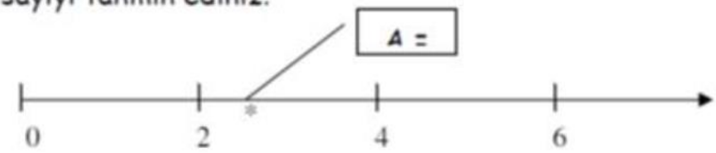
Bu iki grafiğe bakarak $y<x$ şeklindeki doğrusal eşitsizliklerde doğrunun altında kalan alan, $y>x$ şeklindeki doğrusal eşitsizliklerde doğrunun üzerinde kalan alan eşitsizliğin grafiğini verir şeklinde bir genellemeye gidebiliriz.

- Yukarıdaki grafikler çizilerek öğrencilerin 3. kazanıma ulaşmaları sağlanır.

Ek-2: Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği

MATEMATİKSEL MUHAKEME DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ - I

1. Aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde bulunan A noktasına karşılık gelen sayıyı tahmin ediniz.



a) 2,1
b) 2,2
c) 2,5
d) 2,7

2. Aşağıdaki resimde kitabın genişliği 30 cm'dir. Masanın uzunluğunu tahmin ediniz.

a) 55 cm
b) 75 cm
c) 105 cm
d) 135 cm

3. Taralı kısmın kesir olarak gösteriminin hangi aralıkta olabileceğini tahmin ediniz?

a) 0 ile 1/4 arasındadır.
b) 1/4 ile 1/2 arasındadır.
c) 1/2 ile 3/4 arasındadır.
d) 3/4 ile 4/4 arasındadır.

4. ve 5. sorularda, verilen bilgileri kullanarak çıkarımlarda bulununuz. Sonuca nasıl ulaştığınızı belirtiniz. Çözüm aşamalarını ayrıntılı bir biçimde açıklayınız.

4. Kirası 2000 yılında 75 lira, 2002 yılında 150 lira, 2004 yılında 300 lira ola

bir evin 2006 yılındaki kirası kaç liradır?

a) 400 b)600 c)1000 d)1200

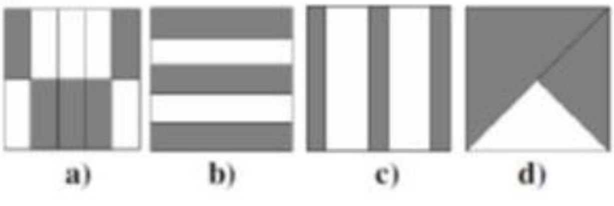
5. Aşağıdaki tabloda bir ampul fabrikasının 1999-2003 yılları arasında ürettiği ampul sayıları verilmiştir. Bu bilgilere göre fabrikanın 2004 yılında ne kadar ampul üretmesi beklenebilir?

Yıl	Ampul Sayısı
1999	200.000
2000	400.000
2001	500.000
2002	1.000.000
2003	1.100.000

a) 2.200.000 b) 4.200.000 c) 4.400.000 d) 4.500.000

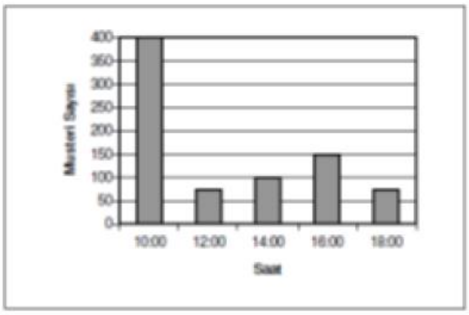
....
....
....
....

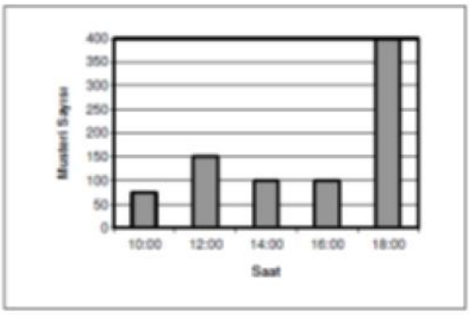
6. Aşağıdaki karelerdeki taralı bölümlerinin hangisi $^3/_5$ kesrini göstermektedir?

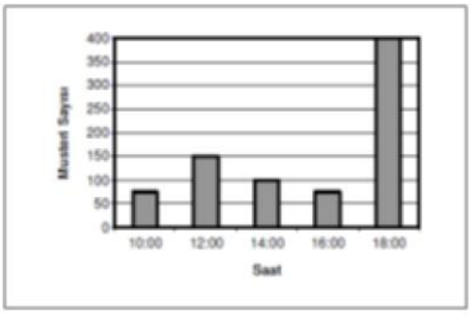


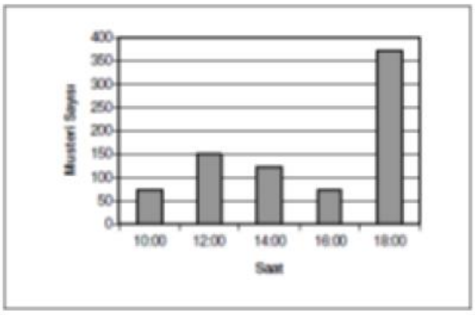
7. Aşağıda bir alışveriş merkezinde belirli saatlerde bulunan müşteri sayıları verilmiştir. Seçeneklerdeki grafiklerden hangisi saatlere göre müşteri sayısını doğru olarak göstermektedir?

Saat	Müşteri Sayısı
10:00	75
12:00	150
14:00	100
16:00	75
18:00	400

)


b)


)


d)


8. Aşağıdakilerden hangisi 1/5 kesrinin ondalık sayı olarak gösterimidir?

a) 0,2
b) 0,25
c) 1,5
d) 0,75

9-12 sorular aşağıda verilen bilgilere göre cevaplandırılacaktır.

p = 1p
q = 2p
r = 5p
s = 10p
t = 20p
u = 50p

9. p + q + r + t = ?

a) 25p b) 26p c) 27p d) 28p

10. 5u + s = ?

a) 60p b) 100p c) 260 p d) 300p

11. (s + t) / 5 = ?

a) 2p b) 4p c) 6p d) 14p

12. 2u / (r + t) = ?

a) 2p b) 3p c) 4p d) 5p

13-16 sorularda verilen sayılar arasındaki örüntüyü belirleyiniz. "?" Yerine gelecek sayının bulunduğu seçeneği işaretleyiniz.

13. 1/2, 1, 2, 4, 8, ?

a) 12 b) 24 c) 16 d) 18

14. 3, 5, 8, 12, 17, ?

a) 25 b) 24 c) 23 d) 22

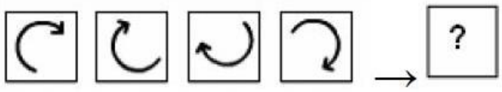
15. 2, 2, 4, 6, 10, ?

a) 14 b) 10 c) 20 d) 16

16. 81, 27, 9, 3, 1, ?

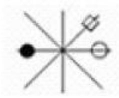
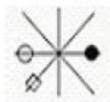
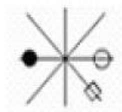
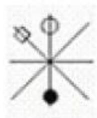
a) 1\2 b) 1 c) 1\3 d) 1\6

17-19. sorularda verilen şekil dizilerinden sonra gelmesi gereken şeklin bulunduğu seçeneği işaretleyiniz.

17. 

a)  b)  c)  d) 

18.  → ?

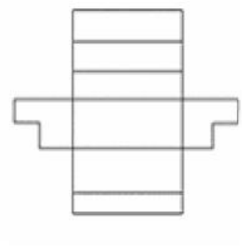
a)  b)  c)  d) 

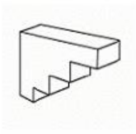
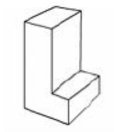
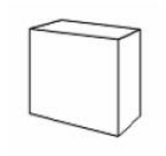
19.  → ?

a)  b)  c)  d) 

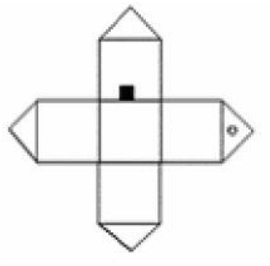
20. ve 21. sorularda verilen şeklin bitirilmiş halinin bulunduğu seçeneği veya seçenekleri işaretleyiniz.

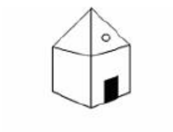
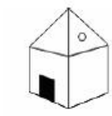
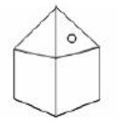
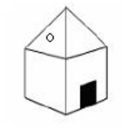
20.



a)  b)  c)  d) 

21.



a)  b)  c)  d) 

MATEMATİKSEL MUHAKEME DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ - II

22-25 sorularda verilen problemleri çözünüz. Altlarında verilen boşluklara nasıl çözdüğünüzü, kullandığınız çözüm yolunu neden seçtiğinizi ayrıntılı bir şekilde yazınız.

22. Bir öğrenci bir kitabın önce 7/9'unu, sonra kalanın 1/4'ünü okuyor. Geriye 25 sayfa kaldığına göre kitap kaç sayfadır?

a) 60
b) 75
c) 90
d) 150

....
....
....
....
....

23) Saatte 85 km hızla giden bir otomobil gideceği yolun 5/8'inin 2/5'ini gittikten sonra kalan yolu 3 saatte tamamlamıştır. Otomobilin aldığı bütün yol kaç kilometredir?

a) 340
b) 350
c) 400
d) 480

....
....
....

24) 40 kişilik bir otobüste çocuk yolcuların sayısı, büyüklerin 4 katıdır. Otobüste kaç tane çocuk yolcu vardır?

a) 6
b) 12
c) 22
d) 32

....
....
....
....
....

25) Bir kitapla bir dergi 34 liraya alınmıştır. Kitabın fiyatı, derginin fiyatının 8 katından 2,5 lira fazladır. Kitabın fiyatı kaç liradır?

a)3,5

b) 28

c) 30,5

d)31,5

....
....
....
....
....

26) Bir bilim adamı yaptığı deneyde kullanmak için 1 litre çözeltiye ihtiyaç duymaktadır. Fakat elinde bulunan derecesiz büyük kabın içerisindeki çözeltiden 1 litre elde etmek için kullanabileceği 3 litre, 5 litre ve 7 litre büyüklüklerinde 3 adet deney tüpü bulunmaktadır. Bilim adamı bu tüpleri kullanarak 1 L çözeltiyi ne şekilde elde eder?

....
....
....
....
....

27-29 sorularda problemler ve bu problemlere ait çözüm yolları verilmiştir. Belirtilen çözüm yolunun doğru olup olmadığını düşününüz. Yanlış ise hatanın nerede yapıldığını yazınız.

27. Problem:

İki kardeşin 75 cevizi vardır. Büyük kardeş küçüğün 4 katından 10 eksik ceviz alıyor. Küçük kardeş kaç ceviz almıştır.

Çözüm Yolu:

Eksik olan miktar, toplam miktardan çıkarılır ve birim sayısına bölünürse küçük kardeşin aldığı ceviz sayısı bulunur.

	Küçük kardeş	:	1 birim
+	Büyük kardeş	: +	4 birim (- 10)
	75		5 birim (-10)

75 - 10 = 65

65 : 5 = 13 küçük kardeşin aldığı cevizdir.

a) Doğru

b) Yanlış (Çünkü)

....

....

....

....

....

....

28. <u>Problem:</u>

Bir maratonu birinci bitiren sporcu 3 saat 47 dakika 51 saniyede, sonuncu bitiren sporcu ise 5 saat 32 dakika 26 saniyede tamamlamıştır. Yarışı birinci bitiren sporcu, sonuncu bitiren sporcudan ne kadar önce bitirmiştir?

<u>Çözüm Yolu:</u>

Yarışı sonuncu bitiren sporcunun bitirme süresinden, yarışı birinci bitirenin süresi çıkarılır. Bunun içinde aşağıdaki işlemler yapılır.

5 saat, 32 dakika, 26 saniye = 4 saat, 92 dakika, 26 saniye
= 4 saat, 91 dakika, 126 saniye

$$\begin{array}{r} 4 \text{ sa}, 91 \text{ dk}, 106 \text{ sn} \\ - \; 3 \text{ sa}, 47 \text{ dk}, 51 \text{ sn} \\ \hline 1 \text{ sa}, 44 \text{ dk}, 54 \text{ sn} \end{array}$$

a) Doğru
Yanlış (Çünkü)

....

....

....

....

29. <u>Problem:</u>

0,5 saat kaç dakikadır?

<u>Çözüm Yolu:</u>

[0,5 sa $= \frac{1}{5}$ sa] ve [1 sa = 60dk] olduğundan,

$\frac{1}{5} \times 60$dk = 12dk dır.

a) Doğru
Yanlış (Çünkü)

....

....

....

....

30. <u>Problem:</u>

6 işçinin 12 günde yaptığı işi kaç işçi 8 günde bitirebilir?

<u>Çözüm Yolu:</u>

6 işçi → 12 günde bitirirken
<u>? işçi → 8 günde bitirir</u>

$$\frac{6x8}{12} = 4$$

a) Doğru
Yanlış (Çünkü)

……
……
……
……
……

31-33. sorularda bir sınıfa sorulan sorular ve öğrencilerin en fazla verdikleri yanlış cevaplar görülmektedir. Sizce öğrenciler neden belirtilen yanlış cevabı vermiş olabilirler?

31. $\frac{12}{13} + \frac{7}{8}$ işleminin sonucu nedir?

Bir sınıfta bulunan öğrencilerden, yukarıdaki soruyu çözemeyenlerin çoğunluğunun vermiş oldukları yanlış cevap 19'dur. Sizce bu öğrenciler tarafından yapılmış olan hata ne olabilir?

……
……
……
……

32. Ahmet 2003 yılında 12 yaşındayken, babası, 1989 yılında 43 yaşındaydı. Ahmet doğduğu zaman babası kaç yaşındaydı?

Bir sınıfta bulunan öğrencilerden, yukarıdaki soruyu çözemeyenlerin çoğunluğunun vermiş oldukları yanlış cevap 55'dir. Sizce bu öğrenciler tarafından yapılmış olan hata ne olabilir?

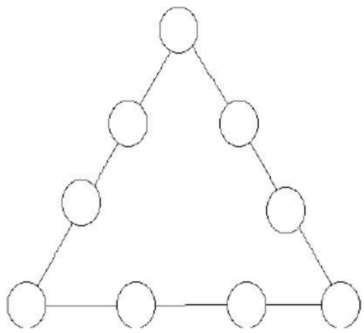
....
....
....

33. 4 katı 48 olan sayının 1/3'ü kaçtır?

Bir sınıfta bulunan öğrencilerden, yukarıdaki soruyu çözemeyenlerin çoğunluğunun vermiş oldukları yanlış cevap 36'dır. Sizce bu öğrenciler tarafından yapılmış olan hata ne olabilir?

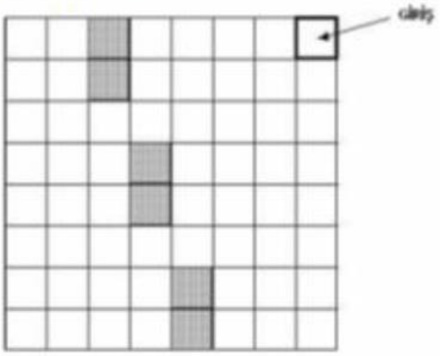
....
....
....

34. Aşağıda her bir kenarı üzerinde 4 halka olan bir üçgen verilmiştir. Sizden, 1'den 9'a kadar olan rakamları bu halkalara yerleştirmeniz isteniyor. Üçgenin her bir kenarı üzerindeki 4 halkaya yazacağınız rakamların toplamının 20 olması gerektiğini ve 1 den 9'a kadar olan rakamları sadece bir kez kullanabileceğinizi unutmayın.



35. Aşağıdaki labirentte bir yürüyüş yapmanız isteniyor. Yalnız yürüyüş esnasında şu kurallar unutulmamalıdır;

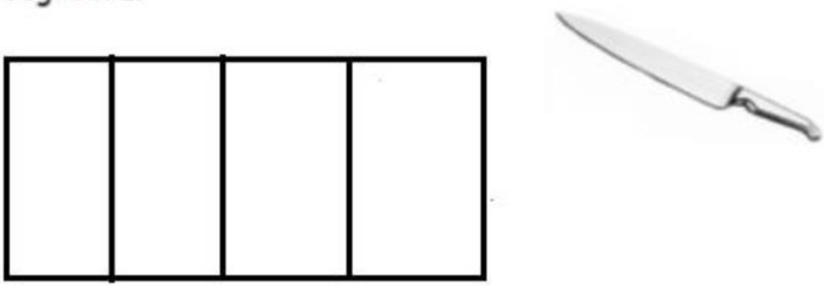
- Yürüyüşe giriş karesinden başlanacak ve yine bu noktadan bitirilecektir.
- Açık renkli kareler üzerinde yürünecek, her adımda sadece bir kareye basılacaktır.
- Labirentin üzerinde bulunan açık renkli karelerin hepsine bir kez basmak zorunludur. Açık renkli karelerden üzerine basılmayan kalmamalıdır.
- Bir kez üzerine basılan kareye tekrar basılmayacaktır.
- Koyu renkli karelere basılmayacaktır.
- Çapraz adım atmak yasaktır. Yalnızca sağa-sola, yukarı-aşağıya adım atılabilir.



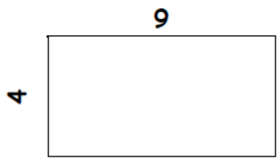
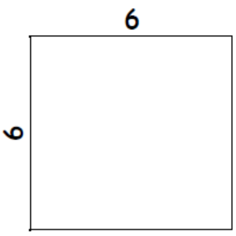
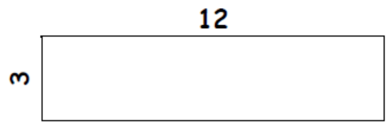
36. Aşağıda şekilde 4 parçaya ayrılmış durumda bir kaşar peyniri görülmektedir. Bu kaşar peynirini size verilen bıçağı kullanarak ve verilen kurallara uyarak en fazla kaç parçaya bölebilirsiniz?

<u>Kurallar:</u>

1. Bıçağı üç kez kullanabilirsiniz.
2. Bıçağı kullanırken elinizi kaldırmazsınız.
3. Yalnızca düz kesimler yapabilirsiniz.
4. Kaşarı eşit büyüklükte parçalara ayırmak zorunda değilsiniz.



37. ve 38. soruları cevaplandırırken aşağıdaki dörtgenlerden faydalanabilirsiniz.

		
A=36 Ç=26	A=36 Ç=24	A=36 Ç=30

37. Yukarıda verilen dikdörtgenleri inceleyiniz. Alan ve çevre ile ilgili aşağıda verilen genellemelerden doğru olanı işaretleyiniz.

a) Çevre her zaman alandan daha büyüktür.
b) Çevre her zaman tek sayıdır.
c) Çevre büyüdükçe alan da büyür.
d) Çevre ve alan arasında herhangi bir ilişki yoktur.

38. Aşağıdakilerden hangisi tüm dikdörtgenler için doğru <u>değildir?</u>

a) Karşılıklı kenarları paraleldir.
b) Tüm açıları diktir.
c) Köşegenler birbirine eşittir.
d) Köşegenler birbirini dik keser.

39. 1'den 100'e kadar olan tek doğal sayıların toplamı (1+3+5+7+9+11+13+15+17+19+...+99) ile ilgili aşağıda verilen tabloyu inceleyiniz ve bir genellemede bulununuz.

Toplanan Eleman Sayısı (n)	Toplanan Elemanlar	TOPLAM
1	1	1
2	1+3	4
3	1+3+5	9
4	1+3+5+7	16
5	1+3+5+7+9	25
6	1+3+5+7+9+11	36
7	1+3+5+7+9+11+13	49
8	1+3+5+7+9+11+13+15	64
↓	↓	↓
50	1+3+5+7+9+11+13+15+...+99	2550

....

....

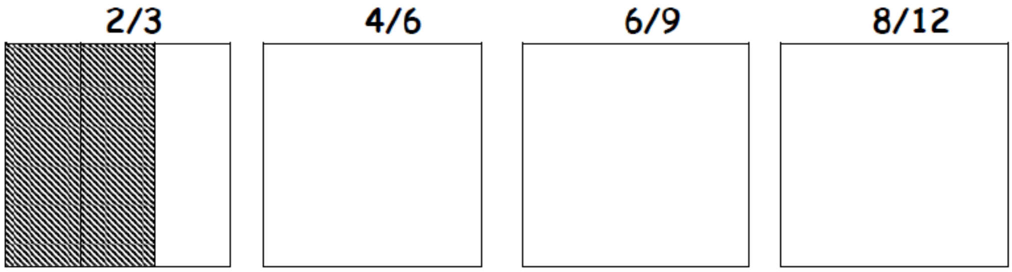
40. 1'den 100'e kadar olan çift doğal sayıların toplamı (2+4+6+8+10+12+14+16+...+100) ile ilgili aşağıda verilen tabloyu inceleyiniz ve bir genellemede bulununuz.

Toplanan Eleman Sayısı (n)	Toplanan Elemanlar	TOPLAM
1	2	2
2	2+4	6
3	2+4+6	12
4	2+4+6+8	20
5	2+4+6+8+10	30
6	2+4+6+8+10+12	42
7	2+4+6+8+10+12+14	56
8	2+4+6+8+10+12+14+16	72
↓	↓	↓
50	2+4+6+8+10+12+14+16+...+100	2550

....

....

41. Verilen kesirlerin değerlerini altında bulunan modeller üzerinde gösteriniz. Verilen kesirlerle oluşturduğunuz modelleri birlikte değerlendiriniz. Kesirlerde denkliği tanımlayınız.



………

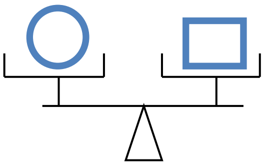
………

………

………

Ek-3: Deney Grubunun Video Kayıtlarının Raporu

Soru:



Şekil 1: Eşitlik Kavramının Dengedeki Terazi ile Modellenmesi

Şekildeki terazide ne görüyorsunuz?

Öğrenci 1: Çember eşittir kare.

Öğrenci 2: Terazinin iki kefesindeki cisimlerin ağırlığı birbirine eşittir

Soru: Şekilleri sembolle ifade edersek ne dersiniz?

Öğrenci 2: x=y (x eşittir y) olur.

Soru: Neden eşittir ifadesi kullandınız?

Öğrenci 3: Terazi dengede olduğu için eşitlik var demektir.

Soru: Eşitlik kavramını matematikte öğrendiğiniz bir konu ile ilişkilendirebilir misiniz?

Öğrenci 4: Denklemler eşitlik kavramı bulunmaktadır.

Öğrenci 1: Özdeşliklerde eşitlik vardır.

Öğrenci 5: Hem denklemler hem de özdeşlikler eşitlik kavramını içerir.

Öğrenci 6: Çarpanlara ayırma konusunda eşitlik kavramını kullanıyoruz.

Öğrenci 7: Dört işlemde eşitlik kullanıyoruz.

Soru: Günlük hayatta eşitlik kullandığınız bir örnek verir misiniz?

Öğrenci 8: Terazi. Meyve alırken terazinin bir kefesine 1 kg'lık ağırlık koyuyorlar, terazi dengeye gelene kadar yani eşitlik sağlanana kadar diğer kefeye meyve koyuyorlar.

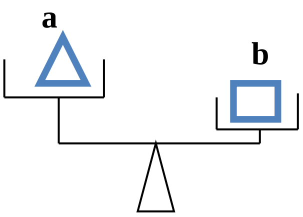
Öğrenci 14: Fatura ödemelerinde hesap yaparken eşitlik kullanırız.

Öğrenci 9: Abaküs. İlkokulda sayıları abaküsteki boncukları sayarak öğreniyorduk. Sağ tarafa beş boncuk, sol tarafa da beş boncuk koyup eşittir diyorduk.

Öğrenci 10: Tahterevallide eşitliği görebiliriz.

Öğrenci 11: Dört işlem yaparken toplama, çıkarma, çarpma, bölmede eşitlik kullanılır.

Soru:



Şekildeki terazinin durumu nedir?

Şekil 2: Eşitsizlik Kavramının Dengede Olmayan Terazi ile Modellenmesi

Öğrenci 2: Terazi dengede değildir. Ağırlıkları eşit değildir. Üçgen kareye eşit değildir.

Soru: Hangisi daha ağırdır?

Öğrenci 2: Terazinin sağ kefesi daha aşağıda olduğu için b cismi a cisminden daha ağırdır.

Soru: a ve b cismi arasındaki ilişkiyi sembolle nasıl ifade edersiniz?

Öğrenci 3: b>a şeklinde ifade edebiliriz.

Soru: Terazinin dengede olma durumu ile dengede olmama durumu arasındaki ilişkiyi nasıl açıklarsınız?

Öğrenci 12: Şekil 1'de terazi dengede dedik ve eşitlik olduğunu söyledik. Şekil 2'de terazi dengede değil dedik ve eşitsizlik olduğunu söyledik. Eşitlik için denklemleri, özdeşlikleri ve dört işlemi örnek verdik.

Soru: Matematik konularının birbiri ile ilişkisi var mıdır?

Öğrenci 13: Vardır. Öncelikle dört işlemi öğrendik ve denklem kurmayı öğrendikten sonra dört işlem ile çözümünü bulmayı öğrendik.

Öğrenci 14: Toplama işlemini öğrendikten sonra çıkarma işlemini öğrendik ve çıkarma işleminin sağlamasını toplama işlemi ile yaptık. Aynı şekilde çarpma işlemini öğrenip bölme işleminin sağlamasını da çarpma işlemi ile yaptık.

Öğrenci 4: Rasyonel sayılardan sonra üslü sayıları ondan sonra da kareköklü sayıları öğrendik. Üslü sayılarda doğal sayıları, kareköklü sayılarda ise çarpanlara ayırmayı kullandık. Her yeni konuda bir öncekinden yararlandık.

Soru: Günlük hayat ile matematik arasında ilişki kurabilir misiniz?

Öğrenci 5: Alışverişlerde hesaplama yaparken, hava durumu ölçümlerinde, günlük ders çalışma programımızı hazırlarken matematikten yararlanırız.

Öğrenci 15: Ders notlarımızın aritmetik ortalamasını hesaplarken matematikten yararlanırız.

Öğrenci 16: Hayatımızın her yerinde matematik var. Altın oranı birçok yerde görebildiğimizi öğrenmiştim. Hayatımızı planlayan saat, takvim, zaman gibi önemli yerlerde matematik vardır.

Öğrenci 17: Ben matematiği günlük hayat ile ilişkilendiremiyorum. Her konunun gerçek hayatta karşımıza çıkacağını düşünmüyorum.

Öğrenci 18: Bazı konuları günlük hayatta kullanıyoruz ama bazılarıyla daha hiç karşılaşmadım.

Soru: Matematiği diğer dersleriniz ile nasıl ilişkilendirirsiniz?

Öğrenci 15: Fen ve Teknoloji Dersinde kuvvet-hareket konularında matematiğin denklem konusunu kullanırız. Hız= Yol/Zaman formülü denklemden oluşur. Problemlerde aracın hızını formülde yerine koyarak buluruz. Sayılar, kesirler, denklemler, dört işlem vb. kullanırız.

Öğrenci 19: Coğrafya dersinde meridyenler arası uzaklıkta matematik kullanırız.

Öğrenci 7: Coğrafya dersinde zaman farkının bulunmasında matematik kullanırız.

Öğrenci 22: Kimya dersinde tepkimelerde matematik kullanırız.

Öğrenci 4: Fen ve Teknoloji dersinde yıldırımın ne kadar uzağa düştüğünü hesaplarken matematikten yararlanırız.

Öğrenci 16: İngilizce öğrenirken hesaplamaları nasıl yapacağımızı matematik ile öğreniriz.

Öğrenci 10: Neredeyse her derste matematikten faydalanırız.

Soru: Tahtaya yazdığım “3 katının 5 fazlası 20’ye eşit ve 20’den büyük sayılar” ifadesini nasıl tanımlarsınız?

Öğrenci 17: Denklem.

Öğrenci 1: Özdeşlik.

Öğrenci 18: Hem 20'ye eşit hem de 20'den büyük olamaz ki.

Öğrenci 16: Büyüktür işaretinin altında bir çizgi ile büyük eşittir ifadesini tanımlarız.

Aynı anda eşit veya büyük olma durumunu $\geq$ ifadesi ile gösteririz.

Soru: 3 katının 5 fazlası 20'ye eşit ve 20'den küçük olan sayılar ifadesi için ne dersiniz?

Öğrenci 12: Küçük ve eşittir ifadesi için $\leq$ sembolünü kullanırız.

Soru: "5 katının 7 fazlası 12'den küçük olan tam sayılar" ifadesini matematiksel olarak nasıl gösterirsiniz?

Öğrenci 3: x:bilinmeyen olsun. $5x+7<12$ şeklinde ifade ederiz.

Soru: x hangi kümenin elemanıdır? Sınırlama var mı burada?

Öğrenci 19: Reel sayılar

Öğrenci 5: Tam sayılar kümesinin elemanıdır.

Soru: Tam sayılar kümesini hangi harf ile gösteriyorduk

Öğrenci 20: Z ile gösteririz. $x \in Z$ şeklinde ifade ederiz.

Soru: Günlük hayattan bir örnek verelim. "Bir çocuk kulübünden en az 3 en çok 17 yaşındaki çocuklar yararlanabilir." Cümlesini matematiksel dil ile nasıl ifade edersiniz?

Öğrenci 6: 3'ten büyük 17'den küçük yaştaki çocuklardır. x: yaşları olursa $3<x<17$ şeklinde yazarız.

Öğrenci 21: $3<x<17$ dir.

Soru: Peki en az ve en çok ifadelerine dikkat etmelisin dersem cevabını nasıl değiştirirsin?

Öğrenci 21: En az ve en çok dediği değerleri de eşitsizliğe katarım. 3 ve 3'ten büyük, 17 ve 17'den küçük yaştaki çocuklardır. O zaman en az ve en çok dediği değerlerde eşitlik vardır. $3\leq x\leq 17$ olur. Bu bir aralıktır.

Soru: Matematik yazılısından bir sınıftaki öğrenciler 35'ten büyük 98'den küçük notlar almıştır. Sınıftaki en düşük ve en yüksek not kaçtır? Öğrencilerin not aralığını ifade ediniz.

Öğrenci 22: a: Öğrencilerin yazılı notları olsun.

$35<a<98$ olur. En düşük not 36, en yüksek not 97 olur.

Soru: Umut’un kalem sayısının 7 fazlası 12’den küçüktür. Buna göre kalem sayısını veren matematiksel ifade nedir?

Öğrenci 23: x: Kalem sayısı olsun. $x+7<12$ olur.

Soru: Bu ifadeyi hangi konuya benzetirsin?

Öğrenci 23: Birinci dereceden bir bilinmeyenli denkleme benziyor. Ama bu ifadede “=” ifadesi yerine “<” ifadesi var.

Soru: Verdiğimiz örneklerden ve sizden aldığım cevaplardan yola çıkarak eşitsizlik kavramının tanımını yapar mısınız?

Öğrenci 14: İçinde “<,>,≤,≥” sembolleri bulunan matematiksel ifadelere eşitsizlik denir.

Öğrenci 17: İçinde bilinmeyen bulunan ve eşitlik dışında ifade ettiğimiz kavrama eşitsizlik denir.

Öğrencilere sorular sorularak ve yönlendirmelerle “eşitlik ve eşitsizlik arasındaki ilişkiyi açıklar ve birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük yaşam durumlarına uygun problemleri matematiksel dil ile ifade eder.” kazanımına ulaşmaları sağlanmıştır.

Soru: Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri daha önceden gördüğünüz hangi konuya benzetirsiniz?

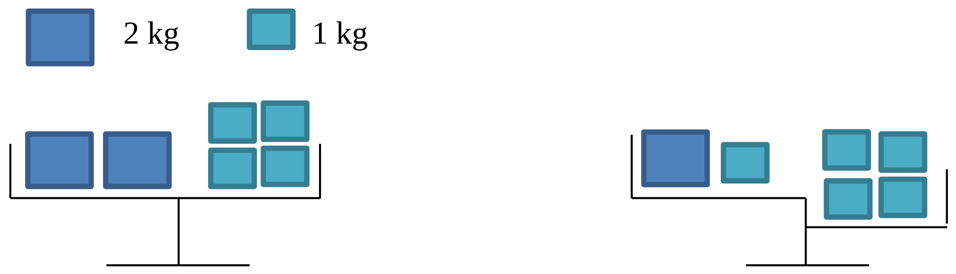
Öğrenci 24: Denklemlere.

Soru: Onda nasıl ifade ediyorduk?

Öğrenci 24: “<”, “>” sembolleri yerine “=” sembolünü kullanarak ifade ediyorduk.

Terazilerin Kefeleri Etkinliği

1) Aşağıda verilen terazi kefelerinde bulunan kütleler arasındaki ilişkiyi matematiksel dil ile ifade ediniz. Terazilerin durumlarını yorumlayınız.



1. Durum 2. Durum

Şekil 3: Terazilerin Kefeleri Etkinliği

Öğrenci 14: 1. Durumda;

2+2=1+1+1+1

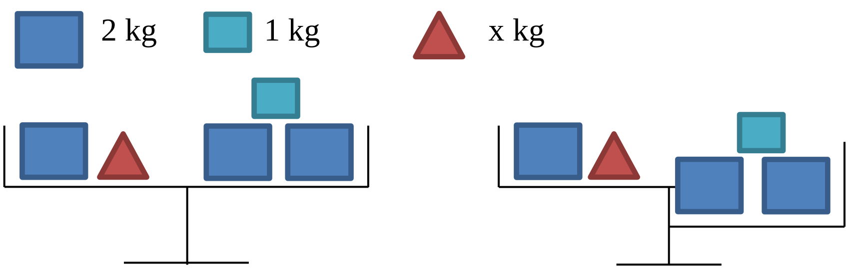
4=4 şeklindedir. Eşitlik vardır. Terazi dengededir.

2.Durumda;

2+1<1+1+1+1

3<4 şeklindedir. Eşitsizlik vardır. Terazi dengede değildir.

2) Aşağıda verilen terazilerin kefelerinde bulunan kütleler arasındaki ilişkiyi matematiksel dil ile ifade ediniz.



1.Durum 2.Durum

Öğrenci 25: 1. durumda **;**

2+x=2+2+1

2+x=5 ‘tir.

2.durumda;

2+x<2+2+1

2+x<5’tir.

3) Terazilerin 1. ve 2. durumlarında bilinmeyen kütlelerin (x) kaç kg olması gerektiğini tartışınız.

Öğrenci 3: 1.durumda;

2+x=5 => x=5-2 => x=3’tür. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem çözümünden x’i 3 buluruz.

2.durumda 2+x<5’i nasıl çözeceğiz?

Soru: Birinci durumda denklem çözümü ile karşılaştınız. Fakat 2.durumda eşitsizlik çözümü yapmanız gerekmektedir. 1.duruma benzeterek çözebilirsiniz dersem ne yaparsınız?

Öğrenci 3: 2+x<5 => x<5-2 => x<3 olur.

$a,b\in R$, $a\neq 0$ olmak üzere $ax+b<0$, $ax+b>0$, $ax+b\leq 0$, $ax+b\geq 0$ şeklindeki eşitsizliklere birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik denir. Şeklinde tanım yapılmıştır.

Soru: Hasan Bey, TEOG’a hazırlanan oğlu Mehmet için ayda en az toplam 3000 soru çözmesi gerektiğini söylemiştir. Buna göre Mehmet’in bir günde çözmesi gereken en az soru sayısını bulunuz. (1 ay= 30 gün)

Öğrenci 19: 1 ayda çözmesi gereken soru sayısı x olsun.

x/30: Bir günde çözmesi gereken en az soru sayısı olur.

$x/30\geq 3000/30$ => $x/30\geq 100$ => günde en az 100 soru çözmesi gerekir.

Soru: Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik çözümüne ulaştığımıza göre birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren bir örnek verip bunu çözebilir misiniz? Denklemlerden yola çıkarak örnek bulabilirisiniz.

Öğrenci 26: Bir sayının 2 katının 6 fazlası, aynı sayının yarısının 3 eksiğinden büyük olan tam sayılar ifadesini;

2x+6>x/2-3 şeklinde yazarız.

Soru: İfadede ">" değil de "=" olsaydı nasıl çözerdin?

Öğrenci 26: Bilinen ifadeleri bir tarafa bilinmeyen ifadeleri diğer tarafa toplardım.

2x-x/2=-3-6 şeklinde yazar 3x/2=-9 olarak düzenlerdim.

3x=-18 => x=-6 bulurdum.

Soru: Aynı şekilde eşitsizliğin çözümünü yapabilirsin dersem nasıl çözersin?

Öğrenci 26: 2x-x/2>-3-6 şeklinde bilinenlerle bilinmeyenleri ayrı taraflara yazarım.

3x/2>-9 => 3x>-18 => x>-6 olur.

Soru: Denklemlerdeki çözüm kümesinden yola çıkarak çözüm kümesini nasıl ifade edersin? x hangi sayı kümesinin elemanıdır?

Öğrenci 30: Ç.K={x | x>-6, x∈Z }

Ç.K={-5,-4,-3,-2,...} şeklindedir.

Soru: 3<4 eşitsizliğinin her iki tarafını sırasıyla;

5 ile toplayınız

5 çıkartınız.

5 ile çarpınız

5 ile bölünüz.

-5 ile çarpınız.

-5 ile bölünüz.

Öğrenci 1: 3+5<4+5 => 8<9

Öğrenci 28: 3-5<4-5 => -2<-1

Öğrenci 5: 3.5<4.5 => 15< 20

Öğrenci 8: 3/5<4/5

Öğrenci 5: $3.-5<4.-5 \Rightarrow -15<-20$

Soru: -15, -20’den küçük müdür? Tam sayılarda sıralamayı hatırla bakalım.

Öğrenci 5: -15 daha büyüktür. Negatif tam sayılarda sayı değeri küçüldükçe sayı büyürdü. O zaman $-15>-20$ olur.

Öğrenci 6: $-3/5 > -4/5$ olur. Negatif kesirli sayılarda payda eşitken payı küçük olan kesir daha büyüktü.

Soru: Yukarıda yaptığınız işlemlerden bir kurala varmanızı ve işaretleri dikkate almanızı istersem ne dersiniz?

Öğrenci 14: Eşitsizliğin her iki tarafını negatif sayı ile çarpıp negatif sayıya bölersek eşitsizliğin işareti tersine döner.

Öğrenci 6: Negatif sayı ile çarpıp böldüğümüzde “$<$” işareti “$>$” olur.

Soru: “-3’e eşit ve -3’ten büyük sayılar” ifadesini matematiksel dil ile ifade edip çözümü sayı doğrusunda gösteriniz.

Öğrenci 7: $x \geq -3$ olur.

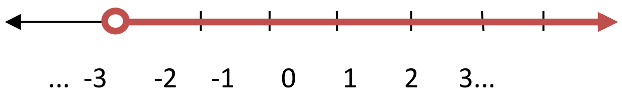
Ç.K={-3,-2,-1,0,...} olur.

Soru: Çözüm kümesini arkadaşınız doğru mu gösterdi?

Öğrenci 20: Burada tam sayıları almış oldu çözüme. Ama cümlede bütün sayılar ifade ediliyor. Bütün sayıları kapsayan sayı kümemiz reel sayılar olduğu için $x \in R$ dememiz gerekiyor. Ç.K=$\{x \mid x \geq -3, x \in R\}$ olur.

Soru: Şimdi sayı doğrusunda gösterir misin?

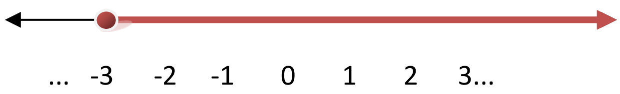
Öğrenci 7: -3’ten büyük tüm sayılar olduğu için sayı doğrusunda -3’ün sağında kalan bütün değerleri alırız.



Şekil 4: -3’e Eşit ve -3’ten Büyük Sayıların Sayı Doğrusunda Gösterimi

Soru: Bu sayı doğrusuna baktığımızda -3’ün de çözüm kümesine dahil olduğunu anlayabilir miyiz? Dahil etmek için nasıl göstermen gerekir?

Öğrenci 7: Kapalı aralık şeklinde gösteririz. Yuvarlağın içini de tararız.



Şekil 4: -3'e Eşit ve -3'ten Büyük Sayıların Sayı Doğrusunda Gösterimi

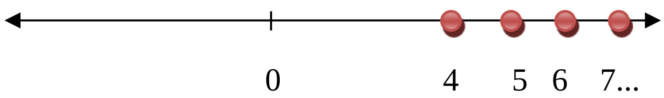
Soru: **"**2 katının 5 eksiği 3'e eşit ve 3'ten büyük doğal sayılar" ifadesini matematiksel dil ile ifade edip çözüm kümesini yazınız ve sayı doğrusunda gösteriniz.

Öğrenci 10: x:bilinmeyen olsun. $2x-5 \geq 3$ olur.

Denklem çözümündeki gibi bilinenleri bir tarafa bilinmeyenleri diğer tarafa toplarım.

$2x \geq 3+5 \Rightarrow 2x \geq 8$ olur. Buradan $2x/2 \geq 8/2$ dersek $x \geq 4$ buluruz.

Ç.K=$\{x \mid x \geq 4, x \in N\}$ olur.



Şekil 5: 4'e Eşit ve 4'ten Büyük Doğal Sayıların Sayı Doğrusunda Gösterimi

4'e eşit ve 4'ten büyük doğal sayılar olduğu için {4,5,6,7,...} şeklinde devam eder.

Soru: Denklem sistemi nedir?

Öğrenci 17: Bir bilinmeyenli ve iki bilinmeyenli denklemlerdir.

Öğrenci 14: İki ya da daha fazla denklemden oluşan sisteme denklem sistemi denir.

Soru: $4x-5<7$

$5x+3>-12$ şeklinde en az iki farklı eşitsizlik var ise buna ne deriz?

Öğrenci 1: Eşitsizlik sistemi denir.

Soru: Bu eşitsizlik sisteminin ortak çözümünü bulup, sayı doğrusunda gösterir misiniz?

Öğrenci 1: İki eşitsizliğin çözümünü ayrı ayrı bulup ortak bir çözüm aralığı yazarız.

4x-5<7 => 4x<12 => x<3

5x+3>-12 => 5x>-15 => x>-3

x için ortak çözüm aralığını -3<x<3 şeklinde yazarız.

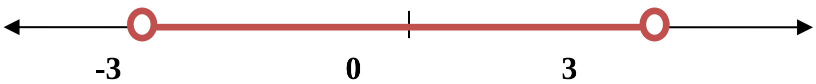
Şekil 6: 3'ten Küçük Sayıların Sayı Doğrusunda Gösterimi

x<3'ün gösterimi

Şekil 7: -3'ten Büyük Sayıların Sayı Doğrusunda Gösterimi

x>-3'ün gösterimi

Soru: Çözüm aralığını ortak sayı doğrusunda nasıl gösterirsin?



Şekil 8: -3 ile 3 Arasındaki Sayıların Sayı Doğrusunda Gösterimi

-3<x<3

Soru: Bir asansör kabininin kütlesi 150 kg'dır. Asansörü taşıyan halatlar en fazla 430 kg yük taşıyabilmektedir. Bu asansöre 4 kişi bindiğinde bir kişinin kütlesinin ortalama kaç kg olması gerektiğini bulunuz.

Öğrenci 14: En fazla 430 kg taşıdığına göre 430'dan asansörün kütlesi olan 150 kg'ı çıkarırız.

430-150=280 kg olur.

Bir kişinin ortalama kütlesine x kg deriz.

Asansöre 4 kişi bindiği için 4x, 280 kg'a eşit ya da küçük olmalıdır.

4x≤280 => x≤70 kg

Bir kişinin en az ortalama ağırlığı 70 kg'dır.

Soru: Kerem'in parasının 4 katının 12 TL eksiği 76 TL 'den azdır. Buna göre Kerem'in parasının en fazla kaç lira olacağını bulunuz.

Öğrenci 27: Kerem'in x lirası olsun.

$4x-12<76$ ise $4x<88 \Rightarrow x<22$ liradır.

x, 22 liradan az olduğu için en büyük değer 21'dir. Bu yüzden Kerem'in parası en fazla 21 liradır.

Öğrencilere sorular sorularak ve yönlendirmelerle "birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri oluşturur, çözüm kümesini belirler ve çözümü sayı doğrusunda gösterir" kazanımına ulaşmaları sağlanmıştır.

Soru: Geçen derste neler öğrendik? Hatırlayalım.

Öğrenci 30: Eşitsizlikleri öğrendik.

Öğrenci 17: Bilinmeyen sayılarla ilgili problemler kurarak onları $<,>,=$ durumlarına göre düzenledik.

Öğrenci 6: Eşitliği ve eşitsizliği terazi ile modelleyerek öğrendik.

Öğrenci 10: Eşitsizlik içeren problemlerin çözüm kümesini bulduk.

Öğrenci 18: Eşitsizlik çözümlerini sayı doğrusunda gösterdik.

Öğrenci 14: Eşitsizlik sistemlerini çözmeyi öğrendik.

Soru: Bu öğrendiğimiz eşitsizlikler nasıl eşitsizliklerdi?

Öğrenci 1: Bir bilinmeyenli eşitsizliklerdi.

Soru: $y=2x+4$ ve $y>2x+4$ ifadelerini nasıl tanımlarsınız?

Öğrenci 8: $y=2x+4$ iki bilinmeyenli doğrusal denklemdir. $y>2x+4$ iki bilinmeyenli doğrusal eşitsizliktir.

Soru: $y=2x+4$ doğrusal denkleminin grafiğini çizebilir misiniz?

Öğrenci 20: Evet. x ve y için değerler verip iki nokta buluyorduk. Bu iki noktadan geçecek şekilde doğru çiziyorduk.

Soru: x ve y için değer tablosu yapabilir misin?

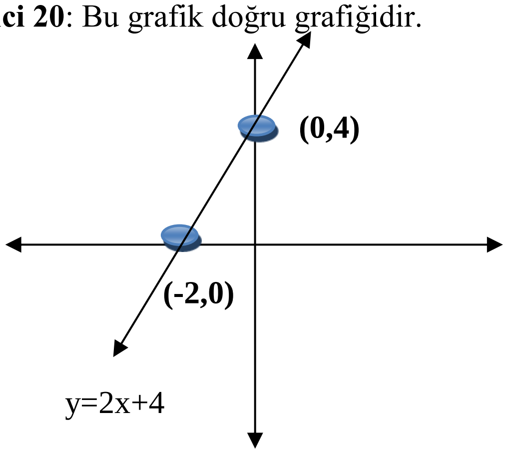
Öğrenci 20: $x=0$ için $y=2.0+4 \Rightarrow y=4$ olur.

$y=0$ için $0=2x+4 \Rightarrow 2x=-4 \Rightarrow x=-2$ olur.

x	y	(x,y)
0	4	(0,4)
-2	0	(-2,0)

Soru: y=2x+4 grafiği bize neyi verir? Çizebilir misin?

Öğrenci 20: Bu grafik doğru grafiğidir.



Şekil 9: y=2x+4 Doğrusal Denkleminin Grafiği

1. **Adım:** Tablodaki noktaları koordinat sistemine yerleştiririz.
2. **Adım:** Bu iki noktadan geçen doğruyu çizeriz.

Soru: y≥2x+4 doğrusal eşitsizliğinin grafiğini nasıl çizeriz?

Öğrenci 20: Aynı şekilde x ve y için değerler buluruz. Doğrunun grafiğini çizeriz.

Soru: Peki eşitsizlikteki ≥ ifadesini nasıl gösteririz?

Sınıf: ------

Soru: Az önce çizdiğimiz doğru grafiğinde temsili bir T(x,y) noktası seçip, y≥2x+4 ifadesinde yerine yazıp sağlayıp sağlamadığına bakar mısınız?

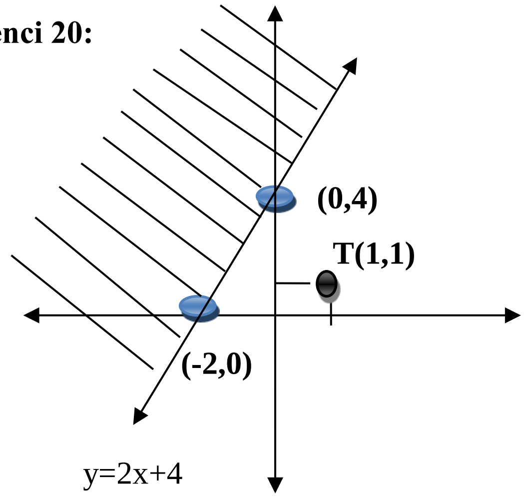
Öğrenci 18: Herhangi bir nokta seçebilir miyiz?

Öğretmen: Evet istediğiniz noktayı alabilirsiniz.

Öğrenci 20: T (1,1) noktasını alalım. 1≥2.1+4 => 1≥6 olur. Bu ifade yanlış olduğu için T(1,1) noktası eşitsizliği sağlamamaktadır.

Soru: Grafikte bu T noktasını gösterip doğrunun hangi kısmını grafiğimize dahil edeceğimizi düşün bakalım.

Öğrenci 20:



Şekil 10: y≥2x+4 Doğrusal Eşitsizliğinin Grafiği

T noktasının olduğu tarafı değil de doğrunun diğer kısmını tararız.

Soru: y≥2x+4 ifadesinde eşitlik var mı?

Öğrenci 20: Evet eşitlik var. Doğru da grafiğe dâhildir.

Soru: y≥2x+4 değil de y>2x+4 olsaydı nasıl çizerdiniz?

Öğrenci 6: x ve y için değerler değişmez. Aynı şekilde doğruyu çizip doğrunun üzerinde kalan alanı tararız.

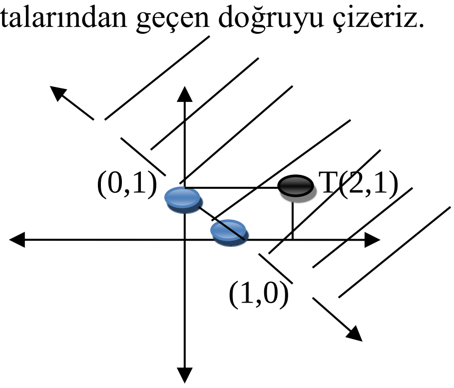
Soru: Doğru da grafiğe dâhil midir?

Öğrenci 6: Hayır eşitlik olmadığı için doğruyu kesikli çizgi ile çizeriz.

Soru: y>-x+1 doğrusal eşitsizliğinin grafiğini çizer misiniz?

Öğrenci 6: y=-x+1 şeklinde düşünüp x=0 için y=1, y=0 için x=1 buluruz.

(0,1) ve (1,0) noktalarından geçen doğruyu çizeriz.



Şekil 11: y>2x+4 Doğrusal Eşitsizliğinin Grafiği

T(2,1) noktasını alalım. Eşitsizliği sağlayıp sağlamadığına bakalım.
1>-2+1 => 1>-1 midir? Evet, o zaman T noktası eşitsizliği sağlamaktadır. T noktasının olduğu tarafı tararız. Eşitlik olmadığı için doğruyu kesikli çizgilerle çizeriz.

Soru: Eşitsizlikler konusunu işlerken matematiğin hangi konularından yararlandık?

Öğrenci 17: Denklemler

Öğrenci 14: Sayılar

Öğrenci 8: Dört işlem

Öğrenci 20: Doğrusal denklem grafiği

Öğrenci 27: Koordinat sistemi

Öğrenci 2: Sayı doğrusu

Öğrenci 6: Kesirler

Ek-4: Araştırma izni

T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481/605.99/3910557 13/04/2015
Konu: Araştırma izni

KEÇİÖREN İLÇE MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu Genelgesi.
b) Başkent Üniversitesinin 16/03/2015 tarihli ve 372 sayılı yazısı.

Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Nurdan KARSLI' nın **"Kazanım tabanlı matematik eğitiminde öğrencilerin ilişkilendirme ve çıkarım yapma becerilerinin belirlenmesi"** başlıklı tezi kapsamında ilçenize bağlı Osman Hamdi Bey Ortaokulunda uygulama yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Uygulama formunun (24 sayfa) uygulama yapılacak sayıda araştırmacı tarafından çoğaltılarak, araştırmanın ilgi (a) genelge çerçevesinde, okul ve kurum yöneticileri uygun gördüğü takdirde gönüllülük esasına göre uygulanmasını rica ederim.

Ali GÜNGÖR
Müdür a.
Şube Müdürü

EK:
1-Uygulama formu (24 sayfa)

Atatürk Blv. 06648 Kızılay/ANKARA
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr
e-posta: adsoyad@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Ad SOYAD Ünvan
Tel: (0 312) XXX XX XX
Faks: (0 312) XXX XX XX

T.C
KEÇİÖREN KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 84725282/605.99/3965061 14/04/2015
Konu: Araştırma İzni
(Nurdan KARSLI)

.... MÜDÜRLÜKLERİNE
KEÇİÖREN

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu genelgesi.
b)Başkent Üniversitesinin 07/04/2015 tarihli ve 17349 sayılı yazısı.
c) İl Milli Eğitim Müdürlüğünün 13/04/2015 tarihli ve 14588481/605.99/3910557 sayılı yazısı.

Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Nurdan KARSLI'nın **"Kazanım tabanlı matematik eğitiminde öğrencilerin ilişkilendirme ve çıkarım yapma becerilerinin belirlenmesi"** başlıklı tezi kapsamında okulunuzda uygulama yapma talebinin uygun görüldüğüne dair, İl Milli Eğitim Müdürlüğünün ilgi (c) yazısı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Müd. Yard.
17.04.2015

Abdurrahman UZUNOĞLU
Müdür a.
Şube Müdürü

14.04.2015

EKLER :
1-Yazı (25 sayfa)

Osman Hamdibey Ortaokulu Müdürlüğü
GELEN EVRAK

Tarih	17/04/2015
Nosu	3965061
Sayısı	455

Cumhuriyet Cad.Savur.Sok.No:1
Keçiören/ANKARA
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr
e-posta: adsoyad@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için : Osman KÖMCÜ-Memur
Tel: (0 312) 361 19 11/1263
Faks: (0 312) 361 19 00

Özgeçmiş

Adı: Nurdan Soyadı: Karslı

Uyruğu: T.C. Doğum Yeri: Ankara

Doğum Tarihi: 05.07.1990

e-posta: nrdnkrsl@hotmail.com

İLK VE ORTA ÖĞRENİM DURUMU

Okul	İl/İlçe	Giriş Tarihi	Mezuniyet Tarihi	Mezuniyet Notu
Hüseyin Güllüoğlu İlköğretim Okulu	Ankara/Keçiören	1996	2004	98.0
Özel Cemal Şaşmaz Lisesi	Ankara/Keçiören	2004	2007	88.0

YÜKSEK ÖĞRENİM DURUMU

Üniversite	Şehir	Giriş Tarihi	Mezuniyet Tarihi	Unvan	Mezuniyet Notu
Başkent Üniversitesi	Ankara	2008	2013	Lisans	2,90
Başkent Üniversitesi	Ankara	2013	2015	Yüksek Lisans	3,71

Turnitin Orijinallik Raporu

Turnitin Orijinallik Raporu

Turnitin Orijinallik Raporu
tez Nurdan Karslı tarafından
Nurdan (987654) den

- 25-Ara-2015 05:20 EET' de işleme kondu
- NUMARA: 617695672
- Kelime Sayısı: 23016

Benzerlik Endeksi
%28
Kaynağa göre Benzerlik

Internet Sources:
%26
Yayınlar:
%13
Öğrenci Ödevleri:
N/A

kaynaklar:

1. 3% match (23-May-2015 tarihli internet)
http://turkishstudies.net/Makaleler/305311500_121%c3%96zgenKemal-2001-2020.pdf

2. 2% match (22-Eki-2013 tarihli internet)
http://globalders.com/FileUpload/op176609/File/yeni_mufredat_matematik_5-8.pdf

3. 1% match (12-Haz-2015 tarihli internet)
http://dergipark.ulakbim.gov.tr/mersinefd/article/download/5000007462/5000018683

4. 1% match (11-Haz-2015 tarihli internet)
http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/2014.2.tamami.pdf

5. 1% match (19-May-2013 tarihli internet)
http://www.aku.edu.tr/aku/dosyayonetimi/sosyalbilens/dergi/vii2/gurbuzocak.pdf

6. 1% match (17-May-2015 tarihli internet)
http://www.ide.konya.edu.tr/egtfakdergi/Sayilar/sayi%2025/25_20_EFD-2008-053.pdf

7. 1% match (17-Haz-2015 tarihli internet)
http://193.255.206.126/ufbmek2014/wp-content/uploads/2014/09/UFBMEK-2014-ADANA.pdf

8. 1% match (yayınlar)
UYGUR, Mutlu and YELKEN YANPAR, Tuğba, "Sosyal bilgiler dersinde grup çalışmasıyla gazete küpürlerinden poster oluşturma tekniğinin öğrenciler üzerindeki etkileri", Milli Eğitim Bakanlığı, 2010.

1% match (14-Ağu-2013 tarihli internet)