



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy
2010, Volume: 5, Number: 3, Article Number: 1C0177

EDUCATION SCIENCES

Received: June 2010

Accepted: July 2010

Series : 1C

ISSN : 1308-7274

© 2010 www.newwsa.com

Tayfun Tutak

Zühal Gün

Nida Emül

Firat University

tayfuntutak@hotmail.com

Elazig-Turkey

**MATEMATİK EĞİTİMİNDE İLKÖĞRETİM DÜZEYİNDE KAVRAM YANILGISIYLA İLGİLİ
YAPILAN ÇALIŞMALARIN BİR DEĞERLENDİRMESİ**

ÖZET

Bu çalışma ile Türkiye'de matematik eğitimi alanında, ilköğretim düzeyinde yapılan kavram yanlışları araştırmalarını incelemeyi ve bu araştırmalarının genel durumunu belirlemeyi amaçlanmıştır. Bu amaçla tarama modeli ile betimsel bir araştırma yapılmıştır. İnternet üzerinden matematik eğitiminde ilköğretim düzeyinde kavram yanlışları hakkında yapılan toplam 21 makaleye ulaşılmış ve bu makaleler konu alanı, örneklem dağılımı, yayın yılı gibi genel özellikleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Sonuçta, her ne kadar bu alanda yapılan araştırmalarda son yıllarda bir artış olduğu gözlenirse de yapılan araştırmaların yeterli olmadığı görülmüştür. Farklı konu alanlarında da kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesine yönelik çalışmalar yapılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Eğitimi, İlköğretim Düzeyinde
Matematik Eğitimi, Matematiksel Kavram Yanılgısı
Makaleleri, Literatür Taraması, Kavram

**AN ASSESMENT OF THE STUDIES ABOUT MISCONCEPTION IN THE PRIMARY
MATHEMATICS EDUCATION**

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate articles about misconceptions in the primary mathematic education in Turkey and to determine their general situation. For this purpose, a survey-based descriptive method was used in the research. In total 21 articles about misconceptions in the primary mathematics education were reached and they were evaluated according to their general properties such as subject area, sampling, publication year. In conclusion, although researches in this field had improved in recent years, it is not sufficient. It was proposed to researchers doing studies to define and eliminate misconceptions in the different subjects.

Keywords: Mathematics Education, Primary Mathematics Education,
Articles of Misconception in Mathematics,
Review Literature, Conception

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Matematik sadece bilim adamlarına özgü olmayan, günlük yaşamda da etkili olan ve herkesin belli bir ölçüde mutlaka bilmesi gereken bir disiplindir. Yaratıcı düşünce ve akıl yürütme süreçlerini geliştirdiği ve bir anlamda ülkelerin gelişmişlik seviyesini etkilediği için matematik eğitimi büyük bir önem taşımaktadır. Böylesine önemli bir alanda başarı, başarıyı artırma yolları ve başarıyı etkileyen faktörler araştırmacıların ilgi odağı olmuştur ve olmaktadır. Öğretmen, çevre, motivasyon, öğretim ortamının niteliği, öğrencinin ders çalışma alışkanlığı, öğretim yöntemleri, tutumlar ve kavram yanlışları bu faktörlerden bazılarıdır [1].

Matematik öğretiminin her aşamasında sorunlar yaşandığı bir gerçektir. Son yıllarda bu sorunların neler olduklarının saptanması ve giderilmelerine yönelik birçok çalışma yapılmış ve yapılmaktadır. Bu çalışmaların bir bölümü öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek üzerinedir. Matematiğin birikimli bir bilim dalı oluşu, başka bir deyişle, daha önceden edinilmiş bilgilerin yeni bilgiler edinmede kullanılması, matematik eğitiminin başarıyla yürütülmesi için kavram yanlışlarının saptanması ve giderilmesi gereğini doğurmaktadır. Yanlışlar bireyin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlardır. Doğal olarak, yeni bilgiler bunların üzerine inşa edilirler ve daha önceden sahip olunan ön birikimler yeni kavramların da yanlış öğrenilmesine neden olabilirler. Pek çok araştırmada ortaya konduğu gibi özellikle temel kavramların edinilmesindeki hata ya da eksikler fark edilip düzeltilmezlerse yaşam boyu yeni bilgilerin yanlış ya da eksik edinilmesine neden olabilmektedir [2].

Kavram, sözcük olarak, "Nesnelerin ya da olayların belirli ortak özelliklerini taşıyan ve ortak ad altında toplayan soyut ve genel bir isimdir." Doğru, ışın, açı, üçgen, paralelkenar, çokgen, işlem, benzerlik, küme vs. birer matematiksel kavramdır [3].

Kavram yanlışsı bireyin doğru olarak kabul edip birçok beceriyi sergilemede kaynak olarak kullandığı yanlış kavramlardır. Kavram yanlışları rastgele yapılan hatalardan farklı özellikler gösterir. Kişi yaptığı hatayı ufak bir uyarı ile fark edebilir ve düzeltebilir. Ancak belirli bir kavram yanlışsına sahip birey bu sebepten dolayı hata yaptığı zaman ve birisi tarafından uyarıldığı zaman önce kendini savunmaya geçer. Kişiyi tatmin edemediğiniz takdirde bildiğinden vazgeçmez. Kavram yanlışlarının aşağıda belirtilen ortak özellikleri taşıdığını ileri sürülmektedir:

- Bir veya bir grup kavram yanlışsı çoğu kişide bulunabilme özelliği gösterir.
- Kavram yanlışları beraberinde alternatif inanışlar yaratabilmektedirler.
- Çoğu kavram yanlışsı en azından geleneksel metotlarla ortadan kaldırılamayacak kadar ısrarcıdırlar [4].

Öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşum nedenleri ise şöyle sıralanabilir:

- Öğrencilerin, yeni öğrenme durumlarında, kendi ön bilgilerini kullanmalarındaki yetersizlik.
- Öğretmenlerin, öğrencilerin zihinlerinde kavramsal değişimi sağlamada başarısızlığa uğramaları.

- Kavramların öğrenciler tarafından öğrenilirken, belirli durumlarda anlam bütünlüğünün kurulamaması.
- Öğrencilere öğretilen bilgilerin eksik olması, diğer bilgilerle uyuşmaması veya karışık olması.
- Öğretilen konu içinde geçen yabancı kelimelerin çok fazla miktarda bir arada bulunması.
- Ders kitapları ve öğretmen faktörü [5].

Kavram yanlışları özellikle öğrencilerin bunları kullanarak yeni deneyimleri yorumlamaya ve anlamlandırmaya çalıştıkları zamanlarda sorun olmakta ve öğrenmeye sekte vurmaktadır. Ayrıca kavram yanlışlarını öğrenciler kendi algı biçimlerine göre kişisel olarak geliştirdikleri için bunları ortadan kaldırmak çok zor olmakta ve büyük çaba gerektirmektedir.

Öğrencilerin kavram yanlışlarını ortadan kaldırmak için üç aşama önerilir. Birinci aşamada öğrencilerin bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları tespit edilir. İkinci aşamada bu yanlış ve eksikliklerin giderilmesi için uygun yöntem ve teknikler geliştirilir. Üçüncü aşamada ise geliştirilen yöntem ve teknikler uygulanarak bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları giderilmeye çalışılır [6].

İlköğretim düzeyinde pek çok konu öğrenciler tarafından yanlış kavramsallaştırıldığında daha sonraki dönemlerde birçok sorunlar yaşanmaktadır. İlköğretimde temel kavramların iyi oluşmamasından kaynaklanan sorunlar, orta öğretime de taşınmakta ve öğrencilerin matematik dersine karşı olumsuz tutum geliştirmesine neden olabilmektedir. Öğretmenlerin öğrencilerinde daha önceki dönemlerde oluşturmuş kavram yanlışlarını bilmeli, öğrencilerin matematik dersine olan tutum ve davranışlarını düzeltme çabası içinde olmaları gerekmektedir. Çünkü ilköğretim, eğitim sisteminin en önemli basamağıdır. İlköğretimin ikinci basamağında matematik dersi veren öğretmenler öğrenciye matematiğin temelini, matematiksel düşünme becerisini bu dönemde kazandırmalıdır. Öğrencilerden var olabilecek kavram yanlışlarıyla başa çıkabilmenin ilk yolu kavram yanlışlarının farkında olmaktır. Öncelikle öğrencilerde var olan kavram yanlışları belirlenmelidir daha sonra bunları gidermeye yönelik öğretim metotları uygulanmalıdır [7].

Kavram yanlışları ile ilgili yapılan çalışmalar genellikle fizik, kimya, biyoloji, sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği alanında yapılmıştır. Uluslar arası çalışmalar incelendiğinde de çalışmaların fen alanında yoğunlaştığı görülmektedir [5].

Ulutaş ve Ubuz (2008), "Matematik Eğitiminde Araştırmalar ve Eğilimler: 2000 ile 2006 Yılları Arası" başlıklı çalışmalarında Türkiye'de matematik alanında yapılan 129 makaleyi belirledikleri dokuz alt başlıkta incelemiş ve ileride yapılacak çalışmalar için önerilerde bulunmuşlardır [8]. Tatar ve Dikici (2008), "Matematik Eğitiminde Öğrenme Güçlükleri" adlı çalışmalarında bir literatür taraması yaparak öğrenme güçlüklerinin matematik eğitimindeki önemi, öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi ve giderilmesi ile ilgili ulusal ve uluslar arası çalışmaların genel bir değerlendirmesini yapmışlardır [9].

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Matematik eğitimi alanında kavram yanlışları ile ilgili bir literatür çalışmasına rastlanılmamıştır. Matematiksel kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi için mevcut çalışmaların, bu

alandanda yapılacak yeni çalışmalar için araştırmacılara yön vermesi açısından, genel bir değerlendirmesinin yapılması gerekli görülmüştür.

3. YÖNTEM (METHOD)

Tarama modeli ile betimsel bir araştırma yapılmıştır. İnternet üzerinden matematik eğitiminde ilköğretim düzeyinde kavram yanlışlıları hakkında yapılan toplam 21 makaleye ulaşılmış ve bu makaleler konu alanı, örneklem dağılımı, yayın yılı gibi genel özellikleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR (FINDINGS)

Yapılan araştırma sonucunda ulaşılabilen ilköğretim düzeyi matematik eğitiminde kavram yanlışlıları ile ilgili makaleler Ek-1 de tablo halinde verilmiştir. Makaleler hakkında yapılan genel değerlendirmeler aşağıdaki gibidir:

Artut ve Tarım'un (2006) "İlköğretim Öğrencilerinin Basamak Değer Kavramlarını Anlama Düzeyleri" başlıklı çalışmaları ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin basamak değer kavramını hangi düzeyde doğru bir şekilde öğrenebildikleri ve öğrenemeyenlerin ise ne tür hatalar yaptıkları belirlemek amacıyla yapılmış, tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Verilerin elde edilmesi için nitel araştırma yöntemlerinden yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmış, araştırmanın örneklemini 2, 3, 4 ve 5. sınıflardan toplam 728 öğrenci oluşturmuştur. Bulguların değerlendirilmesi sonucunda basamak değer kavramın öğretimi konusunda öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesi, etkili somut materyallerin kullanılması önerilmiştir. Ayrıca öğrencilerin sayı kavramını anlama düzeyleri belirlenirken, öğretmenlerin bu kavramı geleneksel biçimde tek bir boyut dikkate alarak değil gruplama yapma, çözümleme yapma, basamak tablosu ve sayı blokları kullanma, sayıdaki değerlerin birleşimini anlama ve sayıdaki değerlerin çeşitliliğini anlama gibi çok boyutlu bir yapı içinde ele almaları önerilmektedir [10].

Yaman, Toluk ve Olkun'un (2003) "İlköğretim Öğrencileri Eşit İşaretini Nasıl Algılamaktadırlar?" başlıklı çalışmalarının amacı, ilköğretim 2,3,4,5 ve 6. Sınıf öğrencilerin eşitlik kavramı ve eşit işaretini nasıl algıladıklarını incelemektir. Araştırma Bolu ili Merkez ilçesinde sosyoekonomik düzeyi orta seviyede olan bir ilköğretim okulunda 2,3,4,5 ve 6.sınıf seviyelerinden ikişer öğrenci alınarak toplam 10 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Toplanan veriler betimsel analiz metodu kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak; öğrencilerin eşit işaretini bir "ilişkisel sembol" olarak değil daha çok bir "işlem işreti" olarak algıladıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca çalışmada bu algıların matematik eğitimi açısından doğrudukları tartışılmıştır [11].

Pesen'in (2008) "Kesirlerin Sayı Doğrusu Üzerindeki Gösteriminde Öğrencilerin Öğrenme Güçlükleri ve Kavram Yanlışlıları" başlıklı çalışmasının amacı ilköğretim 3. sınıf öğrencilerinin kesrin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde yaşadıkları öğrenme güçlüklerini ve ortak yanlışlıkların gerisinde yatan kavram yanlışlılarını tespit etmek, elde edilen sonuçlara bağlı olarak bazı önerilerde bulunmaktır. 113 3. sınıf öğrencisi üzerinde alan taraması şeklinde teşhis(tanı) testi yöntemi ile veriler elde edilmiştir. Bu verilerden öğrencilerin kesirli sayıyı tek bir sayı olarak algılamakta güçlük çektikleri, pay ve paydayı farklı sayılamış gibi algılama yanlışlısı içerisinde oldukları görülmüştür.

Kesir sayısını sayı doğrusu üzerinde gösterirken bütünü eş parçalara ayırmada 0 ile 1 noktalarını da hesaba katarak bu noktalar arasına paydadaki sayının iki nokta eksiği kadar nokta yerleştirme yoluyla bütünü olması gerekenden bir eksik sayıda eş parçalara ayırma veya 0 ile 1 noktaları arasına paydadaki sayı kadar nokta yerleştirme yoluyla bütünü olması gerekenden bir fazla sayıda parçalara ayırma yanılığısı içerisinde olan öğrenciler tespit edilmiştir. Bu tür yanılığların giderilmesi için ise öğrencilere sayı doğrusunda bulunan bütünün üzerindeki noktaların dikkate alınması yerine eş parçaların dikkate alınması gerektiğinin belirtilmesi önerilmiştir [12].

Toluk'un (2002) "İlkokul Öğrencilerinin Bölme İşlemi ve Rasyonel Sayıları İlişkilendirme Süreçleri" başlıklı çalışmasının amacı, ilkokul öğrencilerinin rasyonel sayıların parça-bütün anlamından bölüm anlamına geçiş sürecinde oluşturdukları kavramsal şemaları belirlemektir. Dört tane beşinci sınıf öğrencisiyle yorumsal nitel bir çalışma yapılmıştır. Toplanan veriler, nitel sürekliliği kıyaslama metodu kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçları, ilkokul öğrencilerinin rasyonel sayıları bölüm olarak kavramsallaştırmada güçlük çektiklerini göstermiştir. Bu anlamı oluşturabilmeleri için, eşit paylaşımı vurgulayan öğrenme etkinliklerinin düzenlenmesinin gerekliliği ortaya çıkmıştır. Araştırmanın sonunda, ilkokul öğrencilerinin rasyonel sayıların parça-bütün anlamından bölüm anlamına geçiş sürecinde oluşturdukları kavramsal şemaların bir modeli oluşturulmuştur [13].

Soylu ve Soylu'nun (2005) yayınlanan "İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Öğrenme Güçlükleri: Kesirlerde Sıralama, Toplama, Çıkarma, Çarpma ve Kesirlerle İlgili Problemler" başlıklı makalelerinin amacı kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesir problemlerinde ki öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin tespit edilmesidir. Çalışmanın örneklemini 56 5. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Verilerin toplanılmasında literatür taraması ve 8 soruluk test kullanılmış, değerlendirilmesi için de frekans hesabı yapılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin en önemli öğrenme güçlükleri; kesirlerin pay ve paydalarını ayrı ayrı düşünüp işlem yapmaları, kesirlerle ilgili daha önce öğrenmiş oldukları kuralları daha sonraki kurallara uygulamaları örneğin toplama işleminin kuralını çarpma işlemine uyarlaması gibi ve sözel kesir problemlerinin anlaşılabilmesi olarak sınıflandırılmıştır [14].

Şengül ve Dereli'nin (1999) yaptığı "Geometrinin Temel Kavramları Hakkında İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Görüntüleri" başlıklı çalışma ile 6.sınıf öğrencilerinin geometrinin temel kavramları olan nokta, ışın, doğru parçası ve doğru konularında kavram görüntülerinin tespit edilerek bu temel kavramlarda var olabilecek kavram yanılığlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Veriler hem nitel hem de nicel nitelikli yöntemler ile 111 öğrenci üzerinden toplanmıştır. Öğrencilerin genelde kavramı ifade etmekten çok kavramın nasıl çizileceğini yani şeklini bildikleri; kendi zihinlerinde, geometrideki temel kavramları oturtamadıkları, birbirleriyle karıştırdıkları, cümleyle ifade etmekten daha çok örnek vererek açıklamayı tercih ettikleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Öneri olarak geometrik kavramları öğretmede, özellikleri ve ilgili teoremler arasındaki ilişkiyi belirginleştirecek öğretim yöntemlerinin takip edilmesinin ve derslerde mümkün olduğunca öğrencilerin neden, niçin ve nasıl sorularına cevap verebilecekleri açık uçlu sorulara ve tartışmalara gereken önemin verilmesinin; her bir

kavramın diğer bir kavramla olan farklarına dikkat çekilmesinin faydalı olacağı düşünülmüştür [15].

Yenilmez ve Yaşa'nın (2008) "İlköğretim Öğrencilerinin Geometrideki Kavram Yanılgıları" başlıklı araştırmalarının amacı, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin "doğru, doğru parçası, ışın" konularındaki kavram yanılgılarını tespit etmek ve bu yanılgıların cinsiyet, matematik karne notu, geometri ilgi düzeyi, ayda okunan kitap sayısı, farklı kaynaklardan yararlanma durumu ve Türkçe karne notu değişkenleri açısından farklılaşp farklılaşmadığını belirlemektir. Verilerin toplanılması için 103 öğrenciye demografik test ve 10 açık uçlu soru barındıran test uygulanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin cinsiyetleri ve ayda okudukları kitap sayısı ile kavram yanılgıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken amaçta belirtilen diğer değişkenlerin öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını etkilediği sonucuna varılmıştır [16].

Umay ve Kaf (2005) "Matematikte Kusurlu Akıl Yürütme Üzerine Bir Çalışma" başlıklı makalede, "İlköğretim ikinci kademe öğrencileri ne gibi kusurlu akıl yürütmeler yapmaktadır?" sorusuna yanıt aramaktadır. Araştırma, Çubuk Atatürk İlköğretim Okulu'nda okumakta olan toplam 90 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Verilerin toplanması için araştırma grubunda bulunan öğrencilerden, verilen dört problemi çözmeleri istenmiştir. Kusurlu akıl yürütmelerde karşılaşılan durum, öğrencilerin akıl yürütme sürecini henüz tamamlamadan sona erdirmeleri ya da kavramsal eksikliklerden dolayı, alıştıkları kalıp çözümlere yönelmeleri biçimindedir. Genel olarak, öğrencilerin zayıf akıl yürütme yüzdelerinin en yüksek düzeyde olduğu, bunu kusurlu akıl yürütme yüzdesinin izlediği; doğru akıl yürütme yüzdesinin ise en düşük düzeyde kaldığı görülmektedir. Araştırma sonuçlarında, sınıflar arasında kayda değer bir farkla karşılaşılmamıştır [17].

Akaya ve Durmuş'un (2006) "İlköğretim 6-8.Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Kavram Yanılgıları" başlıklı makalelerinin amacı 6-8.sınıf öğrencilerinin cebir konusundaki kavram yanılgılarını tespit etmektir. Araştırmanın örneklemini, Bolu il merkezinde bulunan 15 ilköğretim okulundan rastgele seçilen üç ilköğretim okulunun 6,7 ve 8. sınıflardan rastgele belirlenen 2'şer sınıftan toplam 280 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın bulguları ilgili literatürdeki bulgular da göz önüne alınarak eleştirel bir yaklaşımla ele alınmıştır. Kavram yanılgılarını gidermeye yönelik önerilerde bulunulmuştur [18].

Uçar ve Akdoğan'ın (2009) "6-8. Sınıf Öğrencilerinin Ortalama Kavramına Yüklendiği Anlamlar" başlıklı çalışmalarının amacı ilköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin ortalama kavramına hangi anlamları yükledikleri ve bu anlamların sınıflara göre nasıl değiştiğinin incelenmesidir. Nitel araştırma yöntemi kullanılmış ve her sınıf seviyesinden 6 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Öğrencilerin her biriyle yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun ortalama, aritmetik ortalama olarak algıladıkları, ortalama ile ilgili problemlerde ilk seçtikleri stratejinin aritmetik ortalama algoritmasını kullanma oldu unu ve öğrencilerin yarısının ortalamanın veriyi temsil etme gücünü anlamadıkları sonuca varılmıştır [19].

Küçük ve Demir (2009) "İlköğretim 6-8. Sınıflarda Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Bazı Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Çalışma" başlıklı çalışmalarında ilköğretim ikinci kademesinde yer alan çeşitli

konularla ilgili sorulara öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar incelenerek bazı kavram yanlışlarının, eksik algılamaların ve bu konudaki çözüm önerilerinin üzerinde durmuşlardır. Ayrıca 2000-2005 yılları arasında MEB tarafından okutulması önerilen bazı ders kitapları incelenerek, kavram yanlışlarına ve yanlış öğrenmelere yol açacak anlatım bozuklukları ve bilimsel hataların olduğu görülmüş ve bir kısmı örnek olarak sunulmuştur. Sonuç olarak sınıfların kalabalık olmamasına dikkat edilmesi, kavramların günlük hayatla ilişkilendirilmesi, öğrenci merkezli ders işlenmesi, matematik öğretiminde değişik öğretim yöntemlerinden yararlanılması, okutulan kitapların uzmanlar tarafından incelendikten sonra kaynak olarak gösterilmesi önerilmiştir [3].

Soylu (2008) "7.Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel İfadeleri ve Harf Sembollerini (Değişkenleri) Yorumlamaları ve Bu Yorumlamada Yapılan Hatalar" başlıklı çalışmada amaç; öğrencilerin değişken kavramındaki öğrenme güçlüklerinin ve hatalarının tespit edilmesidir. Çalışmanın örneklemini; Ağrı merkezde bulunan Gazi İlköğretim okulundan 50 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin kâğıtlarının incelenmesinde elde edilen sonuçlar; a)Değişkene sayısal değer verme, b)İşlem yaparken değişkenleri(harfleri) dikkate almama, c)Değişkenleri belli harflerle sınırlandırma, olarak özetlenebilir [20].

Öksüz tarafından yapılan (2010) "İlköğretim Yedinci Sınıf Üstün Yetenekli Öğrencilerin "Nokta, Doğru ve Düzlem" Konularındaki Kavram Yanlışları" başlıklı çalışmada amacı ilköğretim yedinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin 'nokta, doğru, doğru parçası, ışın ve düzlem' konularında karşılaştıkları güçlükler ve sahip oldukları kavram yanlışlarının (alternatif kavramlar) ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak iki aşamalı teşhis testi kullanılmıştır. Üstün yetenekli öğrencilere yönelik bir programa devam eden 28 yedinci sınıf öğrencisi çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin bu konuları kavramlaştırmada birçok güçlüklerle karşılaştıkları ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları ortaya çıkarılmıştır. Bulgulara göre kavram yanlışları; geometrik kavramların günlük yaşamdaki durumlarını anlama ve ilişki kurma sürecindeki, bilinen temel geometrik kavramların özelliklerini karmaşık problemlerin çözümünde kullanmaya yönelik, aynı geometrik kavramların farklı formlarını anlamadaki, tanımlanamayan geometrik kavramları zihindeki modelleri altında somutlaştırmaya yönelik, farklı geometrik kavramların iç içe kullanıldığı durumlarda kavramların esaslarını unutmaya yönelik kavram yanlışları olarak beş ana başlık altında toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretilen kavramla ilgili olarak; örnek olan/olmayan durumların verildiği, kavramın kritik özelliklerinin değerlendirildiği, öğrencinin kendi ön bilgilerinin işe koşulduğu, diğer matematiksel kavramlarla ilişkilendirilmiş, diğer disiplinlerle ilişkilendirilmiş, günlük hayatla ilişkilendirilmiş, yakın çevreden modellerin kullanıldığı, farklı örneklerle desteklenmiş derinlemesine bir öğretim metodu benimsenmesi önerilmiştir [4].

Seyhan ve Gür'ün (2004) yaptığı "İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Sayılar Konusundaki Hataları ve Kavram Yanlışları" başlıklı çalışmada ondalık sayılar ile ilgili hataları ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. 64 7. ve 8. sınıf öğrencisine çoktan seçmeli bir test uygulanmış ve öğrencilerin kesirlerle ilgili anlamsal bir kavrama geliştiremedikleri tespit edilmiş ve bu duruma sebep olan durumun okuldaki öğretimlerde ondalık sayıların

kavramsal anlaması üzerinde durulmaması daha çok işlemsel uzmanlıklarla ilgilenilmesi gösterilebileceği belirtilip bu doğrultuda öneriler sunulmuştur [21].

Memnun (2008) "7, 8 ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Olasılık İle İlgili Anlama ve Kavram Yanılgılarının İncelenmesi" başlıklı çalışma ile farklı seviyelerdeki öğrencilerin olasılıkla ilgili gerçek dünyadaki sezgi ve deneyimleri sonucu oluşan anlama ve kavram yanılgılarının değişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Başlıkta belirtilen sınıf seviyelerinde bulunan toplam 218 öğrenci ile boylamsal bir çalışma yapılmış, öğrencilere çoktan seçmeli bir test uygulanmıştır. Genel olarak temsil etme ve negatif ve pozitif yeniden meydana gelme ile ilgili yanılgıların sınıf seviyesi ilerledikçe azaldığı, basit ve bileşik olaylar, birleşme yanılgısı ve örnek kümenin büyüklüğü ile ilgili yanılgılara ise her sınıf seviyesindeki öğrencilerin çoğunluğunun sahip olduğu görülmüştür. Çalışmanın öneriler kısmında olasılık kavramlarının öğretilmesinde sayı çarkları, zarlar, oyun kağıtları gibi materyallerin kullanılmasının yararlı olacağı fikri ortaya konulmuştur [22].

Dede, Yalın ve Argün (2002) "İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Değişken Kavramının Öğrenimindeki Hataları ve Kavram Yanılgıları" başlıklı bildirilerinde amaç; ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğreniminde yaptıkları hata ve yanlış anlamaları ortaya koymaktır. Araştırmanın örneklemini, 2001-2002 öğretim yılında Ankara'daki özel bir dershanenin Fen ve Anadolu Liseleri Giriş Sınavı Hazırlık Kursları'na giden 120 ilköğretim 8. Sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, alt maddeleriyle birlikte toplam 26 adet açık uçlu soru ve bu sorulara ilişkin 15 öğrenci ile yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilmiştir. Elde edilen verilen analizi sonucunda, öğrencilerin değişken kavramının öğreniminde yaptıkları hata ve yanlış anlamaları aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır:1)Değişkenin farklı kullanımlarını bilememe,2)Değişkenin genelleme yapmadaki rolünün ve öneminin farkında olamama,3)Değişkenin matematiğin alt bilim dallarındaki temsil yeteneğini bilememe ve yorumlamama,4)Matematikte daha önceden öğrenilen bilgilerin yanlış transferi,5)Değişken kavramıyla ilgili işlem yapabilme yetersizliği [23].

Gürbüz (2006) "Olasılık Konusunun Öğretiminde Kavram Haritaları" başlıklı makalesinde; kavram haritalarının ne olduğu, nasıl hazırlanabileceği ve öğretimdeki faydalarından bahsedildikten sonra olasılık konusu ile ilgili bir kavram haritası örnek olarak verilmiştir. Ayrıca Macromedia Flash MX 2004 yazılımı kullanılarak hazırlanan ve öğrencilerin etkileşimli olarak tamamlayabilecekleri benzer bir kavram haritası da çalışmada sunulmuştur. Öğrenim ve öğretiminde zorlukların yaşandığı olasılık konusunun öğretiminde bu türden materyallerin etkili olacağı düşünülmektedir [24].

Gürbüz (2006) "Olasılık Kavramlarıyla İlgili Geliştirilen Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimine Etkisi" başlıklı çalışmada amaç; araştırmacı tarafından geliştirilen somut öğretim nesnelere, çalışma yaprakları ve bir adet kavram haritası ile gerçekleştirilen öğretimin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin olasılık konusundaki kavramsal gelişimine etkisini belirlemektir. Araştırmanın örneklemini, Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki 8.sınıfta okuyan 20 öğrencidir. Bu öğrencilere uygulama öncesi ve sonrası geliştirilen 16 açık uçlu sorudan oluşan "Kavramsal Gelişim Testi" uygulanmış. Yapılan

istatistiksel analizler sonucunda geliştirilen materyallerin olasılık kavramlarının gelişiminde etkili olduğu belirlenmiştir [25].

Memnun (2008) "Olasılık Kavramlarının Öğrenilmesinde Karşılaşılan Zorluklar, Bu Kavramların Öğrenilememe Nedenleri ve Çözüm Önerileri" başlıklı makalesinde; olasılık kavramlarının öğrenilmesinde karşılaşılan zorluklar ile bu kavramların yeterince iyi öğrenilmeme nedenleri araştırılmış, bu nedenler ortaya koyulmaya çalışılmış ve bu nedenlere bağlı olarak çözüm önerileri sunulmuştur. Çalışmada; olasılık konusunda yapılmış olan yerli ve yabancı çalışmalar araştırılmış, elde edilen bulgulardan yararlanılarak kavramların öğrenilememe nedenleri sınıflandırılmış ve yapılan sınıflama Ishikawa Diyagramı ile gösterilmiştir. Bu diyagramda, olasılık kavramlarının öğrenilememe nedenleri altı kategoride toplanmıştır. Bu kategoriler; yaş, önbilgilerin yetersizliği, muhakeme etme becerisinin yetersizliği, öğretmen, kavram yanlılığı ve öğrencilerin olumsuz tutumlarıdır [26].

Yenilmez ve Avcu'nun (2009) "İlköğretim Öğrencilerinin Mutlak Değer Konusunda Karşılaştıkları Zorluklar" başlıklı çalışmalarının amacı 8. sınıf öğrencilerinin mutlak değer konusundaki performanslarını ve karşılaştıkları kavramsal zorlukları ortaya koymaktır. Bu amaçla 86 öğrenciye 10 tane açık uçlu sorudan oluşan sınav uygulanmış, verilerin analizinde frekans tablolarından yararlanılmıştır. Bulgulara göre mutlak değer içeren dört işlem sorularında başarı oranı yüksek iken, harfli ifadelerin mutlak değeri ve mutlak değer içeren denklem çözümlerinde bu oran çok düşük olduğu gözlenmiştir. Ön şart gerektiren konulardaki eksiklerin giderilmesi, mutlak değer konusuna ayrılan sürenin artırılabilmesi, harfli ifadelerin mutlak değerinin öğretiminin ortaöğretim düzeyine bırakılabilmesi önerilerinde bulunulmuştur [27].

Gür'ün (2009) "8 ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Kümeler Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi" başlıklı çalışmasının amacı kümeler konusunda 8. ve 9. sınıf öğrencilerinin hatalarının ve kavram yanılgılarının incelenmesi ve karşılaştırılmasıdır. 41 öğrenciye 5 açık uçlu sorular yöneltilip alınan cevaplar irdelenmiştir. Buna göre 8. ve 9. sınıf öğrencilerinin ortak yanılgıları; bir kümenin liste yöntemi şeklinde yazılan elemanın aynı zamanda o kümenin alt kümesi olduğunu düşünmeleri ve tekrar liste içine yazılmasının yanlış olduğunu düşünmeleri, dünya üzerinde görülmeyecek nesnelerin küme belirtmeyeceğini düşünmeleri ve venn şemasıyla gösterim ile liste yöntemiyle gösterimi karıştırmaları olarak verilmiştir. 9. sınıf öğrencilerinin 8. sınıf öğrencilerinden farklı olarak küme konusunda verilen ifadenin boş küme belirttiğini değil de boş kümenin belirtilen kümenin bir elemanı olduğunu düşünmeleridir. 8. sınıf öğrencileri ise 9. sınıf öğrencilerinde farklı olarak bir kümenin elemanlarını o kümenin elemanı olarak bulunduğu başka bir kümenin de elemanı olduğunu düşünmeleri olarak belirtilmiştir [28].

5. SONUÇ ve ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

Araştırmalar sonucunda ilköğretimin birinci kademesinde matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilgili yapılmış toplam 5 makaleye ulaşılmıştır. Bu makalelerin 2 tanesi cebir, 2 tanesi kesirler ve diğer makale de rasyonel sayılar konusu üzerinde yapılmıştır. Cebir konusunda çalışmaların yapılması, bu konunun ileri düzeydeki matematik konularının temelini oluşturması ve soyut olmasından dolayı öğrenciler tarafından algılanmakta güçlük çekilmesinden kaynaklanabilir. Kesirler

konusunda çalışmaların yapılması ise ilköğretim birinci kademedeki öğrencilerin parça-bütün ilişkisini anlamakta çektikleri zorluktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

İlköğretimin ikinci kademesinde ise matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilgili yapılmış toplam 16 makaleye ulaşılmıştır. Bu makaleler matematikte mutlak değer, kümeler, cebir ve olasılık konuları; geometride nokta, doğru, ışın ve düzlem konuları üzerine yapılmıştır. En sık olasılık konusu ile ilgili çalışmalara rastlanılmıştır. 6.,7. ve 8. sınıf matematik müfredatı göz önüne alındığında yapılan çalışmaların konu kapsamı açısından, ilköğretim birinci kademedeki olduğu gibi, yetersiz olduğu düşünülmektedir.

Örneklemeleri bakımından ilköğretimin her sınıf derecesi için ele alınan çalışmaların eşit bir dağılım gösterdiği söylenebilir. Ancak ilköğretim matematik müfredatı göz önüne alındığında konu alanları bakımından bu eşitlikten söz etmek mümkün değildir. Çalışmaların, öğrencilerin en çok zorluk çektiği konularda yapıldığı düşünülebilir de üzerinde pek çalışma yapılmamış konulara da eğilmek yararlı olacaktır. Zaten yapılan çalışmaların hemen hepsinde bu alanda yapılan çalışmanın yetersiz olduğu belirtilmiş ve yeni çalışmaların yapılması için benzer önerilerde bulunulmuştur.

İlköğretim ikinci kademedeki kavram yanılgısıyla ilgili 1999'dan bu yana yapılan makaleler göz önüne alındığında bulunan 16 makalenin 9'u 2008'den itibaren yapılmıştır. Bu durum; kavram yanılgılarının belirlenmesi, nedenlerinin ortaya konulması ve çözüm önerilerinin sunulup matematik eğitiminde karşılaşılan güçlüklerin azaltılması açısından olumlu bulunmuştur. Ancak her ne kadar bu alanda yapılan araştırmalarda son yıllarda bir artış olduğu gözlenirse de yapılan araştırmaların henüz yetersiz olduğu ve buna bağlı olarak farklı konu alanlarında da kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesine yönelik çalışmalar yapılması önerilmektedir.

NOT (NOTICE)

Bu makale, 20-22 Mayıs 2010 tarihleri arasında Fırat Üniversitesinde düzenlenen "9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu"nda bildiri olarak sunulan, Sempozyum Oturum Başkanlarının yazılı önerisi ve Yürütme ve Bilim Kurulu tarafından da "Başarılı" bulunan çalışmanın yeniden yapılandırılmış versiyonudur.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Turanlı, N., Keçeli, V. ve Türker, N.K., (2007). Ortaöğretim İkinci Sınıf Öğrencilerinin Karmaşık Sayılara Yönelik Tutumları ile Karmaşık Sayılar Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Ortak Hataları, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt:9, Sayı:2, 135-149.
2. Moralı, S., Köroğlu, H. ve Çelik, A., (2004). Buca Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmen Adaylarının Soyut Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Rastlanan Kavram Yanılgıları, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:24, Sayı:1, 161-175.
3. Küçük, A. ve Demir, B., (2009). İlköğretim 6-8. Sınıflarda Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Bazı Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Çalışma, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 97-112.

4. Öksüz, C., (2010). İlköğretim Yedinci Sınıf Üstün Yetenekli Öğrencilerin "Nokta, Doğru ve Düzlem Konularındaki Kavram Yanılgıları. <http://ilkogretim-online.org.tr>. 9(2), 508-525.
5. Anıl, Ş., (2007). Mutlak Değer Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Giderilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
6. Gönen, S. ve Akgün, A., (2005). Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesinde, Çalışma Yaprakları ve Sınıf İçi Tartışma Yönteminin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, www.e-sosder.com, Cilt:4, Sayı:13, 99-111.
7. Alkan, R., (2009). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Rasyonel Sayılar Konusu İle İlgili Hata ve Kavram Yanılgılarının Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
8. Ulutaş, F. ve Ubuz, B., (2008). Matematik Eğitiminde Araştırmalar ve Eğilimler: 2000 ile 2006 Yılları Arası. <http://ilkogretim-online.org.tr>. 7(3), 614-626.
9. Tatar, E. ve Dikici, R., (2008). Matematik Eğitiminde Öğrenme Güçlükleri, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt:5, Sayı:9, 183-193.
10. Artut, P.D. ve Tarım, K., (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Basamak Değer Kavramlarını Anlama Düzeyleri, Eğitimde Kuram ve Uygulama, 2(1), 26-36, Çanakkale.
11. Yaman, H., Toluk, Z. ve Olkun, S., (2003). İlköğretim Öğrencileri Eşit İşaretini Nasıl Algılamaktadırlar?, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:24, 142-151.
12. Pesen, C., (2008). Kesirlerin Sayı Doğrusu Üzerindeki Gösteriminde Öğrencilerin Öğrenme Güçlükleri ve Kavram Yanılgıları, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:9, Sayı:15, 157-168.
13. Toluk, Z., (2002). İlkokul Öğrencilerinin Bölme İşlemi ve Rasyonel Sayıları İlişkilendirme Süreçleri, Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, No: 19.
14. Soylu, Y. ve Soylu, C., (2005). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Öğrenme Güçlükleri: Kesirlerde Sıralama, Toplama, Çıkarma, Çarpma ve Kesirlerle İlgili Problemler, Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 7, No: 2, 101-117.
15. Şengül, S. ve Dereli, M., (1999). Geometrinin Temel Kavramları Hakkında İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Görüntüleri.
16. Yenilmez, K. ve Yaşa, E. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Geometrideki Kavram Yanılgıları.
17. Umay, A. ve Kaf, Y., (2005). Matematikte Kusurlu Akıl Yürütme Üzerine Bir Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, No:28, 188-195.
18. Akkaya, R. ve Durmuş, S., (2006). İlköğretim 6-8.Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Kavram Yanılgıları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Dergisi, No:31, 1-12.
19. Uçar, Z.T. ve Akdoğan, E.N., (2009). 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Ortalama Kavramına Yüklediği Anlamlar. <http://ilkogretim-online.org.tr>. 8(2), 391-400.
20. Soylu, Y., (2008). 7.Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel İfadeleri ve Harf Sembollerini (Değişkenleri) Yorumlamaları ve Bu Yorumlamada Yapılan Hatalar, Sayı:25, 237-248.

21. Seyhan, G. ve Gür, H., (2004). İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Sayılar Konusundaki Hataları ve Kavram Yanılgıları, 11.03.2010 tarihinde http://partigoc.blogspot.com/2008_01_01_archive.html adresinden alınmıştır.
22. Memnun, D.S., (2008). 7, 8 ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Olasılık İle İlgili Anlama ve Kavram Yanılgılarının İncelenmesi, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:9, Sayı:15, 89-101.
23. Dede, Y., Yalın, H.İ. ve Argün, Z., (2002). İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Değişken Kavramının Öğrenimindeki Hataları ve Kavram Yanılgıları, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
24. Gürbüz, R., (2006). Olasılık Konusunun Öğretiminde Kavram Haritaları, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:3, Sayı:3, 133-151.
25. Gürbüz, R., (2006). Olasılık Kavramlarıyla İlgili Geliştirilen Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimine Etkisi, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, Sayı:20, 59-68.
26. Memnun, D.S., (2008). Olasılık Kavramlarının Öğrenilmesinde Karşılaşılan Zorluklar, Bu Kavramların Öğrenilememe Nedenleri ve Çözüm Önerileri, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:9, Sayı:15, 89-101
27. Yenilmez, K. ve Avcu, T., (2009). İlköğretim Öğrencilerinin Mutlak Değer Konusunda Karşılaştıkları Zorluklar, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, No: 12, 80-88.
28. Gür, H., (2009). 8 ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Kümeler Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi, e-Journal of New World Sciences Academy, Cilt:4, Sayı:3, 678-694.

EKLER (ATTACHMENTS)

EK-1

İlköğretimin I. Kademesinde Matematikte Kavram Yanılgıları İle İlgili İncelenen Çalışmalar (The Studies Examined on Misconceptions in Mathematics in 1st -5th Grades)			
Makalenin Başlığı	Konu Alanı	Sınıf Derecesi	Yayın Yılı
İlköğretim Öğrencilerinin Basamak Değer Kavramlarını Anlama Düzeyleri	Cebir	2,3,4,5	2006
İlköğretim Öğrencileri Eşit İşaretini Nasıl Algılamaktadırlar	Cebir	2,3,4,5,6	2003
Kesirlerin Sayı Doğrusu Üzerindeki Gösteriminde Öğrencilerin Öğrenme Güçlükleri ve Kavram Yanılgıları	Rasyonel Sayılar	3	2008
İlkokul Öğrencilerinin Bölme İşlemi ve Rasyonel Sayıları İlişkilendirme Süreçleri	Rasyonel Sayılar	5	2002
İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Öğrenme Güçlükleri: Kesirlerde Sıralama, Toplama, Çıkarma, Çarpma ve Kesirlerle İlgili Problemler	Rasyonel Sayılar	5	2005

İlköğretimin II. Kademesinde Matematikte Kavram Yanılgıları İle İlgili İncelenen Çalışmalar (The Studies Examined on Misconceptions in Mathematics in 6th -8th Grades)			
Makalenin Başlığı	Konu Alanı	Sınıf Derecesi	Yayın Yılı
Geometrinin Temel Kavramları Hakkında İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Görüntüleri	Geometri	6	1999
İlköğretim Öğrencilerinin Geometrideki Kavram Yanılgıları	Doğru, Doğru Parçası, Işın	6	2008
Matematikte Kusurlu Akıl Yürütme Üzerine Bir Çalışma		6,7,8	2005
İlköğretim 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Kavram Yanılgıları	Cebir	6,7,8	2006
6-8. Sınıf Öğrencilerinin Ortalama Kavramına Yüklendiği Anlamlar	İstatistik ve Olasılık	6,7,8	2009
İlköğretim 6-8. Sınıflarda Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Bazı Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Çalışma	Cebir ve Geometri	6,7,8	2009
7. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel İfadeleri ve Harf Sembollerini (Değişkenleri) Yorumlamaları ve Bu Yorumlamada Yapılan Hatalar	Cebir	7	2008
İlköğretim Yedinci Sınıf Üstün Yetenekli Öğrencilerin "Nokta, Doğru ve Düzlem" Konularındaki Kavram Yanılgıları	Nokta, Doğru ve Düzlem	7	2010

İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Sayılar Konusundaki Hataları ve Kavram Yanılgıları	Ondalık Sayılar	7,8	2004
7, 8 ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Olasılık İle İlgili Anlama ve Kavram yanılgılarının İncelenmesi	Olasılık	7,8,9	2008
İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Değişken Kavramının Öğrenimindeki Hataları ve Kavram Yanılgıları	Cebir	8	2002
Olasılık Konusunun Öğretiminde Kavram Yanılgıları	Olasılık	8	2006
Olasılık Kavramıyla İlgili Geliştirilen Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimine Etkisi	Olasılık	8	2006
Olasılık Kavramlarının Öğrenilmesinde Karşılaşılan Zorluklar, Bu Kavramların Öğrenilmeme Nedenleri ve Çözüm Önerileri	Olasılık		2008
İlköğretim Öğrencilerinin Mutlak Değer Konusunda Karşılaştıkları Zorluklar	Mutlak Değer	8	2009
8 ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Kümeler Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi	Kümeler	8,9	2009