



Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

<http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/uufader.htm>

Doğrusal İlişki Bilgisini Oluşturma Süreci Üzerine Bir Durum Çalışması*

Murat ALTUN, Burcu DURMAZ

*Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri
Enstitüsü*

maltun@uludag.edu.tr, bdurmaz07@gmail.com

ÖZET

Son yıllarda öğrenme ortamı düzenlemede, bilişsel süreçlerle ilgili gelişmelerin ciddi etkileri olmuştur. Çalışmamızda bu gelişmelerin dikkate alınmasıyla hazırlanmış bir öğrenme ortamında, konu hakkında önöğrenmesi olmayan bir ilköğretim 6. sınıf öğrencisinin doğrusal ilişki bilgisini oluşturma süreci incelenmiştir. Örnek olay yöntemi ile gerçekleştirilen çalışma, gönüllü bir 6. sınıf öğrencisiyle yürütülmüş, çalışmada öğrencinin ön deneyim ve bilgilerini azami ölçüde kullanılabilmesine imkân veren iki problem kullanılmıştır. Çalışmada öğrencinin ilk problemde oluşturduğu bilgiyi, sonraki problemde kullandığı ve doğrusal ilişki bilgisini belirli bir düzeyde doğru olarak soyutlayabildiği gözlenmiştir. Çalışma, doğrusal ilişkinin öğretiminde çevresel olay ve problemlerin kullanılmasının öğrenmeyi sağladığını ve öğrenmeye olan güçlü katkısını ortaya koymuştur.

Anahtar Sözcükler: Soyutlama Süreci, Doğrusal İlişki, Yapılandırmacılık.

* Bu çalışma 5-8 Ekim 2011 tarihleri arasında Anadolu Üniversitesi'nde gerçekleştirilen Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi'nde sunulmuştur.

A Case Study of Process in Generating Knowledge of Linear Relationship *

ABSTRACT

In recent years, developments about cognitive processes have been serious impacts on the arrangements of the learning environments. This study examines the process whereby a sixth grader comes to possess knowledge of linear relationships, in a learning environment arranged with recent developments in mind. The study, which has a case study design, was conducted with the participation of a volunteering sixth grader, and two problems that allowed use of previously acquired knowledge and experience were employed. It was observed that the student used knowledge acquired in the first problem in the solution of subsequent problem, and that she could correctly abstract the knowledge of linear relationships at a certain level. The study finds that use of events and problems in the surrounding environment makes a significant contribution to learning linear relationship conception.

Key Words: Abstraction process, Linear Relationship, Constructivism.

GİRİŞ

Soyutlama; problemlerin, araçların, katılımcıların kişisel geçmiş ve sosyal fiziksel ortamın çevrelediği koşullar içerisinde gerçekleşen bir süreçtir. Bu süreçle daha önce oluşturulmuş olan matematiksel bilginin dikey olarak yeniden düzenlenmesiyle yeni bir matematiksel yapı oluşması sağlanır (Hershkowitz, Schwarz & Dreyfus; 2001). Soyut düşüncenin insan zekâsının en üst düzey başarısı ve en güçlü aracı olduğunu belirten Russell (1926)'ın düşüncesi dikkate alınır ise soyut düşüncenin geliştirilmesinin ne ölçüde önemli olduğu anlaşılır.

Günümüz matematik eğitiminde üzerinde durulan Yapılandırmacı Öğrenme ve Gerçekçi Matematik Eğitimi Kuramları bilginin bireyin kendisi tarafından oluşturulmasını sağlayan öğrenme yaşantılarını temele aldığı için; bireyin bilgiyi oluşturma sürecinin anlaşılması öncelikle gerekli ön bilgileri, bireyin matematiksel yapıları oluşturduğu sırada hangi bilgileri kullandığı ve bu sırada ne tür eylemlerde bulunduğu bilmesi ihtiyacı doğurur. Bu nedenle bilginin oluşturulduğu süreçte kullanılan bu epistemik eylemlerin tanımlanması ihtiyacı doğmuştur. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı'na göre bilgi, birey tarafından pasif olarak alınmaz, bireyin aktif olduğu ve kendi kontrolünde gerçekleştirdiği bilişsel bir eylemin sonucunda oluşur (Doolittle,1999; Akt: Altun,2013). Bilginin birey tarafından pasif olarak

alınmayışı ve bireyin öğrenme sürecinde aktif olarak bilişsel eylemlerde bulunması, bu eylemlerin incelenmesi gereğini ortaya koyar. Bu epistemik eylemler RBC adıyla anılan bir modelle açıklanabilmektedir.

Soyutlama, kişinin önceden yapılandığı ve bellekte yeni bir etkinlikte kullanmak üzere hazır olarak bekletilen ham bilgiden doğmaktadır (Mitchellmore ve White, 2004). Soyutlama süreci doğrudan gözlenebilen bir durum olmadığından (Dreyfus, 2007), soyutlama süreci hakkında bilgi verebilecek gözlenebilir eylemlerin tanımlanmasına ihtiyaç duyulmuştur. Matematiksel soyutlama ve bilgi oluşturma sürecini açıklayan modellerden biri olan, RBC adını soyutlamada kullanılan epistemik eylemlerin ilk harflerinin bir araya getirilmesinden tanıma (Recognizing), kullanma (Building with) ve oluşturma (Constructing) alır (Hershkowitz, Schwarz and Dreyfus; 2001). Bu epistemik eylemlerden ilki olan tanıma, yeni bir yapıyı oluştururken öğrenme ortamında daha önce oluşturulan yapıların fark edilmesi (Bikner-Ahsbahs, 2004) ve kullanılmasıdır (Schwarz, Dreyfus, Hadas and Hershkowitz, 2004). Yani öğrencinin yeni etkinliğin matematik yapısıyla önceki matematik yapı arasında içsel olarak ilişki kurmasıdır. Kullanma; bilinen yapının tanınması ve yeni problem durumunun çözümü için kullanılmasını ifade eder ve tanıma sürecini de içine alır. Oluşturma ise var olan matematiksel bilgilerin biraraya getirilmesi ve bunlar arasında yeniden düzenleme yapılması sonucunda yeni bir anlamın oluşturulması sürecidir (Bikner-Ahsbahs, 2004). Oluşturma eylemi, bir problem durumunda kişinin tanıdığı yapıları problem çözümünde kullanarak yeni yapılara ulaşmasıdır. Kullanma, var olan bilgiden problemi çözerken faydalanma iken, oluşturma yeni bir matematiksel kavram ya da genellemeye ulaşmaktır.

Soyutlama süreciyle alakalı çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bunlardan biri Hershkowitz vd. (2001)'in bir dokuzuncu sınıf öğrencisinin problem çözmesi sırasında ortaya çıkan soyutlama sürecinde tanıma ve kullanma eylemlerinin gerçekleştiği sonucuna ulaştıkları çalışmadır. Özmantar ve Monaghan (2007) mutlak değer fonksiyonuyla ilgili araştırmasında soyutlama için gerekli olan dört önemli bileşenin “insan ve maddenin aracılığı, öğretmen yardımı ve yönlendirmesi, öğrencinin gelişim düzeyine uygun diyalektik ortam ve soyutlanacak bir kavramın varlığı” olduğu sonucuna ulaşmıştır. Altun ve Yılmaz (2008) iki lise birinci sınıf öğrencisiyle yürüttükleri çalışmada öğrencilerin tam değer fonksiyonu bilgisini soyutlayabildiği ve önceden öğrenilen parçalı fonksiyon bilgisinin öğrenmeye uygun zemin hazırladığı sonucuna varmışlardır.

Bu çalışmanın konusu olarak seçilen doğrusal ilişki ortaokul matematiğinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışmada, yapılandırmacı kurama uygun bir öğretim denemesi yapılmış ve bu deneme sırasında ortaya çıkan bilgi oluşturma süreci rapor edilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın yürütülmesinde, matematiğin gerçekliğin modellenmesini temel alan problem çözme ve anlamlandırma süreci ile oluşan bilgi ve yine bu süreç içinde gelişen beceriler (De Corte, 2004) şeklindeki tanımı esas alınmış ve seçilen problemler bu bağlamda oluşturulmaya çalışılmıştır.

YÖNTEM

Bu araştırmanın deseni örnek olay incelemesi olup, araştırma bu yönüyle nitel bir çalışmadır. Örnek olay incelemesi; güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan görgül bir araştırma yöntemidir (Yin,1984; Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2008). Örnek olay incelemesinde araştırmacı, nicel çalışmalardaki gibi sadece araştırma konusunu gözleyen değil, aynı zamanda konuyu ve katılımcıları daha iyi anlayıp analiz edebilmek için çalışmaya bizzat katılan, katılımcılarla birebir görüşen kişi konumundadır, yani araştırmacı sürecin bir parçasıdır. Bu nedenle araştırmacı çalışmada katılımcı gözlemci konumundadır.

Bu araştırma, çalışmaya gönüllü olarak katılan bir 6. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencinin matematik başarısı için ayrı bir sınav yapılmamıştır, öğrenci araştırmacının öğrencisidir. Öğrencinin dönem başarı notu 4 olup öğrenci öğretmenleri tarafından başarılı olarak bilinmektedir. Öğrenci herhangi bir yerden doğrusal ilişkiyle ilgili bilgi almamıştır. Öğrencinin doğrusallığa ilişkin bilgisi 6. sınıf ders programında yer alan nokta, doğru ve düzlemin birbirleriyle olan ilişkilerine ait kazanımlardan ibarettir.

Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplama yöntemlerinden gözlem, görüşme ve doküman incelemesi kullanılmıştır. Bu üç yöntemin bir arada kullanılması, veri çeşitlenmesine örnektir. Çeşitlemede temel ilke, farklı bireyler ve ortamlardan farklı yöntemlerle veri toplamak ve bu sayede sonuçlarda ortaya çıkabilecek önyargıların ya da yanlış anlamaların önüne geçmektir. (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Verilerin toplanması ve analizinde ses kayıt cihazı ve bilgisayar kullanılmıştır. Öğrencinin problemler üzerindeki çalışmaları, kendisinin bilgisi ve izni altında ses kaydına alınmıştır. Çalışmaya

başlamadan önce, problemlerin sunulduğu bağlamı tanıma ile ilgili soru ve açıklamalar kullanılmış, çözüm sırasında, öğrencinin düşüncelerini açığa çıkarmak için sorular yöneltilmiş ve öğrencinin araştırmacıyla olan sözlü ve sözsüz iletişimi gözlenmiştir. Ses kaydı, çalışmanın hedefi olan yapılandırmacı öğrenmenin gerçekleşmesi ve bilgi oluşturma süreci bakımından analiz edilmiştir.

Bu çalışmanın veri toplama aracı, doğrusal ilişkiyle ilgili etkinliklerin bulunduğu çalışma kâğıtlarıdır. Çalışma kâğıtlarında iki farklı etkinlik olup problem seçiminde ve problemlerin düzenlenmesinde klinik görüşmelerden beklenen sonuçları alabilmek için tartışmaya elverişli, açık uçlu, öğrencilerin düşünme seviyelerini ortaya çıkaracak fırsatlar sunması gibi özellikler (Tanışlı, 2008) aranmıştır. Etkinlikler aşağıda sırasıyla verilmiştir.

Etkinlik 1. Senden dereceli silindiri, küçük olan diğer kaplarla doldurman isteniyor. Geçen her saniyede suyun dereceli silindirdeki yükselişini bir grafikte gösterebilir misin? Çizeceğin grafiğe bakan herkes aynı şeyi düşünmeli. Dereceli silindir, küçük kapla düzenli aralıklarla doldurulur ise geçen her 1 saniyede su ne kadar yükselir? Bunu grafikte gösterebilir misin?

Etkinlik 2. Çok eski yıllardan bu yana, geçen zamanı ölçmek için kullanılan araçlardan biri de su saatidir. Alttaki haznesinde biriken su miktarıyla zaman ölçülebilir. Buna göre su saatinin alttaki haznesinde birim zamanda biriken su miktarı, geçen her saniyede nasıl değişir? Bu değişimi grafikte gösterebilir misin?

Sorular düzenlenirken; soruların öğrenciyi problem çözme uğraşı içinde tutması, öğrencinin ön deneyim ve bilgilerini olabildiğince çok harekete geçirecek olması ve soyutlamaya uygun bir konunun varlığını içermesi göz önüne alınmıştır. Problemlerin her biri ayrı kâğıtlara basılmış olarak yukarıdaki sırayla verilmiş, ilk çalışma tamamlandıktan sonra diğer soruya geçilmiştir.

Verilerin Analizi

Veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Bu analiz türünde elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Betimsel analizde, görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir. Bu tür analizin amacı, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Çalışma RBC modeli çerçevesinde yürütüldüğü için epistemik eylemler

olarak bilinen tanıma, kullanma ve oluşturma eylemlerinin gözlenebilmesi amacıyla öğrencinin çalışma kağıtlarına yaptıklarının yanında ses kayıtları metinleştirilmiştir. Ayrıca uygulama esnasında araştırmacının gözlem notları değerlendirilmiştir. Son olarak bulgulara anlam kazandırmak, bulgular arasındaki ilişkileri açıklamak ve birtakım sonuçlar çıkarmak üzere verilere dayalı yorum yapılmıştır.

Nitel araştırmalarda kullanılan geçerlik ve güvenilirlik kavramları nicel araştırmalardaki kavramlardan farklılık gösterir. Nicel araştırmada geleneksel olarak kabul gören ve ön plana çıkarılan “geçerlik” ve “güvenirlik” kavramları yerine, nitel araştırmalarda “iç geçerlik” yerine “inandırıcılık”, “dış geçerlik” yerine “aktarılabirlik”, “iç güvenilirlik” yerine “tutarlık” ve “dış güvenilirlik” yerine “teyit edilebilirlik” kavramları önerilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Nitel araştırmada geçerlik araştırmacının araştırdığı olguyu, olduğu biçimiyle ve olabildiğince yansız gözlemesi anlamına gelir (Kirk ve Miller, 1986).

Araştırma boyunca süren uzun süreli etkileşim, derin odaklı veri toplama, çeşitleme ve katılımcı teyidi ile iç geçerlik, ayrıntılı betimleme ve amaçlı örnekleme ile dış geçerlik sağlanmıştır. Çalışmada dış güvenilirliği sağlamak için araştırma yöntemleri ve aşamaları açık ve ayrıntılı bir biçimde tanımlanmış olup araştırmanın ham verileri saklanmaktadır. İç güvenirliliğin sağlanması amacıyla toplanan veriler betimsel bir yaklaşımla doğrudan sunulmuş ve araştırmacının araştırmadaki konumu açık bir biçimde tanımlanmıştır (Miles ve Huberman, 1994; Yıldırım ve Şimşek, 2008).

BULGULAR

Gizem ile birlikte yürütülen bu çalışmada öğrencinin doğrusal ilişki bilgisini oluşturma süreci, tanıma, kullanma ve oluşturma eylemleri dikkate alınarak aşağıda tanıtılmıştır (G:Gizem -öğrencinin gerçek ismi değildir-, A: Araştırmacı). Gizem bu çalışmadaki iki etkinlikten ilki için 17 dakika ikincisi için de 15 dakika zaman harcamıştır.

Araştırmacı suyun yükselişiyle ilgili problemi içeren etkinliği öğrenciye verdikten sonra öğrencinin önbilgilerini yoklamak amacıyla sorular sormuştur. Araştırmacı ve öğrenci arasında geçen diyalog şöyledir:

1. Etkinlik

100A: Gizem doğru ne demek? Anlamını biliyor musun?

101G: İki ucu da sonsuza giden noktalar kümesi.

102A: Peki doğruyla doğru olmayan bir çizgi arasındaki fark ne?

103G: Doğru dümdüz gider.

Öğrencinin diyalogda verdiği cevaplardan doğru bilgisine sahip olduğu ve doğruyu tanıdığı söylenebilir. Bu diyalogun ardından öğrenci soruyu okumuş ve elindeki kaplarla deneyi yapmaya başlamıştır.

104A: İlk kaptaki suyu ekleyince su nereye geldi, kaptaki su ne kadar yükseldi?

105G: 1,5 cm; 2. kaptaki 2,5; 3. kaptaki 4; 4. kaptaki 6,5; 5. kaptaki 7,5; 6. kaptaki 9; 7. kaptaki 10,5; 8. kaptaki 11,5; 9. kaptaki 12,5 cm oldu kaptaki suyun yüksekliği.

106A: Bunu bir grafiğe aktarırsak, grafik biliyorsun değil mi Gizem?

107G: Sütun, çizgi gibi mi?

108A: Evet. Bir tanesi dikey diğeri?

109G: Yatay.

Yukarıdaki diyalogdan öğrencinin grafik ve koordinat sistemi ile ilgili ön bilgiye sahip olduğu ve grafikleri tanıdığı söylenebilir.

110A: Eksenleri nasıl belirleyeceksin?

111G: Kaplar, yükseklik (kısık bir ses tonuyla grafiği çizmeye başlar ve eksenleri adlandırır). Eksenleri 10 parçaya ayırdım. 1. kap, 2. kap.....Sonra suyun yüksekliğini grafikte göstereceğiz (işaretlemeye başlar, grafik kağıda sığmadığı için grafiği siler ve grafiğin aralıklarını küçültür).

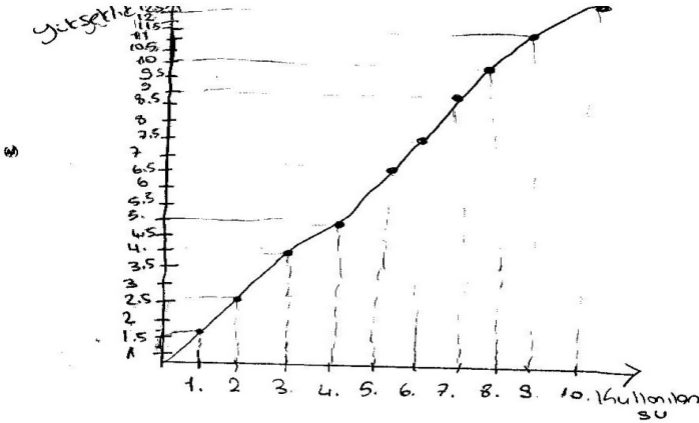
Öğrenci grafiği çizerken aralıkları eşit seçme eğilimindedir. Bu da öğrencinin ölçek kavramına ait bilgiye sahip olduğunu göstermektedir.

112A: Parçaları neye göre belirliyoruz? Aralıkları nasıl belirliyorsun?

113G: Ölçerek cetvelle, 0'la 1 arası nasılsa 1 ve 2 arası da 1 birim olmalı. Ölçek kelimesi yerine eşit aralık kavramını kullandı. (Cetvel kullanacağız dedi fakat eşit aralıklar elde etmek için kullanmadı. Göz kararı eşit aralık belirledi. Yükseklik sığmayınca aralıkları küçülttü. Bu sefer aralıkları sayarak ilerledi. Aralık değerini 0,5 cm olarak belirledi. Noktaları eşlemeye başladı). Şimdi noktaları birleştireceğim ve noktalar doğrusal bir yolla ilerleyecek.

Öğrencinin grafik oluştururken aralarında ilişki olan değişkenlerin aldıkları değerlere göre eşlenmesi gerektiği bilgisine sahip olduğu açıklamalarında görülmektedir. İki değişkenin aldığı değer (sıralı ikili) grafikte bir noktayı ifade ettiğini ve bu noktaların doğrusal olarak ilerleyeceğini belirtmesi öğrencinin nokta ve doğru ilişkisine ait bilgiye sahip olduğunu kanıtlar niteliktedir

Tablo 1: Birinci Etkinlik İçin Öğrencinin Oluşturduğu Grafik.



114A: Bu grafiğe bakarak ne söyleyebilirsin? Kap sayısı ile suyun yüksekliği arasında nasıl bir ilişki var?

115G: Kap sayısını artırdıkça suyun yüksekliği de arttı. Uzaklıkların eşit olması gerekir. (Doğrusal ilişki ...) Bunları yazdım ve ölçüm sonuçlarını grafiğe yerleştireceğim. 1. kapta 1,5 cm, 2. kapta... Kesişim noktalarını bulup, nokta koyuyorum. Noktaları birleştireceğim. En son kesişme noktalarını en baştaki noktayla (0'dan itibaren).

Öğrencinin 0'dan itibaren işaretleme yapması başlangıçta kabın içinde su bulunmamasıyla açıklanabilir. Ancak bu önceki öğrenmelerden kaynaklanıyor da olabilir. Öğrencinin noktaların "kesişimlerini alacağım" demesi iki değişken arasındaki ilişkiyi anladığına dair bir bulgu olabilir.

2. Etkinlik

116A: Su saati hakkında bilgin var mı?

117G: Zamanı ölçüyoruz.

118A: Alttaki haznede su biriktikçe süre nasıl değişecek?

119G: Imm. Mesela 1 saniyede 1 cm yüksekliğe sahip olacak, 2 saniyede 2 cm; 3 saniyede 3.. , 7 saniyede de 7 cm...

120A:Bunu grafikte gösterebilir misin?

121G:Evet. İlk önce yatay ve dikey olmak üzere eksenleri belirlerim. Buradan 7'ye kadar götürdüm, dikey olarak, yatay olarak da 7'ye götürdüm. Eşit olmalı.

Öğrencinin biriken suyun haznede oluşturduğu yükseklikle geçen süre arasındaki ilişkiyi anladığını ve yapıyı tanıdığını söyleyebiliriz. Öğrenci bir önceki etkinlikte edindiği bilgiyi buradaki etkinliğe transfer etmektedir. Ayrıca grafik çizerken tereddüt duymadığı görülmektedir.

122A:Eşit olması gerekiyor mu?

123G:Evet. Tekrar yüksekliği karşılaştıracamız. Alt tarafa saniye dikey kısma yüksekliği yerleştirdim.

124A:Neyle neyin değişimine bakacaksın?

125G:Yükseklikle geçen zamana (sn) değişimine bakıyorum.

126A:Amacın su saatiyle neyi ölçmek?

127G:Zamanı.

128A:Zamanın geçtiğine nasıl karar veriyorsun?

129G: Biriken suyun aşağıdaki kaptaki oluşturduğu yüksekliğe bakıyorum. Aralıkların eşit olması gerekiyor. Saniyeyi de (eksenden bahsediyor) 7 eşit parçaya böleceğim (7 sayısını rastgele alıyor). Sonra grafikte noktaları belirleyeceğiz. Yatay kısma da sayıları yerleştirmem gerekiyor. 1 sn, 2 sn.....Önceki etkinlikteki gibi tekrar noktaları belirliyorum. 1 saniyede 1 birim, 2 saniyede 2 birim...Hep aynı artıyor. Bu koyduğum noktaları birleştireceğim ve birleştirdiğimde doğrusal bir şey çıkması gerekiyor doğru olması için grafiğin.

Öğrencinin konuşmalarında bir önceki etkinlikteki ilişkinin burada da olduğunu fark ettiği görülmektedir.

130A:Doğrusal derken ne demek istedin?

131G:Karışık değil yani 6 saniyede 6; 1 saniyede 1. Hep aynı kalıyor, yükselme yok. Artış yok.

Öğrencinin biriken su ve geçen sürenin birlikte ve aynı miktarda arttığını belirtmesi değişkenler arasındaki ilişkiyi anladığını göstermektedir.

132A: Artış yok derken?

133G: Hep aynı artıyor 1 birim. 1 saniyede 1 birim imm. (Yaptığından emin ama bu şekilde bir soruyla karşılaştığı için şaşkın bir şekilde).

134A: 1 saniye ile 2 saniye arasındaki artış ne kadar?

135G: 1 birim.

136A: 2 ile 3 arasında nasıl?

137G: Aynı 1 birim.

138A: Peki o zaman su saatinde birim sürede biriken su miktarı ile geçen süre arasında nasıl ilişki var?

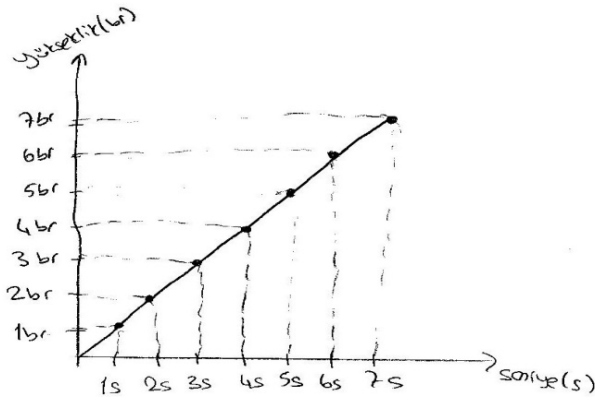
139G: 1 saniyeye 1 birim, 2 saniyeye 1 birim. Aynı artıyor. Sayısal olarak aynı.

140A: Saniye arttıkça?

141G: Saniyeyi ne kadar artırırsan yüksekliğin de aynı olacak.

Burada doğrusal ilişki bilgisinin öğrenci tarafından net bir şekilde oluşturulduğunu söyleyebiliriz.

Tablo 2: İkinci Etkinlik İçin Öğrencinin Oluşturduğu Grafik



142A:Belirlediğin noktaları birleştirdin. Noktalar için ne diyebilirsin?

143G:Noktalar 1 birim aynı miktarda artış yapıyor. 1 sn. de 1 birim; 2 sn. 2 birim. Doğrusal yani.

144A:Neden doğrusal dedin?

145G:Doğru düz yayılır. Doğru olarak düz bir yansıma gidiyor. Cetveldeki gibi.

146A:Kırılma olmadığı için mi doğrusal diyorsun?

147G:Evet kırılma olmadığı için doğrusal. (Anlaşılanın verdiği rahatlıkla). Doğrusal bir görüntü çıktı. Aynı saniyede, hep artış var 1'er 1'er. (Grafikte işaretliyor. İki eksen de 7'ye kadar işaretledi.) Önceki etkinliğimize benziyor. Dikey kısma yüksekliği yatay kısma saniyeyi yerleştirdim. Daha önceki deneyde yaptığım gibi 1 cm'ye 1 saniye. Yerleştiriyoruz sayılar noktaları birleştiriyoruz biraz önce yaptığımız gibi. Doğrusal çıkacak.

Öğrenci diğer etkinlikte oluşturduğu yapıyı burada da kullanmaktadır.

148A:Nerden anladın?

149G:Çünkü cetvelle çizdim düzgün olacak.

150A:Peki her cetvelle çizilen düzgün olmak zorunda mı?

151G:Hayır. Burada düzgün noktalar dağınık değil o yüzden.

152A:Peki burada neden düzgün?

153G:Cetvelle çizdim ve 1,3,6 diye gitmemiş 1,2,3 diye aynı miktarda artarak gidiyor. En alttan başlayarak (0'ı kastederek) noktaları birleştireceğim doğrusal bir yapı ortaya çıkacak.

154A:Neden oradan başladın? (0'ı göstererek)

155G:Çünkü 0'dan başlıyor. Bir de kesişimleri olduğu için.

156A:İlk başta su var mıydı alttaki haznede?

157G:Yoktu.

158A:Su yoksa haznede, saniye ne olur?

159G:Sıfır. (Sıfırdan neden başlaması gerektiğini anladığı için gülümsedi).

Öğrencinin grafik çizerken sıfırdan başlamasının önceki alışkanlıklarından ve her grafiği sıfırdan başlatma eğiliminden kaynaklandığı söylenebilir.

160A:*Birim sürede biriken su ile geçen süre arasında nasıl bir ilişki vardır? Su akışı sürdükçe haznedeki suyun yüksekliği nasıl değişiyor?*

161G:*Su arttıkça yükseklik de düzenli olarak artacak. Miktarlar aynı olduğu için artış aynı olmalı.*

162A:*Diğer grafiğe de bakarsak ortak olarak gördüğün bir şey var mı çizdiğin grafiklerde?*

163G:*Aynı artışlarla gitmiş ilk deneydeki bazı sayılar dışında.*

164A:*İlk deneyde ölçüm hatamızdan dolayı olabilir mi farklılık kullandığımız kap aynıydı.*

165G:*Evet.*

166A:*O zaman bu iki durum için ne diyebilirsiniz?*

167G:*Hepsi aynı miktarda artıyor.*

168A:*Birbirleri arasında nasıl ilişki var peki? Orantılı bir ilişki görebiliyor musun?*

169G:*Orantı suyun yüksekliği ve geçen süre arasında var.*

170A:*Su miktarını azaltırsak yükseklik ne olacak? Nasıl orantılı diyebilirsiniz? Nasıl artıp azalıyorlar?*

171G:*Eşit oranda artıyor. Eşit ve 1 saniyeye 1 cm geliyorsa mesela 100 saniyeye 100 cm olur yükseklik. Hesap yapmadan bulabilirim hemen. Saymaya gerek yok.*

İlk etkinlik için kullanılan modelde hatalı ölçüm nedeniyle elde edilen sonuçların öğrenciyi tereddütte düşürdüğü görülmektedir. Bu etkinlik daha hassas bir ölçümle yürütülmüş olsaydı bu durumla karşılaşılmayabilirdi.

172A:*Peki bu deneylerde olduğu gibi biri artarken diğeri de artan çokluklar için ne diyebilirsiniz?*

173G:*Doğru orantı.*

174A:*Peki grafiklere baktığımızda doğru orantılı olan çoklukları karşılaştırdığın için grafiklerin doğrusal çıktığı diyebilir misin?*

175G: *Evet.*

176A: *Peki doğru orantılı olmasalardı böyle bir grafik elde edebilir miydin?*

177G: *Hayır dağınık (noktaları kastediyor) olurdu mesela 1 saniyede 1 cm; 2 saniyede 1,5 cm artış olsaydı doğrusal olmazdı. 100. saniyede yüksekliği bulamazdım. Böyle değişik artışı olanlarda düzgün bir çizgi olmaz.*

Öğrencinin doğrusal ilişkinin var olabilmesi için artışın düzenli olması gerektiği bilgisini oluşturduğu görülmektedir.

178A: *Peki doğru orantılı çoklukların grafikleri nasıl oluyor?*

179G: *Doğrusal.*

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmanın temel hedefi, ilköğretim 6. sınıf öğrencileri için doğrusal ilişkilerin öğretiminde işe yarayacak bir öğretim modeli önermek, uygulamak ve onu tartışmaktır. Bu amaçla, henüz doğrusal ilişki kavramıyla tanışmamış bir öğrenciye, sıralı yöneltilecek iki soru hazırlanmış ve öğretim yapılmıştır. Daha sonra bu öğretim içinde öğrencinin doğrusal ilişkileri ne ölçüde öğrendiği yani soyutlamanın gerçekleşip gerçekleşmediği incelenmiştir.

Öğretimde kullanılan sorular bazı sınırlılıklarla birlikte öğretim için uygun bir materyal oluşturmuş ve doğrusal ilişki bilgisinin öğrenci tarafından oluşturulması için yeterli olmuştur. Bu çalışmanın amaçları ve çalışmanın planlanmasında dikkate alınan hususlar itibarıyla çalışma bazı alt başlıklar bazında değerlendirilebilir.

Öğretimin Yapılandırıcı Kurama Uygunluğu

Bu çalışmada problem çözme tabanlı bir öğretim yapılmış ve öğrenci problemlerin ikisine de ilgi göstermiş ve etkinlikler için çaba harcamıştır. Öğrenci günlük hayatında birçok kez küçük kaplar yardımıyla daha büyük, düzgün kaplara su veya sıvı doldurmuş olabilir fakat kaplara eklediği su miktarıyla yükseklik arasındaki ilişkiyi araştırmamış olabilir. Bu ilk etkinliğin gerçek yaşam problemi olarak değerlendirilmesi için yeterli sayılmıştır. İkinci problem yine öğrencinin hayatında rahatlıkla karşılaşılabileceği durumlardan esinlenerek tasarlanmış bir problem durumudur. İkinci etkinlikteki sorular birinci etkinlikte oluşturulan yapıların

kullanılması ve kırılğan yapıların giderilmesi amacıyla yöneltmiştir. Kullanılan etkinliklerin tümü sınıfta gruplar halinde uygulanabilecek karakterdedir. Etkinliklerin öğrenci merkezli olması, öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilmesi ve öğrencinin düşünüp, bilgiyi kendisi üretmesine olanak sağlaması nedeniyle çalışma yapılandırıcılığa uygundur. Öğrenci bilgiyi kendisi üretip kullanmıştır bu da yapılandırıcı bir ortamın oluştuğunun göstergesidir.

Soyutlamanın Gerçekleşmesi

Bu çalışmada doğrusal ilişki kavramının bir ölçüde soyutlandığı anlaşılmaktadır. Soyutlama sürecinin gözlenebilir epistemik davranışları olarak açıklanan tanıma, kullanma ve oluşturma davranışlarının (Dreyfus, 2007) doğru ve hatalı kullanım halleri iki problemde de ayrı ayrı gözlenmiştir. Birinci etkinlikte öğrenci daha önceden tanıdığı, örneğin grafik çizme, nokta eşleme, doğru ve noktanın ilişkisi gibi bilgileri kullanarak doğrusal ilişki bilgisini oluşturmuştur. İkinci problem ise birinci problemi desteklemek ve birinci problemde oluşan eksiklikleri gidermek amacıyla sorulmuştur ve birinci problemde yaşanan güçlük bir ölçüde azalmıştır. Bu bağlamda bilişsel psikologların soyutlama için verdikleri, “matematiksel nesnelere özelliklerine göre ilişkilendirmek ve daha ileri bir matematiksel nesneye ulaşmak” (Mitchelmore ve White, 2004) tanımına uygun olarak, doğrusal ilişki bilgisinin soyutlandığı görülmektedir.

Soyutlama süreci ile ilgili bu açıklamalar diyalektik yaklaşımı destekleyen Hershkowitz vd.(2001); Monaghan ve Özmentar (2006); Dreyfus (2007) ve Yeşildere ve Türnüklü (2008)’nün çalışmaları ile tutarlı çıkmış ve soyutlamanın diyalektik doğası bu çalışmada da doğrulanmıştır. Ayrıca soyutlamanın epistemik eylemleri olarak bilinen tanıma, kullanma ve oluşturma doğrusal olmayıp (Dreyfus, 2007; Yeşildere ve Türnüklü, 2008) birbiri içine yuvalanmış yapısı bu çalışmada da doğrulanmıştır.

ÖNERİLER

Bu çalışma doğal bir olgu veya olayın veya buna yakın durumların temele alınmasının öğretimde niteliği arttırabileceğine işaret etmektedir. Doğrusal ilişki üzerinde yürütülen bu ve buna benzer araştırmalar ortaokul matematik programlarında öğretim materyali olarak kullanılabilir. Çalışmada ayrıca gerçek ve sıra dışı problemlerin, matematiksel bilginin daha nitelikli oluşturulabilmesine katkısı olabileceği ortaya çıkmıştır. Öğretim düzenlemede uygun problem seçimi sonuç üzerinde etkili bir faktör olarak görülmektedir. Geleneksel sistemdeki tanım vererek başlayan öğretim

yerine, gerçek olaylar ve problemler üzerinde çalışmak ve onların matematikleştirilmesini sağlamak, soyutlamayı kolaylaştırabilir. Bu tarz bir çalışma sürekli, öncekilerin kullanımına yol açtığı için daha önce edinilmiş yapıların güçlenmesini de sağlamaktadır. Bütün bu avantajlarının yanında, bu çalışmadaki etkinlikler sınıf uygulamalarından çok grup çalışmalarına uygun düşmektedir ve bu etkinliklerin genele uygulanması bakımından bir takım güçlükler vardır. Büyük gruplar üzerinde öğretim yapılabilmesi için benzer araştırmaların yapılması bir ihtiyaç olarak görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Altun, M. 2013. İlköğretim ikinci kademe (5,6,7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi, 8. Baskı, Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Altun, M. ve Yılmaz, A. 2008. Lise öğrencilerinin tam değer fonksiyonu bilgisini oluşturma süreci, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, Cilt 41, Sayı 2
- Bikner –Ahsbahs, A. 2004. Towards the emergence of constructing mathematical meanings. In *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 119-126.
- De Corte, E. 2004. Mainstreams and perspectives in research on learning mathematics from instruction, *Applied Psychology*, Vol. 53, 279-310.
- Dreyfus, T. 2007. Processes of abstraction in context the nested epistemic actions model, Retrieved May 5, 2011 from http://escalate.org.il/construction_knowledge/papers/dreyfus.pdf.
- Hershkowitz, R., Schwarz, B. B. and Dreyfus, T. 2001. Abstraction in contexts: epistemic actions, *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 195-222.
- Hershkowitz, R, Schwarz, B. B., Dreyfus, T. and Hadas, N. 2007. Abstracting processes, from individuals' constructing of knowledge to a group's "shared knowledge", *Mathematics Education Research Journal*, Vol. 19, No. 2, 41-68.
- Kirk, J. and Miller, M.L. 1986. Reliability and validity in qualitative research. Beverly Hills, CA: SAGE Publications.

- Miles, M.B., and Huberman, M. 1994. *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook* (2. edition). Thousand Oaks, CA: Sage
- Mitchelmore, M. and White, P. (2004). *Teaching Mathematical Concepts: Instruction for Abstraction. Invited Regular Lecture Presented at the 10th International Congress on Mathematical Education*. Copenhagen, Denmark.
- Monaghan, J. and Özmantar, M. F. 2006. *Abstraction and consolidation, Educational Studies in Mathematics*, Retrieved: July 13, 2011 from <http://www.springerlink.com/content/c134370723467362/fulltext.pdf>
- Özmantar, M. F. and Monaghan, J. 2007. A dialectical approach to the formation of mathematical abstractions, *Mathematics Education Research Journal*, 19(2), 89–112.
- Russell, B. 1926. *Education and good life*. NY: Boni and Liveright.
- Schwarz, B., Dreyfus, T., Hadas, N. & Hershkowitz, R. 2004. “Teacher Guidance of Knowledge Construction”, *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, eds. M. J. Hoines - A.B. Fuglesad, 4, pp. 169- 176, Bergen University College, Norway.
- Tanışlı, D. 2008. İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin örüntülere ilişkin anlama ve kavrama biçimlerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Yeşildere, S. ve Türnüklü, E.B. 2008. İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilgi oluşturma süreçlerinin matematiksel güçlerine göre incelenmesi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 22, Sayı 1.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. 2008. *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, (6. Baskı), Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Başvuru: 23.05.2013

Yayına Kabul: 30.12.2013