Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 8(3), 360-379, Temmuz 2015
Journal of Theoretical Educational Science, 8(3), 360-379, July 2015
[Online]: http://www.keg.aku.edu.tr

Teacher Views On Students' Mistakes and Misconceptions: Equation Example*

Ramazan GÜRBÜZ** **Zeynep ÇAVUŞ ERDEM*****

Received: 09 July 2014 **Accepted:** 13 May 2015

ABSTRACT: Aim of this study is examine the opinions of teachers about students' misconceptions and mistakes in equation. For this purpose, were carried out to the semi-structured interviews related removing their and the causes of errors and mistakes in equations with six teacher who working in six different middle schools in the city. Descriptive analysis of interview technique was used. As a result of the analysis of teachers, have been identified that they associate with teaching methods, lack of time, the student faulty learning students' mistakes and misconceptions and that they tried to memorize the math questions solutions without have to resort the cognitive structure constituting the source of problems.

Keywords: mathematics teaching, teacher, equation, error, misconception

Extended Abstract

Purpose and Significance: Besides being the starter of scientific improvements and being the science that is the pioneer of modern sciences, various problems are experienced in learning and teaching of mathematics. Especially the student mistakes and conceptual errors complicate the mathematics learning of students substantially. In literature, mistake is defined as a wrong idea or a wrong deed (Hacısalihoğlu et al., 2003) and conceptual error is defined as the form of how a concept is understood showing significant difference from commonly accepted scientific meaning (Baki, 1999). So, in order for an individual to achieve success, it is necessary to identify and resolve his existing mistakes by suitable techniques beside his wrong comprehensions. Conceptual errors can be determined by observing the researches made or benefiting from the views of experienced teachers (Jones & Taner, 2000). A self-improved experienced teacher knows what kind of mistakes students can make and which conceptual errors they can have before the lesson, and can take measures to resolve the existing conceptual error. The awareness of teachers about this issue is related to their pedagogical field knowledge, updating themselves and keeping pace with innovation. On the other hand, the interference of teachers to student mistakes originates from several general preferences and thoughts existing in them (Bütün, 2005). Considering that the students have difficulties in setting and solving equations (Kieran, 1984; Dede,

* This study conducted by Zeynep Çavuş Erdem "Determination of Students' Mistakes and Misconceptions about Equations and Teacher Views on Reasons and Solutions of These Mistakes and Misconceptions" thesis was compiled from. In this study, 16 to 18 May 2014 International Conference on Education held in Konya In Mathematics, Science & Technology was presented as an oral presentation in.

** *Corresponding Author*: Assoc. Prof., Adıyaman University, Adıyaman, Turkey, rgurbuz@outlook.com
*** Doctoral Student, Adıyaman University, Adıyaman, Turkey, zcavuserdem@hotmail.com

Copyright © 2015 by AKU
ISSN: 1308-1659

2005), it was aimed to identify relation between the preferences of teachers about one variable equations and student mistakes and errors in this study.

Methods: Case study method was used in the research. The research was conducted to 6 secondary school mathematics teachers 4 of whom were males and 2 were females. In the study, to collect data, semi-structured interviews prepared by benefiting from expert views and literature (Bütün, 2005; Çavuş Erdem, 2013) were carried out with teachers. In the first part of the interview, questions about the position of first level one variable equations in the education program and their teaching in the course book were directed. And in second part, the scale about equations in Çavuş Erdem's thesis was shown, they were asked to guess the possible student mistakes that may be made for some questions in this scale, their opinions about the possible reasons and removal of these mistakes and errors were taken. Scientific analysis method was used to analyze the interviews.

Results: Teachers indicated in the interviews that they found equations with rational coefficients too difficult for 7th grades. Their comment about the course book was "Some information in the course book is incorrect and some questions are wrong. Activity book and the course book are not at the same parallel in some questions." Teachers based it upon reasons like students' not understanding what they read, learning the subject incomplete; to resolve the mistake they produced solutions like reading a lot, solving similar examples, repeating the subject. They indicated that they use the carrying to other side method to solve the equations mentioning that it is practical and they referred to other methods with few examples and that they didn't refer to variable concept as much as unknown concept.

Discussion and Conclusions: It was determined that in equation solving teachers applied to carrying to other side method the most and that they didn't refer to variable concept adequately and that experienced teachers used only "x" as unknown, they didn't see other representations necessary. It can be stated in the study that the teachers generally explain the student mistakes as simple rule mistakes by not connecting them to a disorder or error in students mind and that some teachers developed several rules typical to themselves to resolve the learning difficulties. Because of these reasons it can be said that some student mistakes related to the issue are teacher originated. In resolving these mistakes teachers should primarily make a questioning towards student mistake instead of student-centered classical solutions and should produce solutions to prevent the identified situation and should reflect this to their teaching. Also, in teaching equations, all strategies should be ranked as much as possible besides the classical approaches.

Öğrenci Hata ve Yanılgılarına İlişkin Öğretmen Görüşleri: Denklem Örneği*

Ramazan GÜRBÜZ** **Zeynep ÇAVUŞ ERDEM*****

Makale Gönderme Tarihi: 09 Temmuz 2014 **Makale Kabul Tarihi:** 13 Mayıs 2015

ÖZET: Bu çalışmanın amacı, denklem konusunda öğrenci hata ve yanılgılarına ilişkin öğretmen görüşlerini incelemektir. Bu amaçla bir ilin 6 farklı ortaokulunda görev yapan 6 öğretmenle, denklemler konusunda olası öğrenci hata ve yanılgılarının nedenleri ve giderilmesine ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Toplanan verinin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda öğretmenlerin, öğrenci hata ve yanılgılarının sebeplerini, öğretim metoduyla, zaman yetersizliğiyle, öğrencilerin hatalı öğrenmeleriyle ilişkilendirdikleri ve bu sorunların kaynağını oluşturan bilişsel yapıya yönelmeden ziyade matematik sorularının çözümlerini ezberletmeye çalıştıkları tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Matematik öğretimi, denklem, hata, kavram yanılgısı, öğretmen.

Giriş

Bilimsel gelişmelere ön ayak olan ve modern bilimin öncüsü olan bir bilim olmasının yanında matematiğin, öğrenilmesinde ve öğretilmesinde çeşitli zorluklar yaşanmaktadır. Bu zorlukları gidermek için matematik eğitimi alanında çeşitli reformlar yapılmaktadır. İşlemsel ve kavramsal işleyişlerin bu kadar yoğun ve iç içe olduğu bir disiplinin üst düzeyde öğrenilmesinin kolay olmadığı ve birçok faktörün buna engel olduğu bilinmektedir. Özellikle herhangi bir matematik konusuna ilişkin öğrenci hataları ve kavram yanılgıları, öğrencilerin matematik öğrenimini önemli derecede zorlaştırmaktadır. Literatürde hata, yanlış bir fikir ya da yanlış bir iş olarak (Hacısalihoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2003), kavram yanılgısı da bir kavramın anlaşıldığı şeklin, ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi şeklinde tanımlanmaktadır (Baki, 1999). Kavram yanılgısı, kişilerin kavramları bilimsel olarak kabul edilen kavram tanımından farklı olarak algılamasıdır (Ubuz, 1999). Kişiler yeni şeyler öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler. Bu inşa esnasında, oluşan yanlış bir ilişkilendirme kavram yanılgısını da beraberinde getirir. Bununla birlikte, kavram yanılgıları bir hata ya da bilgi eksikliğinden kaynaklanan cevaplar değildir. Kişinin doğru olduğuna inandığı bilgilerdir. Öğrenenler, davranışlarının doğruluğunu nedenleriyle birlikte emin bir şekilde açıklıyorlarsa, kavram yanılgısı var denebilir (Yenilmez ve Yaşa, 2008).

Öğrencide var olan hata ve kavram yanılgısı, bazen konuyla ilgili yeni öğrenmeleri daha karmaşık ve anlaşılması zor bir hale getirmekte ve bireyin akademik başarısını olumsuz etkileyebilmektedir. Dolayısıyla, bireyin başarıyı yakalaması için

* Bu çalışma Zeynep Çavuş Erdem tarafından yapılan 'Öğrencilerin Denklem Konusundaki Hata ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Bu Hata ve Yanılgıların Nedenleri ve Giderilmesine İlişkin Öğretmen Görüşleri' tezinden derlenmiştir. Bu çalışma 16-18 Mayıs 2014 tarihinde Konya'da düzenlenen International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

** *Sorumlu Yazar*: Doç. Dr., Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman, rgurbuz@outlook.com
*** Doktora Öğrencisi, Adıyaman Üniversitesi, zcavuserdem@hotmail.com

yanlış kavrayışlarının yanı sıra var olan hatalarının da uygun tekniklerle belirlenip giderilmesi gerekir.

Bireylerin sahip olduğu yanılgılar çeşitli/farklı tekniklerle tespit edilebilir. Bunlardan biri hiç kuşkusuz yapılan öğrenci görüşmeleridir. Bunun yanı sıra kavram yanılgıları, yapılan araştırmalar incelenerek ya da deneyimli öğretmenlerin görüşlerinden faydalanarak tespit edilebilir (Jones ve Taner, 2000). Bir başka deyişle, hata ve kavram yanılgılarının sebeplerinin ortaya çıkarılmasında öğretmenlerin görüşleri de önem arz etmektedir. Buna ek olarak, bireyde oluşan hata ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarmada öğretmen sorumludur. Kendini geliştirmiş deneyimli bir öğretmen, derse başlamadan önce öğrencilerin ne tür hatalar yapabileceğini ve hangi kavram yanılgılarına sahip olabileceğini bilir ve var olan kavram yanılgısını gidermek için gerekli tedbirleri alabilir. Öte yandan, matematik eğitimi alanında yapılan son çalışmalar göstermiştir ki, öğrenme-öğretme sürecinde seçilen yaklaşım ve strateji, kullanılan teknik ve yöntemler, sınıf içi ilişkiler ve kurgulanan etkinlikler, öğrencilerin bilgi edinme ve beceri kazanmalarında oldukça farklı sonuçlar doğurmaktadır (Ersoy ve Erbaş, 2005). Bu durum, öğrencide oluşan hata ve yanılgılar içinde geçerli olabilir. Örneğin, şeklindeki bir denklemi çözmek için öğretmenler, ‘eşitliğin her iki tarafındaki paydayı eşitleme sonucunda, paydaları yok etme’ şeklindeki bir yöntemi öğrencilere uygulatırlar. Bu yöntemi tam olarak özümseyememiş, uygulama durumunu kavrayamamış bir öğrenci, aynı yöntemi rasyonel sayılarda toplama işlemi yaparken uygulayabilir ve paydaları yok ederek hata yapabilir. Buradan hareketle, öğrencilerde matematik öğrenimine ilişkin kavram yanılgılarının, sadece öğretilecek konunun zorluğu veya öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz yargılarından kaynaklanmayıp, öğretmenin öğretim sürecinde kullandığı yöntem, materyal ve öğretim modelleri gibi pedagojik etkenlerden de kaynaklandığı söylenebilir.

Öğretmenlerin matematik öğretim sürecini yönetme biçimi, kullandığı yöntem ve tekniklerin yanı sıra tecrübesiyle de ilgilidir. Nitekim bu konuda yapılan araştırmalar, öğretmenlerin matematik öğretimi ve öğrenimi hakkında sahip oldukları düşüncelerin, onların matematik öğrenirken edindikleri deneyimlere bağlı olduğunu ortaya koymuştur (Brun ve Conne, 1990; Fosnot, 1989; Skott, 2001). Bu durum, öğretmenin öğrencilerin hata ve yanılgılarını belirlemede kullandığı stratejiler için de geçerlidir. Boz (2004) çalışmasında, öğrenci hatalarını anlama ve analiz etmede öğretmenin konu bilgisinin etkili olduğunu belirterek bu durumun önemini belirtmiştir. Bütün (2005), öğretmenlerin öğrenci hatasına müdahalesinin kendilerinde var olan bir takım genel tercihlerden ve düşüncelerden kaynaklandığını belirtmiştir. Bu durum öğretmenlerin hangi öğretme yaklaşımını benimsediğine dair ipuçları verebilir. Aynı paralelde Rousset-Bert, (1990) öğretmenlerin (ya da öğretmen adaylarının) yaptıkları hatalar da öğrenme ve öğretme stratejileriyle ilgili tercihlerinin etkili olduğunu ifade etmiştir. Klasik öğrenme görüşlerinde hata ortadan kaldırılması gereken olumsuz bir durum olarak değerlendirilse de yapılandırmacı öğrenme görüşlerinde hata, daha önceki öğrenmelerin yeniden yapılandırılması için bir fırsat olarak görülmektedir. Klasik yaklaşımlar hatanın benzer alıştırmalarla ve tekrarlarla giderileceğini ifade etmektedir.

Bu tarz bir yaklaşımı benimseyen bir öğretmen hatayı, tekrarlama veya soru çözümüyle gidermeye çalışır. Nitekim öğretmen adaylarının öğrenci hatasına yaklaşımlarını inceleyen Baştürk'te (2009), öğretmen adaylarının hatanın öğrenen kaynaklı olduğunu düşündüklerini ve öğretmen adaylarının öğrenci hatasına yaklaşımlarının, klasik ve davranışçı yaklaşımlarla örtüştüğünü ifade etmiştir.

Öğrenme sürecinde yapılan hataların diğer bir kaynağı ise, öğretmenlerin öğretmenlik alan bilgisiyle konu alan bilgisinin birleşimi olan özel pedagoji bilgileridir. Bu faktöre Shulman (1986, 1987), öğretmenlerin genel pedagoji ve öğrettikleri konu bilgisini bilmelerine vurgu yaparak, pedagojik alan bilgisini ortaya atmıştır. Bütün (2005) ise çalışmasında, pedagojik alan bilgisine alan eğitimi bilgisi şeklinde yer vermiş ve öğretmenin öğretilecek konuyla ilgili yaygın anlayışları ve yanlış anlayışları bilmesinin de alan eğitimi bilgisinin bir parçası olduğunu ifade etmiştir. Buradan hareketle, matematik öğretiminde öğretmenin öğrenci hata ve yanılgılarını düzeltmek için kullandıkları stratejilerin alan eğitimi bilgisiyle ilgili olduğu söylenebilir.

Öğretmenin yeterli alan eğitimi bilgisinin yanı sıra, kendini güncellemesi ve yeniliklere ayak uydurması da etkili bir öğretim gerçekleştirmesinde önemli rol oynamaktadır. Türkiye'de 2005' te değişen programla birlikte bu durum, çok daha önemli bir hale gelmiştir. Matematik öğretiminde yer alan pek çok konuya, 2005'te uygulamaya konan programla birlikte farklı bakış açıları kazandırılarak ve yeni stratejiler geliştirilerek, öğretmenlerin bu programı etkili bir biçimde uygulamaları hedeflenmiştir. Fakat geleneksel bir yaklaşımla yetiştirilen ve uzun yıllar bu şekilde öğretim yapan öğretmenlerin, bu programı uygulama konusunda bir takım zorluklar yaşamaları kaçınılmaz olmuştur. Matematik programı için bu durum, çok daha ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Geliştirilen yeni bakış açılarıyla matematik konularını anlatmak, uygulama zorluğunun yanı sıra, etkili bir alan eğitim bilgisi gerektirdiğinden başka sıkıntılar doğurmaktadır. Nitekim bu konuda yapılan çalışmalar, öğretmenlerin değişen programı uygulama konusunda eksikleri olduğunu göstermiştir (Bingölbali ve Özmantar, 2009; Ma, 1999; Stigler ve Hiebert,1999). Ancak matematikteki her konu için bu tarz çalışmalara rastlamak mümkün değildir. Özellikle matematikte öğrencilerin çok zorlandığı ve öğrenme güçlüğü yaşadığı alanlarla ilgili çalışma yapmak, yeni programın etkili bir biçimde uygulanmasına yönelik olumlu sonuçlar doğurabilir. Bu anlamda literatüre bakıldığında öğrencilerin denklem kurma ve çözme, eşitsizlik kavramı, değişken kavramı, cebirsel ifadelerin kullanımı ve cebirsel problem çözümü gibi birçok cebirsel kavram ve yönteme ilişkin öğrenme güçlüklerinin olduğu görülmektedir (Dede, 2005; English ve Halford, 1995; Gürbüz ve Akkan, 2008; Hall, 2002; Kieran, 1984; MacGregor ve Stacey, 1993; Oktaç, 2009; Rosnick, 1981). Örneğin, Kieran (1984) yaptığı çalışmada 16 x -215 =265 denkleminin bir öğrenci tarafından x – 215 =265 denklemine dönüştürüldüğünü belirtmiştir. Hall (2002)'de yaptığı çalışmada, öğrencilerin 4x=1 denklemini x=1-4 denklemine dönüştürerek hata yaptıklarını belirtmiştir. Oktaç (2009) çalışmasında, öğrencilerin x/2+3= 5 denklemi x+3=10 denklemine dönüştürerek hata yaptıklarını ifade etmiş ve bunu ters çevirme hatası olarak adlandırmıştır. Rosnick (1981), çalışmasında öğrencilerin % 68'inin 6P=S

şeklindeki eşitliği, 6S=P şeklinde kurarak hata yaptıklarını belirtmiş ve bunu 'ters hata' olarak ifade etmiştir. Belirlenen hata ve yanılgıların sebebini anlamada, matematik öğretmenlerinin denklem konusunda kullandıkları stratejilerin belirlenmesi ve konuya ilişkin görüşlerinin alınması önemli bir hal almaktadır. Bu nedenle bu çalışmayla, öğretmen tercihleri ile öğrenci hata ve yanılgıları arasındaki ilişkinin öğretmen görüşleri doğrultusunda belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada aşağıda verilen alt problemleri belirlemek amaçlanmıştır.

Öğretmenlerin 1.dereceden 1 bilinmeyenli denklemler konusunun öğretim programında verilme zamanı ve anlatımına ilişkin görüşleri nelerdir?

Öğretmenlerin, öğrencilerin 1. dereceden 1 bilinmeyenli denklemler konusunda var olan hata ve yanılgılarının olası sebeplerine ilişkin görüşleri nelerdir?

Öğretmenlerin, öğrencilerin 1. dereceden 1 bilinmeyenli denklemler konusunda var olan hata ve yanılgılarının giderilmesine ilişkin görüşleri nelerdir?

Yöntem

Çalışmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması, güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi içinde çalışan ve durumları çok yönlü, sistemli ve derinlemesine inceleyen bir araştırma yöntemidir (Cohen, Manion ve Morrison, 1997). Durum çalışması, kontrol edilemeyen bir olayın ve ya olgunun derinlemesine incelenmesine olanak verir. Araştırılan durum, kendi bileşenleri içerisinde bir bütün olarak ele alınır. Sosyal bilimlerde sıklıkla başvurulan bir yöntemdir. Çalışmada durum çalışması desenlerinden, '*bütüncül çoklu durum deseni*' kullanılmıştır. Bu desende, araştırılmak istenen olaya ait birkaç durum mevcuttur. Her durum, kendi içinde bütünüyle ele alınır ve diğer durumlarla karşılaştırılır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu desende her durum için aynı özelliklere bakılması, aynı boyutlar hakkında verinin toplanması ve aynı problemler hakkında bilgi verilmesi gerekir.

Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini, Adıyaman ilinde çalışan matematik öğretmenleri, örneklemini 4'ü bay, 2'si bayan olmak üzere 6 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmenlerin seçiminde, mesleki deneyim ve şehir merkezinde veya köyde çalışma durumu etkili olmuştur. Öğretmenlere ilişkin kişisel bilgiler Tablo 1' de kısa bir şekilde özetlenmektedir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin isimleri Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6 olarak, araştırmacılar ise A olarak kodlanmıştır.

Tablo 1

Öğretmenlere İlişkin Betimsel Bilgiler

Öğretmenler	Cinsiyeti	Mesleki Deneyim	Çalıştığı Yer
Ö1	Bay	30 yıl	Şehir merkezi
Ö2	Bayan	17 yıl	Şehir merkezi
Ö3	Bay	12 yıl	Şehir merkezi
Ö4	Bay	8 yıl	Şehir merkezi
Ö5	Bay	1 yıl	Köy
Ö6	Bayan	2 yıl	Köy

Veri Toplama Aracı

Çalışmada, veri toplamak amacıyla öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme soruları oluşturulurken, uzman görüşü ve literatürden faydalanılmıştır (Bütün, 2005; Çavuş Erdem, 2013). Öğretmenlere yöneltilen sorular iki bölüme ayrılmıştır. Birinci bölümde, 1.dereceden 1 bilinmeyenli denklemlerin öğretim programındaki yerine ve ders kitabındaki anlatımına ilişkin sorular yer almıştır. İkinci bölümde ise öğretmenlere Çavuş Erdem'in (2013) çalışmasında yer alan denklemlere ilişkin olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan 'Denklem Konusundaki Hata ve Kavram Yanılgıları Belirleme Ölçeği' gösterilmiştir. 15'i çoktan seçmeli, 6'sı açık uçlu olmak üzere toplam 21 sorudan oluşan ölçme aracının, çoktan seçmeli soruları iki aşamalı şekilde hazırlanmıştır. Birinci aşama, bir soru maddesi ve onu takip eden dört cevap seçeneğinden oluşmaktadır. Bu seçenekler çeldiriciler ile doğru cevaptan oluşmaktadır. İkinci aşamada, öğrencilerden ilk aşamada işaretledikleri seçeneği, işaretleme gerekçelerini açıklamaları istenmektedir. Bir soru maddesinden oluşan açık uçlu sorularda da öğrencinin cevabı gerekçeleriyle birlikte açıklaması istenmektedir. Ölçme aracının oluşturulmasında, ders kitapları ve yardımcı kitaplardan, konuya ilişkin daha önceden yapılmış araştırmalardan yararlanılmıştır (Clement, Lochhead ve Mork, 1981; Clement, 1982; Hiçcan, 2008; Real, 1996; Rosnick,1981; Songur, 2006; Şen, 2005). Öğretmenlerin hazırlanan ölçme aracındaki bazı sorular için yapılabilecek olası öğrenci hatalarını tahmin etmeleri istenmiş, bu hata ve yanılgıların olası sebepleri ve giderilmesine yönelik görüşleri alınmıştır.

Verilerin Toplanması

Görüşmelerden dördü öğretmenin okulunda rehberlik odasında, rahat ve uygun bir ortamda, diğerleri öğretmenlerin köy okulunda çalışmasından dolayı okul dışında bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler süresince, öğretmenlerin cevaplarını, rahat ve sakin bir şekilde düşünerek vermelerini sağlamak amacıyla uygun bir ortam oluşturulmuştur. Öğretmenlere, öncelikle eğitimleri ve mesleki deneyimleriyle ilgili sorular yöneltilerek görüşmenin sohbet tarzında gerçekleşmesine çalışılmıştır.

Böylelikle öğretmenin kendini rahat hissetmesi sağlanmış ve düşündüklerini daha samimi bir şekilde açıklamaları hedeflenmiştir. Görüşmeler, ayrıntılı bir şekilde analiz edilmek amacıyla kaydedilmiştir.

Verilerin Analizi

Görüşmelerin analizinde, betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analizde önceden belirlenen temalara göre elde edilen veriler özetlenip yorumlanır. Doğrudan alıntılara sık sık yer verilen bu yaklaşımda görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir şekilde yansıtmak amacı güdülür (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Çalışmada bu doğrultuda görüşme formunda önceden hazırlanan sorulara verilen cevaplar, öncelikle transkript edilmiş ve detaylı bir şekilde incelenmiştir. Kategorize edilen ortak öğretmen görüşleri belirli başlıklar altında verilirken, öğretmenlerin bazı görüşleri ise doğrudan aktarılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yapılan görüşmelerin birinci bölümünde, denklemlerin öğretim programındaki yerine ve ders kitabındaki anlatımına ilişkin sorulara yer verilmiştir. Bu bağlamda belirlenen temalar ve öğretmen görüşleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Ders Kitabı ve Denklemler Konusuna İlişkin Öğretmen Görüşleri

Tema	Kod	Öğrt.	Örnek Açıklama
Denklemlerin Öğretim Programında Verilme Zamanına Yönelik Düşünceler	Denklemlerin verilme zamanı uygun.	Ö1	Ö1: Denklemleri detaylı almamış, basit denklemler rasyonel ifadeleri de 7. sınıfta görüyorlar zaten, bence uygundur.
	Rasyonel katsayılı denklemler dışında verilme zamanı uygun.	Ö2, Ö3, Ö6	Ö2: Evet, altıncı sınıflarda uygun Ama yedinci sınıflarda rasyonel denklemler sıkıntılı biraz, sekizinci sınıfa alınabilir.
	Denklemler konusunun verilme zamanı uygun değil.	Ö4, Ö6	Ö4: 6. Sınıfta çok uygun bulmuyorum ilkokuldan beri kutuyla yapıyorlar çiçekle yapıyorlar sonra *x'i, y'i* kullanıyorlar bu biraz sıkıntı olabiliyor. 6. sınıfın konuları 7'de, 7. sınıfın konuları 8'de verilmeli bence.
Denklemlerin Ders Kitabındaki Öğretimine Yönelik Düşünceler	Ders kitabının anlatımı yeterlidir.	-	-
	Ders kitabının anlatımı yeterli ama birtakım eksiklikler var.	Ö4, Ö5	Ö5: Ders kitabındaki anlatım güzel ama çalışma kitabındaki bazı sorular çocuklara ağır geliyor.
	Ders kitabının anlatımı yetersizdir.	Ö1, Ö2, Ö3, Ö6	Ö2: Hiç beğenmiyorum, geçen sene daha iyiydi. Bu çok kötü ders kitapları öğrenciye yönelik değil, çok akademik. İşlemler çok uzun, sayılar çok karmaşık, virgüllü ondalıklı, çocuklar zaten zorlanıyor.

Tablo 2 incelendiğinde, bazı öğretmenlerin rasyonel katsayılı denklemleri 7. sınıflar için ağır buldukları ve programı bu yönüyle eleştirdikleri söylenebilir. Buna ek olarak, çalışmaya katılan bütün öğretmenlerin sınava yönelik yardımcı kitaplar kullandıkları tespit edilmiştir. Ders kitabında eksik ve yanlış bilgilerin bulunması, bazı problem çözümlerinden elde edilen sonuçların mantıksal hatalar içermesi, ders kitabında yer alan bazı ifadelerin karmaşık ve anlaşılmaz olması ve zaman zaman ders kitabıyla çalışma kitabının örtüşmemesi gibi nedenlerin öğretmenleri öğretimde başka kaynakları kullanmaya yönlendirdiği söylenebilir. Bu paralelde Işık (2008), ilköğretim ikinci kademe matematik öğretmenleriyle yaptığı çalışmada, öğretmenlerin ders kitabından çok, sınav sistemine yönelik kitaplar kullandıklarını tespit etmiştir. Ders kitabı öğretimin önemli bileşenlerinden biridir. Ders kitapları, öğretim programında yer alan konulara ilişkin bilgileri planlı bir biçimde inceleyen ve açıklayan, öğrenciyi dersin hedefleri doğrultusunda yönlendiren temel dokümanlar olarak tanımlanmaktadır (Ünsal ve Güneş, 2004). Ders kitabının öğretmen için dersin içeriğini eksiksiz ve düzgün bir şekilde sunması oldukça önemlidir. Ayrıca ders kitabı, öğrencinin evinde ödevini yaparken yardım almak amacıyla başvurduğu birinci derece kaynaktır (Duman, Karakaya, Çakmak, Eray ve Özkan, 2001). Ders kitabında yer alan yanlış bilgi ve yönlendirmeler öğrencilerde bir takım hata ve yanılgılara sebebiyet vereceğinden çalışmada elde edilen bulgular oldukça önem arz etmektedir.

Yapılan öğrenci hatalarının giderilmesinde öğretim sürecini yöneten öğretmen, etkili bir biçimde rol almakta ve dolayısıyla öğretmenin konuya ilişkin görüşü önem arz etmektedir. Bu amaçla, öğretmenlere görüşmenin devamında, araştırmacılar tarafından, Çavuş Erdem'in çalışmasından alınan ölçme aracı gösterilmiş ve ölçme aracındaki olası öğrenci hataları ve yanılgıları sorulmak suretiyle görüşleri alınmıştır.

Öğretmenlere ilk olarak aşağıda verilen soru gösterilerek öğrencilerin ağırlıklı olarak hangi seçenekte yanılmış olabilecekleri sorulmuştur.

Soru: Bir sınıftaki kızların sayısı, erkeklerin sayısının 3 katıdır. K: Sınıftaki kızların sayısını; E: Sınıftaki erkeklerin sayısını temsil ettiğine göre, aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

a) E +K = 3 b) E = 3K c) K = 3E d) E+ K = 4

Soruya, Ö1 öğretmeni "a" seçeneği tahmininde bulunurken, diğer öğretmenlerin tamamı "b" seçeneği diyerek doğru tahminde bulunmuşlardır. Öğrencilerin yanılma nedenleri ve hatanın giderilmesine yönelik öğretmen görüşleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Hatanın Nedeni ve Giderilmesine Yönelik Görüşler

Tema	Kod	Öğrt.	Örnek Açıklama
Hatanın Yapılma Sebebine Yönelik Düşünceler	Okuduğunu anlamama.	Ö1, Ö2, Ö4	Ö4: Bu tarz sorularda, öğrenciler 3'ü hangisinin önüne koyacağını bilmiyorlar, ben bunu da Türkçeye bağlıyorum, kitap okumamaya ve okuduğunu anlayıp yorum yapamamalarına bağlıyorum.
	Kat ilişkisini yanlış ifade etme	Ö3, Ö5, Ö6	Ö6: Hangisinin katını alacağını bilmediği için burada 3 kat diyor ama hangisinin 3 katını alacağını bilememiştir öğrenciler ve bu hataya düşmüşlerdir.
Hatanın Düzeltilmesine Yönelik Düşünceler	Bol kitap okuma ve yorum yeteneğini arttırma	Ö1, Ö2, Ö4	Ö1: Yorum eksikliğini tamamlamak için bol bol kitap okuyacaklar.
	Bol soru çözme	Ö5	Ö5: bu tür sorularda kız ve erkekleri sınıfta tahtaya çıkartıyorum, buradaki kızlar erkeklerin kaç katı şeklinde diye soruyorum. Benzer örnekler çözüyorum ve somutluyorum.
	Matematiksel olmayan yöntemlerle kuralı öğretme.	Ö3	Ö3: Bu tarz soruları anlatırken, genelde şöyle diyorum. Mesela bu soruda kızlar, erkeklerin 3 katı, öğrencilere hangisi daha az diye soruyorum, erkekler diyorlar, o zaman ona 1 kat diyeceksiniz diyorum, sonra erkekler 1 ise kızlar onun kaç katı, 3 diye cevap veriyorlar. O zaman erkeklerin önündeki 1'i sil erkeklerin önüne 3 yaz diyorum, ben bu şekilde anlatarak gidermeye çalışıyorum.

Tablo 3 incelendiğinde, öğretmenlerin öğrenci hatalarını okuduğunu anlamama ve kat ilişkisini görememe gibi basit kural hataları şeklinde açıkladıkları, öğrenci zihnindeki bir karışıklığa ya da yanılgıya bağlamadıkları görülmektedir. Ayrıca görüşmelerde öğretmenlerin, hatalara ilişkin "*Öğrenci konuyu anlamamış, bu konu öğrencilere zor geliyor, öğrenci okuduğunu anlamıyor.*" gibi öğrenci kaynaklı ya da "*Bu kuralın üzerinde biz durmuyoruz, yeterince anlatmıyoruz.*" gibi öğretmen kaynaklı sebepler ileri sürdükleri belirlenmiştir. Öğretmenlere yönelik bu tespitler Bütün'ün (2005) çalışmasıyla paralel niteliktedir. Bütün (2005) çalışmasında, görüşme yaptığı öğretmenlerin, öğrenci hatalarını basit kural hataları şeklinde açıkladıklarını ve matematik öğretiminde kurala bağlı öğretim yaptıklarını ifade etmiştir. Ö3 ise hatayı gidermek için literatürde olmayan bir kural geliştirmiştir. Kuralın, ilgili örnek için etkili olduğu düşünülse de aşırı genelleme göz önüne alındığında, matematiğe ilişkin farklı yanılgıların oluşma ihtimalinin oldukça yüksek olduğu söylenebilir.

Görüşmenin devamında, öğretmenlerin denklem öğretiminde kullandıkları stratejileri belirlemek için aşağıdaki soru sorulmuştur.

Soru: $-2x+65=3x+12 \longrightarrow$ (1.adım)

$-2x+53=3x \longrightarrow$ (2.adım)

$-2x+53+2x=3x+2x \longrightarrow$ (3. Adım)

$\frac{1}{5}.53=5x.\frac{1}{5} \longrightarrow$ (4. Adım)

$10{,}6 = x \longrightarrow$ Sonuç

Yukarıda verilen denklemin çözüm adımlarından hangisinde yanlışlık yapılmıştır?

a)2.adım b)3.adım c)4.adım d)Hiçbiri. İşlem doğru yapılmıştır.

"Bu soruya öğrencilerin %62'si yanlış cevap vermiştir. Sizce bunun sebebi ne olabilir?" sorusuna, Ö1 *"Öğretim metodunun farklılığından, bu soru yeni sisteme göre ama kaynak kitaplar ve diğer kitapların % 80'i eski sisteme göre denklem çözüyor. Çocuk burada, -12'yi görünce yanlış demiş, eski sisteme göre yapsaydınız bu soruyu, herkes bilirdi.*" şeklinde bir açıklamada bulunmuş, hatanın yapılma sebebini, öğretmen ve öğretim metoduna dayandırmıştır. Diğer öğretmenler de Ö1'e paralel düşünmektedir.

Çalışmada, öğretmelerin denklem çözümünde kullanılan yöntemlere ilişkin görüşleri özet bir şekilde Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4

Denklem Çözümünde Kullanılan Yöntemlere İlişkin Görüşler

Yöntem	Kullanılma Durumu	Öğrt.	Nedenine İlişkin Açıklamalar
Eşitliğin Her İki Tarafına Aynı İşlemi Yapma Yöntemi	Yöntemi kullanmama.	Ö2, Ö3	Ö2: Ben bu yöntemi kullanmıyorum, ya şimdi siz de bilirsiniz, bu yöntem genelde üniversitede analiz dersinde falan olur. Bu yöntem öğrencinin kafasını çok karıştıran bir yöntem.
	Yönteme birkaç örnekle değinme.	Ö1, Ö4, Ö5, Ö6	Ö4: Bu tarz bir soru çözüyorum. Sınıf kavramışsa devam ediyorum. Eğer anlamıyorlarsa zaman kaybetmek istemiyorum. Klasik yöntemle anlatıyorum çünkü mantığını anlatmak zaman alan bir iş.
Terazi İle Çözme Yöntemi	Yöntemi kullanmama.		Ö1: Yorum eksikliğini tamamlamak için bol bol kitap okuyacaklar.
	Yönteme bir iki örnekle değinme.	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6	Ö5: bu tür sorularda kız ve erkekleri sınıfta tahtaya çıkartıyorum, buradaki kızlar erkeklerin kaç katı şeklinde diye soruyorum. Benzer örnekler çözüyorum ve somutluyorum.
	Yöntemi etkin bir şekilde kullanma.	Ö3	Ö3: Denklemleri terazi mantığıyla 1 yıl boyunca anlatıyorum belli bir süre sonra çocuk alışıyor, 7. sınıfın sonuna doğru karşı taraf yöntemini kullanıyorum. Çünkü negatifli denklemleri terazide anlatmak biraz sıkıntı olabiliyor.
Karşı Tarafa Geçirme Yöntemi	Yöntemi etkin bir şekilde kullanma.	Tüm Öğrt.	Ö6: Öğrencilerin seri olarak çözmesini sağlamak için bu yöntemi kullanıyorum.

Konuya ilişkin olarak, "Hangi yöntem daha kalıcı bir öğrenme sağlıyor?" sorusuna, Ö1 ve Ö2 karşı tarafa geçirme metodu, Ö3, Ö5 ve Ö6 terazi metodu şeklinde cevap vermiştir. Ö4 ise mantığı kavratılırsa karşı tarafa geçirme metodunun, aksi takdirde terazi metodunun daha kalıcı olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenlerin meslekteki çalışma süresi göz önüne alındığında, öğretmenlik deneyimi 15 yılın üstünde olan öğretmenlerle (Ö1, Ö2), diğer öğretmenlerin farklı düşündükleri söylenebilir. Bu durum, mesleki deneyimin yanı sıra lisans eğitimiyle ya da öğretmenlerin kendilerini güncellemeleriyle ilişkili olabilir.

Tabloya bakıldığında, öğretmenlerin denklem çözümünde en çok, 'karşı tarafa geçirme' stratejisine başvurdukları, daha kalıcı bir öğrenme sağladığını düşünmelerine rağmen diğer stratejilere ise zaman yetersizliği nedeniyle yeteri kadar değinmedikleri söylenebilir. Gerekçe olarak, karşı tarafa geçirme stratejisinin daha pratik ve sınava yönelik olduğunu ifade eden öğretmenlerin sınav odaklı, işlemsel bilgi ağırlıklı, kuralları ezberlemeye dayanan eski programın öngördüğü bir öğretimi benimsedikleri

söylenebilir. İlginç olan mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin de böyle bir öğretimi benimsemeleridir. Öğretmenlik deneyimi olmayan öğretmenlerin, bu tercihleri eski programın öğrencisi olmalarıyla açıklanabilir. Zira öğretmenlerin, öğrenim sürecindeki tecrübeleri, kazanımları, düşünceleri ve tercihlerinin öğretim sürecine ilişkin düşüncelerini etkilediği bilinmektedir (Skott, 2001). Nitekim Kieran birçok öğrencinin denklem üzerinde "*taraf değiştir-işlem değiştir*"(karşı tarafa geçirme yöntemi) kuralını körü körüne uyguladıklarını ve denklemlere ilişkin bazı hataların bu öğrenciler tarafından daha çok yapıldığını ifade etmiştir. Literatüre bakıldığı zaman da öğrencilerin soruları genel itibariyle karşı tarafa geçirme stratejisiyle çözdükleri (Bayar, 2007; Ertekin, 2002), diğer stratejilerle çözülen sorularla ilgili olarak çeşitli hatalar yaptıkları görülmektedir (Çavuş Erdem, 2013; Kieran,1992). Dolayısıyla, bu hatalarının kısmi olarak öğretmen tercihlerinden kaynaklandığı, yani pedagojik kaynaklı olduğu söylenebilir.

Soru: $-x+3=14$ denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

a) 11 b) 17 c) -11 d)-17

şeklindeki soru öğretmenlere sorulmuştur. Bu soruya Ö2'nin cevabı; "Ben bunu anlatmakta zorlanıyorum, öğrencilerde eksi problem oluyor, böyle sorularda artık şey diyorum, eksiyi karşı tarafa eksi olarak geçiriyoruz, eksiyi eksiye bölün dediğim zaman anlamıyorlar ya da unutuyorlar. Ben de onun için böyle sorularda, x hep yalnız kalacak, x yalnız kovboy, onun için eksiyi de karşıya geçiriyoruz diyorum. Allahtan bizimkiler saf, şey demiyorlar, 'Ya hocam, eksi öbür taraf geçince, neden artı olmuyor?' diye, birkaç bilen öğrenciye, eksi bölü eksi artı oluyor diye anlattım, onlar anlıyorlar ama diğerlerinin durumu çok iyi olmayınca kuralı anlatmadım, eksiyi karşı taraf geçirin dedim." şeklindedir.

Ö2'nin, bu tarz denklemleri çözmek için matematiğin mantığına aykırı bir kural geliştirdiği görülmektedir. Bu kuralın, hem öğrencileri ezberlemeye yönlendirdiği hem de matematiğin temel mantığına aykırı bir yaklaşımla öğretim yapıldığı için ileri matematik konularının öğretiminde çok farklı sorunlar ortaya çıkarabileceği söylenebilir. Literatürde, buna benzer örneklere rastlamak mümkündür (Tanner, 2000). Kaldı ki öğrencilerin yaşı ilerledikçe bu tür matematik mantığına aykırı öğrenmelerini düzeltmeleri güçleşmektedir. Öğrenme güçlüklerine yönelik geliştirilen bu farklı yaklaşım, öğretmenlerin pedagojik alan bilgisine yönelik bir takım ipuçları verebilir. Çünkü pedagojik alan bilgisi, matematiği öğrencilerin daha iyi anlayacakları hale dönüştürmenin yollarını, öğrencilerin kavram yanılgıları, ön kavramaları ve matematiksel gelişimlerini bilmeyi içerir (Toluk Uçar, 2011). Özetle, pedagojik alan bilgisi matematik konularının en anlaşılır temsil biçimlerini bilmeyi, konulara yönelik en güçlü ve en etkili örnekleri seçebilmeyi, kavramların öğrencilere göre güçlük derecesini bilmeyi gerektirir. Bu bağlamda, bulgular bölümünde ve yukarıda bahsi geçen bu kuralları matematik öğretiminde işe koşan öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinde önemli eksikliklerin olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Denklem öğretimi ortaokul matematik öğretim programının kazanımları arasındadır. Bununla birlikte, ilkokul programında da bu konu, kutulu eşitliklerle

verilmeye çalışılmaktadır. Yani bu düzeyde bilinmeyen kavramı kutularla ya da farklı gösterimlerle temsil edilmektedir. Örneğin aynı çözüm kümesine sahip, aşağıdaki iki soru öğretmenlere gösterilmiştir.

Soru*: $x - 128 = 176$ denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

a) 176 b)128 c) 304 d)48

Soru**: 176 = □ - 128 ifadesinde □ yerine gelebilecek sayı aşağıdakilerden hangisidir?

a) 304 b) 176 c)128 d) 48

Öğretmenlere, öğrencilerin ilk soruyu cebirsel yaklaşımla, ikinci soruyu ise aritmetik yaklaşımla çözdükleri söylenerek, bu farklılığın sebebinin ne olabileceği sorulmuştur. Öğretmen görüşleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Çözüm Farklılığının Sebebine İlişkin Görüşler

Tema	Kod	Öğrt.	Örnek Açıklama
Çözüm Farklılığının Sebebine İlişkin Görüşler	Eski alışkanlıklar	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4	Ö4: Bunun sebebi ilkokul alışkanlığı, ilkokuldayken bilinmeyen yerine kutu kullandıkları için o dönemdeki çözümü kullanmışlar.
	Soru tarzını bilmeme	Ö5	Ö5: Derslerde ve sınavda, sorular "*" tarzında geldiği için çözebiliyorlar ama ** tarzında gelmediği için çözemiyorlar. Bence farklılık bundan kaynaklanıyor.

Mesleğe yeni başlamaları ve kutulu denklemlerin ilkokul öğretim programında yer aldığını bilmedikleri göz önüne alındığında, Ö5 ve Ö6'nın ilkokul öğretim programıyla ilgili yeterli bilgiye sahip olmadığı söylenebilir. İlkokul öğretim programı, ortaokul öğretim programı için bir temel teşkil etmektedir. Matematik öğretmeninin ilkokul öğretim programının içeriğini bilmesi, konular arasındaki ilişkiyi vurgulayarak, gerekli bağlantıları kurması etkili bir öğretim gerçekleştirmesine yardımcı olur.

Görüşmenin devamında öğretmenlere bilinmeyen olarak kutu ya da farklı gösterimler kullanmayla ilgili sorular yöneltilmiştir. Ö2 aşağıdaki yanıtı vermiştir:

"Ben şu şekilde yapıyorum. Çocuklara hep söylüyorum, ilkokul yöntemi ile çözmüyoruz. Mesela bizde de ilk başta alt alta topluyorlar, karşı tarafa geçirmiyorlar, ben de yan yana yapmaları için uyarıyorum, geçirmeye çalışıyorum Hatta diyorum ki artık ilkokul yöntemini unutuyoruz. Ayrıca öğrencilere biz şimdi denklemleri çözüyoruz ama siz ilkokulda bunu ters işlem olarak öğrendiniz diyorum. Ben hiç ters işlemle anlatmıyorum."

Ö2'nin konuların birbiriyle olan ilişkisini göz ardı eden bir öğretim uyguladığı, önceki öğrenmeleri unutturmaya çalışarak öğrenmenin doğasına aykırı bir yol izlediği

söylenebilir. Buna ek olarak Ö1'inde bilinmeyen olarak sadece *x'i* kullandığını söylemesi, Ö1 ve Ö2'nin denklem öğretiminde, eski programdaki alışkanlıklarını devam ettirdiklerini düşündürmektedir. Halbuki denklem çözümü, cebirsel ifadeler, çarpanlara ayırma, özdeşlikler gibi cebir içerikli birçok konunun öğretiminde, kavramların etkili bir biçimde öğrenilmesi adına, bilinmeyenin farklı temsillerine yer vermek oldukça önemlidir. Nitekim, literatürde '*x'* harfinin farklı temsillerini yorumlamada, cebirsel ifadelerde yer alan farklı harfleri anlamlandırmada, öğrencilerin güçlük yaşadığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Akgün, 2007; Akkaya, 2006; Baysal, 2010, Çavuş Erdem, 2013; English ve Halford, 1995). Dolayısıyla, deneyimli öğretmenlerin, eski programdaki alışkanlıklarını devam ettirerek bilinmeyenin farklı temsillerini göz ardı etmesi, öğrencilerde konuya ilişkin kavramsal bilginin tam anlamıyla oluşmasını engelleyerek konuya yönelik bir takım yanılgıların oluşmasına sebep olabilir.

Değişken ve bilinmeyen kavramı denklem öğretiminde yer alan önemli kavramlardandır. Öğrencilerin sıklıkla karıştırdıkları kavramlarla ilgili olarak öğretmenlere "Derslerinizde değişken ve bilinmeyen kavramlarından bahsediyor musunuz?" sorusu yöneltilmiştir. Ö3 ve Ö4 değişken kavramına bilinmeyen kadar değinmediklerini belirtirken, diğer öğretmenler değişken kavramından bahsetmediklerini belirtmiştir. Öğrencilerin denklemleri doğru bir biçimde yorumlayabilmesi için "*değişken kavramı*"'nı iyi bilmeleri gerekmektedir. Değişken, bir sayının rolünü üstlenen bir harf veya harflerin dizisi olarak tanımlanmaktadır (Dede, 2005). Denklemlerdeki harflerin anlamını sorgulamada öğretmenlerin öğrencilere yardımcı olmaları gerekmektedir. Çünkü, değişken kavramı yeterince oluşmamış öğrencilerin, özdeşlik kavramıyla denklem kavramını ayırt etmekte zorlandıkları bilinmektedir (Akgün, 2007). Bu bağlamda, çalışma cebirsel ifadeler ve denklemlere ilişkin öğrenci hatalarını açıklamada önemli bir bulgu sunmaktadır.

Son olarak öğretmenlere 'Bir sayının kendisi ile $\frac{1}{3}$'nün toplamı 52 ise bu sayı kaçtır?' şeklindeki soru ve bu soruya ilişkin öğrenci hataları gösterilerek, bu hataların nasıl düzeltilebileceği sorulmuştur. Alınan cevaplar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Hatanın Giderilmesine İlişkin Görüşler

Tema	Kod	Öğrt.	Örnek Açıklama
Hatanın Giderilmesine İlişkin Görüşler	Bol soru çözme	Ö3, Ö6	Ö6: Nasıl çözülür bilmiyorum yani, soru çözülür herhalde bol soru çözmesi lazım. Her soru tipine alışık olması lazım, yabancı olduğu bir soru tipi kalmamalı, sürpriz olmamalı.
	Konu tekrarı	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5	Ö4: Çocuğun sadece bunda mı problemi var önce buna bakmak lazım. Bu öğrencinin, kesirlerde bir sıkıntısı var ve bunu düzeltmek için de birkaç konunun tekrar anlatılması gerekir.

Bu ifadelerden, öğretmenlerin hatalı öğrenmeleri, genel itibariyle öğrencilere sorunun çözümünü ezberlettirerek veya konu tekrarı gibi klasik yöntemlerle gidermeye çalıştıkları, hatalı öğrenmeleri, bol soru çözülmesi, konunun yeniden kısa bir şekilde anlatılması, öğrencilerin hiçbir soru tarzına yabancı kalmaması gibi öğrenci merkezli klasik yöntemlerle gidermeye çalıştıkları ancak sorunun kaynağını oluşturan bilişsel yapıya yönelmedikleri söylenebilir. Oysaki hatalar, sadece öğrenen merkezli ele alınamazlar. Zira bu tür bir yaklaşım, zorluk yaşayan öğrencinin bazen başarı göstermesini açıklayamamaktadır. Kaldı ki bir hatanın oluşmasında, pek çok değişkenin rol oynadığı bir ortam söz konusudur (Deblois, 2006; René de Cotret, 1999). Bu nedenle, öğrenci hatası analiz edilirken, sadece öğrenci ve çözüm odaklı düşünmek yeterli değildir. Öğretmenlerin, bu anlamda hatalara çözüm olarak klasik stratejiler geliştirdikleri söylenebilir. Bu sonuçlar, Baştürk'ün (2009) çalışmasını da doğrulamaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Günümüz matematik eğitim programı, bilgiyi yapılandıran bireyler yetişmesini hedeflemektedir. Aynı konunun ardışık eğitim basamaklarında genişletilmiş bir şekilde verilmesini amaçlayan program, bu ve benzeri birçok yönüyle eski programdan farklılık göstermektedir. Programın uygulayıcıları olan öğretmenlerin değişen programı ne ölçüde benimsediği ve uyguladığı hala tartışılmaktadır. Öğrenci hata ve yanılgılarına ilişkin öğretmen görüşlerinin incelendiği bu çalışmada, öğretmenlerin ders kitaplarını bazı yönleriyle yetersiz buldukları ve öğretimde başka kaynaklar kullandıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin denklem çözümünde en çok, 'karşı tarafa geçirme' stratejisine başvurdukları, daha kalıcı bir öğrenme sağladığını düşünen öğretmenlerin ise diğer stratejilere, zaman yetersizliği nedeniyle yeteri kadar değinmedikleri ve aynı zamanda çalışmaya katılan bütün öğretmenlerin, x'in farklı temsillerinden bilinmeyen kavramına yöneldikleri ve değişken kavramından yeterince bahsetmedikleri belirlenmiştir. Çalışmada öğretmenlerin öğrenci hatalarını genel olarak, öğrenci zihnindeki bir karışıklığa ya da yanılgıya bağlamayarak, basit kural hataları şeklinde açıkladıkları ve bazı öğretmenlerin de öğrenme güçlüklerini gidermeye yönelik kendilerine özgü bir takım kurallar geliştirdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada deneyimli öğretmenlerin bilinmeyen olarak sadece *'x'* harfini kullandıkları, diğer temsilleri gerekli görmedikleri belirlenmiş ve deneyimsiz öğretmenlerin bazı öğrenci hatalarında fikir yürütmekte zorlandıkları görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilerin denklem çözümüne yönelik bazı tercihleri ve hatalarının öğretim yaklaşımından dolayı öğretmen kaynaklı olduğu söylenebilir. Tespit edilen bulguların öğrenci hata ve yanılgılarındaki etkisi göz önüne alındığında, bir kısım hata ve yanılgılarının önüne geçebilmek adına, öğretmenler denklem öğretiminde programın öngördüğü ölçüde bütün stratejilere değinmeli, değişken ve bilinmeyen kavramlarına ilişkin örnekler çözerek, etkili bir öğretim gerçekleştirmelidir. Öğrenci hatalarını gidermede, öğrenci merkezli klasik çözümler yerine, öncelikli olarak öğrenci hatasına yönelik bir sorgulama yapmalı ve tespit edilen durumu engellemeye yönelik çözümler üretmeli ve bunu

öğretimine yansıtmalıdır. Lisans eğitiminde öğretmen adaylarına, ilgili olduğu eğitim basamağının yanı sıra diğer basamakların öğretim programlarına ilişkin gerekli bilgilendirme yapılmalıdır. Ders kitabı kaynaklı öğrenci hatalarını, yanılgılarını ve öğrenme güçlüklerini azaltmak adına programın, öğrencinin bilişsel gelişimine göre uygun basamaklara yerleştirilmesi, ders kitabının doğru bilgiler içermesi, çalışma kitabıyla örtüşmesi, yanlış anlaşılmalara izin vermeyecek ölçüde anlaşılır bir dile sahip olması gerekmektedir.

Kaynakça

Akgün, L. (2007). *Değişken kavramına ilişkin yeterlilikler ve değişken kavramının öğretimi* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Altun, M., Arslan, Ç., & Yazgan, Y. (2004). Lise matematik ders kitaplarının kullanım şekli ve sıklığı üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 131-147.

Baki, A. (1999). Cebirle ilgili işlem yanılgılarının değerlendirilmesi. *III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu,* 46-55.

Baştürk, S. (2009). Mutlak değer kavramı örneğinde öğretmen adaylarının öğrenci hatalarına yaklaşımları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi.* 3(1), 174-194.

Bingölbali, E., & Özmantar, M. F. (Ed.) (2009). *Matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri.* PegemA Akademi: Ankara.

Boz, N. (2004). Öğrencilerin hatasını tespit etme ve nedenlerini irdeleme. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 06-09.

Bütün, M. (2005). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin nitelikleri üzerine bir çalışma* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Clement, J. (1982). Students' preconceptions in introductory mechanics.*American Journal of physics*, *50*(1), 66-71.

Clement, J., Lochhead, J., & Monk, G. S. (1981). Translation difficulties in learning mathematics. *American Mathematical Monthly*, 286-290.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (1997). Methodology of educational research. *Athens: Expression*.

Erdem, Z. Ç. (2013). *Öğrencilerin denklem konusundaki hata ve kavram yanılgılarının belirlenmesi ve bu hata ve yanılgıların nedenleri ve giderilmesine ilişkin öğretmen görüşleri* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.

Deblois, L. (2006). Influence des interprétations des productions des élèves sur les stratégies d'intervention en classe de mathématiques. *Educational Studies in Mathematics*, *62*(3), 307-329.

Dede, Y. (2005). 1. Dereceden denklemlerin yorumlanması: eğitim fakültesi 1. Sınıf öğrencileri üzerine bir çalışma. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi Aralık 2005 Cilt : 29 No:2*, 197-205.

Duman, T., Karakaya, N., Çakmak, M., Eray, M., & Özkan, M. (2001). Konu alanı ders kitabı incelemesi. *Editör: Küçükahmet, L. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara*, 10-40.

English, L. D., & Halford, G. S. (1995). Mathematics education. *Mahwah, NJ: LEA*.

Ersoy, Y., Erbaş, K. (2005). Kassel projesi cebir testinde bir grup Türk öğrencinin genel başarısı ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim-Online*, *4*(1), 18-39.

Ertekin, E. (2002). *Denklemlerin Öğretimindeki Yanılgıların Teşhisi ve Sebeplerinin Belirlenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Fosnot, C. T. (1989). Enquiring teachers. *Enquiring Learners: A Constructivist Approach for Teaching, New York: Teachers College, Columbia University*.

Hall,R.D.G. (2002).Analysis of errors made in teh soluations of simple linear equations. *Philosophy of Mathematics Education Journal*,15,70-79.

Gürbüz, R. & Akkan, Y. (2008). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin aritmetikten cebire geçiş düzeylerinin karşılaştırılması: Denklem örneği. *Eğitim ve Bilim, 33*(148), 64-76.

Hacısalihoğlu, H., Mirasyedioğlu, Ş., & Akpınar, A. (2003). Matematik öğretimi: Matematikte yapılandırıcı öğrenme ve öğretme. *Ankara: Asil Yayın Dağıtım*.

Hiçcan, B. (2008). '*5e Öğrenme Döngüsü Modeline Dayalı Öğretim Etkinliklerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler Konusundaki Akademik Başarılarına Etkisi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Işık, C. (2008). İlköğretim ikinci kademesinde matematik öğretmenlerinin matematik ders kitabı kullanımını etkileyen etmenler ve beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 16*(1), 163-176.

Tanner, H. (2000). *Becoming a successful teacher of Mathematics*. London: Routledge Falmer.

Kieran, C. (1984). Cognitive mechanisms underlying the equation-solving errors of algebra novices. *Proceedings of PME-VIII, Sydney, Australia*, 70-77.

Kieran, C. (1992). The learning and teaching of algebra. In D.A. Grouws (Eds). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, (pp.390-419). New York: Macmillan.

Ma, L.P. (1999). *Knowing and teaching mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. New Jersey: Erlbaum.

Oktaç, A., (2009). İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri. Bingölbali, E., Özmantar, M.F. (Ed.). *Denklemler konusunda karşılaşılan zorluklar*: 9,241-262.

Rosnick, P. (1981). Some misconceptions concerning the concept of variable. *The Mathematics Teacher*, 418-450.

Rousset-Bert, S. (1990). Stratégies de prise en compte de l'erreur par des enseignants de maths en liaison avec certaines de leurs représentations. *Petit x, 25*, 25-58.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching.*Educational researcher*, 4-14.

Skott, J. (2001). The emerging practices of novice teachers: The roles of his school mathematics images. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 4(1), 3-28.

Songur, A. (2006). *Harfli ifadeler ve denklemler konusunun oyun ve bulmacalarla öğrenilmesinin öğrencilerin matematik başarı düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Şen, F. (2005). *İlköğretim 7. Sınıflarda Matematik Dersi "1. Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler Konusunda" Aktif Öğrenme Temelli Etkinliklerin Öğrenci Başarısına Etkisi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özmantar, M. F., & Bingölbali, E. (2009). Sınıf öğretmenleri ve matematiksel zorlukları. *University of Gaziantep Journal of Social Sciences*, *8*(2).

Tatar, E., & Dikici, R. (2008). Matematik eğitiminde öğrenme güçlükleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *5*(9), 183-193.

Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *17*(17).

Uçar, Z. T. (2011). Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi: Öğretimsel açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, *2*(2).

Yenilmez, K., & Yaşa, E. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanılgıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *21*(2), 461-483.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.