



Classification of middle school students' mistakes: mistake types*

Ali TÜRKDOĞAN**

Adnan BAKI***

ABSTRACT: The aim of this study was to classify the types of mistakes and to stress their importance in teaching and learning process. Mistakes have been ignored in behavioral theories. And only misconceptions have been investigated as mistakes in cognitive theories. Yet, mistakes are regarded as an inevitable part of the learning and an important opportunity for learning in constructivist approach. However, it is seen that understanding the mistake well contributes to form an efficient student-centered learning environment enabling to give right feedbacks. In this study which the types of mistake are aimed to be listed, 260 Maths classes in the 6th, 7th and 8th grades of the primary school have been observed and then a 30 hours observation is analyzed in detail. The research is a case study; it isn't aimed at making generalization. Considering the data collection and analysis, the study is a qualitative one. In the study, the mistakes are classified into 4 main groups. It is expected that informing the teacher and the student teachers about the types of mistakes will contribute to creation of student centered environments more effectively.

Keywords: Mistake, the concept of teacher's being a guide, teacher training, teaching mathematic, dialogue analysis.

* This study is a part of the PhD. Dissertation "Yanlışın Anatomisi: İlköğretim Sınıflarında Öğrencilerin Yaptıkları Yanlışlar ve Öğretmenlerin Dönütlerinin Analitik İncelenmesi"

** Assist. Prof. Dr., Cumhuriyet University, Faculty of Education, Sivas, Turkey.

E-mail: aliturkdogan@hotmail.com

*** Prof. Dr., Karadeniz Technical University, Faculty of Fatih Education, Trabzon, Turkey.

E-mail: abaki@ktu.edu.tr

SUMMARY

Purpose and Significance: With the introduction of student-centered instruction some concepts are defined again by making their meaning change or by adding new meanings, such as the concept of “mistake” (Yazar, 2009). In constructivism, mistake is an indispensable part of the learning environment and it is of great importance. However, it is clear that in the studies depending on constructivist approaches, there is not enough information about the existence, the source of mistake and its place in teaching process.

Mistakes are factors that affect participation in the lessons by increasing the anxiety level of the student who has the fear of making mistake (Ames & Archer, 1988; Nicholls, 1984; Santagata, 2004). The aim of this study is to define mistake concept clearly in order to use it more effectively at student centered education.

Method: This study includes the analysis of the data obtained from 250-hour-lesson observation. The problem of the study is: “What are the types of mistakes to which the teachers of 6th, 7th and 8th grades in primary schools have to give feedback?”.

In the study there are totally 5 classes; two 6th grades; two 7th grades and one 8th grade and during winter term of 2008-2009 educational year, 250 hour unconstructed lessons are observed. Therefore, this research is a special case study. The mistakes obtained during the observations are named; 16 types of mistakes are defined and exemplified. After that, 4 main groups of mistakes are formed depending on the views of the experts. So, the study is descriptive and sampling one.

Results: The types of mistakes determined are as follows: 1. The mistakes related with the academic language, 2. The mistakes regarding the use of process of strategy, 3. The mistakes related with deductive and inductive method and 4. The mistakes related to classification.

The most important difference of this study from the others is its being conducted in the Turkish Educational Culture. The other important difference is the fact that there is no other study in the literature in which the data is collected from the real classroom environment.

Discussion and Conclusions: Depending on the results of the research, some suggestions can be as follows:

Different types of mistakes can be determined because students in different grades especially in high schools have higher cognitive proficiency level.

The distribution of feedback techniques of the same teachers used in different grades (6th, 7th and 8th) and the distribution of the mistakes they come across should be analyzed and see if there is any change.

Teaching content table which includes the types of mistakes and the feedback techniques should be prepared for the teachers and teacher candidates.

Moreover, making mistakes is a fact enriching the learning environment by making the teacher utilizes different types of teaching techniques rather than its being a fact impeding the lesson process.



Yanlış Türleri: İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Yanlışlarının Sınıflandırılması *

Ali TÜRKDOĞAN**

Adnan BAKİ***

ÖZ. Yanlış, davranışçı kuramlarda yok sayılmıştır. Bilişsel kuramlarda ise sadece kavram yanlışlığı olan yanlışlara önem verilmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımda ise yanlış öğrenme için önemli bir fırsat ve öğrenme ortamının kaçınılmaz bir parçası olarak nitelendirilmektedir. Fakat yapılandırmacı yaklaşımı esas alan çalışmalarda da yanlışın varlığı, kaynağı ve öğretimdeki yerine ilişkin yeterince bilgiye yer verilmediği görülmektedir. Yanlış daha iyi anlamının yanlışla daha uygun dönüt vermeyi sağlayacak bilgilere ulaşmayı beraberinde getireceği dolayısıyla da etkin öğrenci merkezli ortamların oluşturulabileceği düşünülmektedir. Yanlış türleri oluşturmak amacıyla, ilköğretim ikinci kademe, 260 matematik dersi gözlemlenmiş, 30 saatlik gözlem ayrıntılı incelenmiştir. Çalışma özel durum çalışmasıdır, genelleme amacı yoktur. Verilerin toplanması ve analizi dikkate alındığında çalışma nitel bir çalışmadır. Yanlış “Bilimsel Dile İlişkin Yanlışlar; İşlem ve Strateji Kullanımına İlişkin Yanlışlar; Tümevarım-Tümdengelim ile İlgili Yanlışlar; Sınıflamalara İlişkin Yanlışlar” olmak üzere 4 ana grupta tanımlanmıştır. Yanlış türlerinden öğretmen ve öğretmen adaylarının haberdar edilmesinin öğrenci merkezli öğrenme ortamlarının daha etkili oluşturulmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Yanlış, öğretmenin rehber olması kavramı, öğretmen eğitimi, matematik eğitimi, diyalog analizi.

* Bu çalışma “Yanlışın Anatomisi: İlköğretim Sınıflarında Öğrencilerin Yaptıkları Yanlışlar ve Öğretmenlerin Dönütlerinin Analitik İncelenmesi” isimli doktora tezinin parçasıdır.

** Yrd. Doç. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sivas, Türkiye.

E-posta: aliturdogan@hotmail.com

*** Prof. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Trabzon, Türkiye.

E-posta: abaki@ktu.edu.tr

GİRİŞ

Öğrenci merkezli eğitimin uygulamaya girmesiyle birlikte birçok yeni konu, kavram, araç-gereç ve öğretim tekniği eğitim sistemine girmiş bulunmaktadır. Bazı kavramların mevcut anlamlarının genişletilerek veya değiştirilerek yeniden tanımlandığı görülmektedir. Bazı kavramların ise tekrar irdelenmesi gerekmektedir. Bunlardan birisi de, “yanlış” kavramıdır (Türkdoğan, Baki & Çepni, 2009). Yanlış, davranışçı kuramlarda, öğrencinin dikkatsizliği veya materyaldeki, öğretmendeki veya iletişim yolundaki bir eksikliğin yetersizliğin ürünü sayılmıştır (Ornstein & Hunkins, 1993; Santagata, 2002; Türkdoğan & Baki, 2009). Yani yanlışın ortaya çıkması, tartışılması çokta gerekli değildir ve diğer öğrenciler tarafından görülmesinin gereği ve katkısı da yoktur.

Davranışçı yaklaşımın bu yok sayma anlayışının bilişsel kuramlarla birlikte değiştiği görülmektedir (Özmantar, Bingölbali & Akkoç Ed., 2008). Bu anlamda bilişsel kuramların yanlış “kavram yanılgısı” ve “yanlış-hata” olarak ikiye ayırdıkları görülmektedir. Ayrıca, kavram yanılgılarına ilişkin tespit ve giderme gibi konuların çalışıldığı görülmektedir. Fakat yanlışın varlığı, kaynağı ve öğretimdeki yerine ilişkin sınırlı sayıda matematikçinin çalıştığı görülmektedir (Borasi, 1994; Melis, 2003; Boz, 2004; Dede & Peker, 2004; Bütün, 2005; Heinze, 2005; Heinze & Reis, 2007; Haydar, Vatuk & Angulo, 2009). Bu çalışmaların bir kısmı doğrudan yanlışla ilişkin çalışmalar değildir. Matematikçiler yanlışın varlığı ve kaynağı gibi konular üzerinde çok fazla çalışmazken, sosyologların matematiksel yanlışları ve çeşitlerini ve yanlışlara verilen dönütler gibi birçok boyutu ele alarak çalıştıkları görülmektedir (Santagata & Stigler, 2000; Sterponi & Santagata, 2000; Santagata, 2002; Santagata, 2004; Santagata, 2005; Schleppenbach, Flevares, Sims & Perry, 2007).

Bu çalışmaların belki de en kapsamlısı ve diğer çalışmaların kaynağı olanı, Santagata tarafından yapılmıştır. Santagata (2002)’nin “When Student Make Mistake: Socialization Practices in Italy and the United States” isimli doktora tezinde matematiksel yanlışları ve yanlışla verilen dönütleri sosyolojik bir olgu olarak ele almıştır. Çalışmada 8. sınıf 30 İtalyan, 30 Amerikan öğretmenin matematik ders işlenişinin video kayıtlarını inceleyen araştırmacı, kullanılan dönütleri öz güvenini dikkate alarak: güven verici (mitigation), nötr (neutral) ve güven kırıcı (aggravation) olmak üzere 3 başlıkta sınıflamıştır. Ayrıca Santagata çalışmasında, yanlışları 7 başlıkta sınıflandırmıştır: 1) Kavramsal (Conceptual) 2) Prosedürel (Procedural) 3) Çizim (Drawing) 4) Hesaplama yanlışları (Computational) 5) Dikkatsizlik sonucu oluşan yanlışlar (Distraction) 6) Prensiplik, özellik ve tanımlar (principle, property and definition) 7) Diğer (Other)

Öğrenci merkezli eğitim, yapısı itibariyle, yalnızca müsait bir ortam doğurmaktadır. Çünkü yeni müfredat, öğretmenler doğrudan fark edemeseler de, ağırlıklı olarak 5-E modelini esasa almaktadır (Esra Teltik, 2008). Bu model, diğer modeller gibi, temelde giriş, süreç ve değerlendirme aşamalarını içermektedir. Giriş ve değerlendirme bölümleri, kavram yanılgılarını ağırlıklı olarak işaret ederken süreç bölümü yanlışları işaret etmektedir. Yanlışlar, öğrencinin kaygı düzeyini artırarak motivasyonunu ve yanlış yapma korkusuyla derse katılımını azaltan bir etmendir (Nicholls, 1984; Ames & Archer, 1988; Santagata, 2004; Santagata, 2005). Bu nedenle, yanlışlara ilişkin kapsamlı çalışmalara (yanlışın yeri, zamanı, yanlış yapan öğrencinin düzeyi vb.) ihtiyaç olduğu görülmektedir. Çünkü öğrenci merkezli eğitimde öğretmenin rolü öğrenmeye rehberlik eden kişi olarak tanımlandığı için (Baki, 2008) öğrenci yanlış yaptığında öğretmenin nasıl rehberlik edeceğine ilişkin yeni bir felsefi, psikolojik ve sosyolojik bir bakış açısı veya açılarına ihtiyaç olduğu görülmektedir (Santagata and Stigler, 2000; Santagata, 2002; Santagata, 2004; Türkoğlan, 2006; Türkoğlan, Baki, Çepni, 2009). Bu anlamda, yanlışların yeniden yorumlanarak mevcut (öğretmen merkezli, davranışçı-bilişsel) yapının üstünde bir anlayışı öngörmek ve teşkil etmek amacıyla “Yanlış türleri nelerdir ve yanlış türleriyle dönüt türleri arasında nasıl bir ilişki vardır?” şeklindeki soruya cevap arayan bir doktora tez çalışması araştırmacılar tarafından tasarlanmıştır. Çalışmanın uygulamaları 2005 yılından bu yana devam etmektedir. Bu zamana kadar yapılan çalışmalar sonunda yanlış türlerinin oluşturmanın temel iki nedeni bulunmaktadır:

1) Öğretmenler yanlışları örtük olarak “az yanlış-çok yanlış”, “kabul edilebilir yanlış”, “affedilemez yanlış”, “basit yanlış-büyük yanlış”, “hata-yanlış” vb. şeklinde sınıflandırdıkları bilinmektedir. Bu da göstermektedir ki, yanlışları akademik süreçlerden geçerek sınıflandırmak bir gerekliliktir.

2) Her yanlışta aynı dönüt tekniği ile dönüt verilemediği fark edilmiştir. Bu nedenle öğrenmeye rehberlik etme kavramını daha iyi anlayabilmek özellikle de yanlış-anlık dönüt ilişkisini daha iyi anlayabilmek için yanlışları sınıflandırmak gerekmektedir.

Türk eğitim sisteminin ilköğretim ikinci kademesinde karşılaşılan Yanlışlar öncelikli olarak 16 üst kodda gruplandırılmış daha sonra bu üst kodlar 4 temaya dönüştürülerek 4 yanlış türü tanımlanmıştır. Bu yanlış türleri şunlardır: 1) Bilimsel Dile İlişkin Yanlışlar; 2) İşlem ve Strateji Kullanımına İlişkin Yanlışlar; 3) Tümevarım-Tümdengelim ile İlgili Yanlışlar; 4) Sınıflamalara İlişkin Yanlışlar.

Yukarıda belirtildiği gibi, bu yazı bir doktora tezi çalışmasının bir ürünüdür (Türkoğlan, 2011). Zikredilen doktora çalışmasında otaya konulan olay ve olgulara ilişkin teorik ve uygulamalı bazı akademik çalışma

yayımlanmıştır. Bu çalışmalardan özellikle iki tanesinin incelenmesi okuyucuların bu makaleyi daha iyi anlamalarına yardımcı olacağı düşünülmektedir (Türkdoğan & Baki, 2009; Türkdoğan, Baki & Çepni, 2009). Çalışma bu kapsamda belirtilen çalışmaların devamı niteliğinde yaklaşık 260 ders saati gözlemlerle elde edilen verilerin analizlerini akademik dünyaya sunmayı amaçlamaktadır. Özetle bu çalışma ilköğretim ikinci kademedeki öğretmenlerin anlık dönüt vermek durumunda kaldıkları yanlışların türlerini bulmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışma kapsamında hata kelimesi yanlış anlamında kullanılacaktır çünkü “Yanlışın” kelimesinin sözlük tanımı Türk Dil Kurumu tarafından şu şekilde tanımlanmaktadır; Yanlış: Hata **ḥatâ** (isim) (hata): Arapça 1. yanlış: o kitap hatalarla dolu. Böyle bir hüküm vermek hatadır. 2. istemeyerek ve bilmeyerek yapılan yanlış, kusur, yanılma, yanılğı: “Ağzını topla, dedim, ama hatamı anladım.” (TDK, 2005)

YÖNTEM

Çalışma kapsamında 2. 6. sınıf; 2. 7. sınıf; 1. 8. sınıf olmak üzere, 5 matematik öğretmeni toplam 260 saat yapılandırılmamış olarak 2008-2009 öğretim yılının güz döneminde gözlemlenmiştir (hiçbir sınırlama olmaksızın ders işlenişi olduğu gibi daha sonra analiz edilmek üzere yazılmıştır). Gözlem 5 öğretmenle sınırlı olduğu için çalışma bir özel durum çalışmasıdır. Defterdeki veriler bilgisayar ortamına aktarılırken gözlemler sırasında belirlenen kodlar doğrultusunda 30 saatlik veri ayrıntılı olarak analiz edilmiş; oluşan gruplar ortak özelliklere bakılarak üst gruplara dönüştürülmüş ve üst gruplarda birleştirilerek temalar oluşturulmuştur. Temalar tanımlanmış her bir üst gruba örnekler verilerek açıklanmıştır. Fakat bu çalışma kapsamında her bir tema için sadece iki örneğe yer verilecektir. Bu anlamda çalışma aynı zamanda tanımlayıcı ve örnekleyici bir çalışmadır. Oluşturulan gruplar, verilen isimler ve yapılan tanımlar 4 matematik eğitimcisi tarafından incelenmiş ve alınan dönütler doğrultusunda tanımlama ve sınıflama tekrar tekrar düzenlenmiştir

BULGULAR

Çalışmanın bulguları her bir yanlış türüne ilişkin kod, üst kodları içeren bir tablo ve altında yanlış türüne ilişkin iki adet örnek diyalog analizi yöntemi ile analiz edilmiş olarak verilecektir. Fakat analizlerin daha iyi anlaşılması için öğretmenlerin kullandıkları ve araştırmacıların “Öğrencileri Yanlış Yaptığında Matematik Öğretmenlerinin Kullandıkları Dönüt Teknikleri” isimli çalışmada raporlaştırdıkları dönüt tekniklerini hatırlatmak

faydalı olacaktır. Öğrencileri yanlış yaptığında matematik öğretmenlerinin kullandıkları dönüt teknikleri şunlardır:

1-) Yanlış Görmekten Gelme veya Doğru Olarak Kabul Etme. 2-) Cevabı Söyleme. 3-) Yanlış Deme. 4-) Çelişki Oluşturma. 5-) Basitleştirme. 6-) İlişkilendirme:

Tablo 1. Bilimsel dile ilişkin yanlışların oluşumu tablosu

Yanlış Türlerine İlişkin Kodlar Sütunu	Yanlış Türlerine İlişkin Üst Kodlar Sütunu
Tanımların söylenmesi esnasında yapılan yanlışlar	Tanım yaparken yapılan yanlışlar
Tanınım yazılması esnasında yapılan yanlışlar	
Tanımları gösterilen öğrencinin tanıma karşılık gelen terimi yanlış söylemesiyle oluşan yanlışlar	Tanım veya gösterim sorulan öğrencinin bu ifadeye karşılık gelen terimi yanlış söylemesi durumunda oluşan yanlışlar.
Gösterimi söylenen, gösterilen öğrencinin gösterime karşılık gelen terimi yanlış söylemesiyle oluşan yanlışlar.	
Öğrencinin söylenen sembolü yanlış yazmasıyla oluşan yanlışlar	Öğrencinin gördüğü sembolü yanlış okuması, yazması veya terimin söylenmesi halinde sembolün yanlış yazılması ile oluşan yanlışlar.
Öğrencinin sembolü yanlış okumasıyla oluşan yanlışlar.	
Terimi söylenen sembolün yanlış yazılmasıyla yapılan yanlışlar	
Yanlış Türlerine İlişkin Kodlar Sütunu	Yanlış Türlerine İlişkin Üst Kodlar Sütunu
Gösterimlerin okunmasında yapılan yanlışlar	
Gösterimlerin yazımında yapılan yanlışlar	Gösterimler ve kabullere ilişkin yanlış yapılması durumunda oluşan yanlışlar.
Gösterimlerin kullanılmasına ilişkin yanlışlar	
Sayı kümelerinin gösterimlerinde yapılan yanlışlar	
Araç gereç isimlerine ilişkin yanlışlar	Bir alanda kullanılan araç gerecin tanımı, işlevleri vb. ilişkin yanlış yapılması durumudur.
Araç gerecin kullanım amacına ve yerine ilişkin yanlışlar	
Matematiksel kelimelere ilişkin yanlışlar	Kelime bilgisine ilişkin yanlışlar
Günlük hayatta kullanılan kavramlarda yapılan yanlışlar.	
Kavramlar arası ilişkinin anlaşılmasında oluşan yanlışlar	
Yenilenebilen olgulara ilişkin yanlışlar	
İspatı öğrencinin seviyesi gereği yapılamayan olgulara ilişkin yanlışlar	Olgular bilgisine ilişkin yanlışlar
İspatı yapılamayan olgulara ilişkin yanlışlar	
Araç gerecin kullanımına ilişkin olgular	

1. yanlış türü genel olarak matematik bilim dalının temelini oluşturan terimler, tanımlar, semboller ve gösterimler bilgilerine ilişkin yanlışları içermektedir.

Diyalog:

- 01 T (Öğretmen): Küme nedir?
02 Ö (Öğrenci): Nesnelerin bir araya gelmesiyle oluşan şekil.
03 T: Bizim tanımladığımız şekilde kim söyleyecek?

...

Öğretmenin ifadesinden de anlaşılmaktadır ki (satır 02) öğrenci küme tanımını yanlış yapmıştır. Bu nedenle bu yanlış 1. tür bir yanlıştır. Öğretmen sözü başka bir öğrenciye vermek istediğini ifade etmektedir. Bu nedenle öğretmen başka bir öğrenciye söz vererek öğrenciye dönüt vermiş yani “yanlış” demiştir.

Diyalog:

- 01 T: Veri nedir?
02 Ö: Yüzdeler.
03 T: Oku bakalım kitaptan neymiş.
04 A (Araştırmacı): Öğrenci tanımı okudu.

Öğrenci verinin tanımını yanlış yapmaktadır. Belki de yüzdeler halinde verilen bir veri grubunu, bir örneği, verinin tanımı olarak almıştır (satır 02). Bu nedenle tanıma ilişkin bir yanlış yaptığı için bu yanlış 1. tür bir yanlıştır. Öğretmen öğrenciyi kitaba yönlendirerek doğrudan bilgiyi aktarmak istediği için 2. dönüt tekniğini kullanmaktadır (satır 03).

Tablo 2. İşlem ve strateji kullanımına ilişkin yanlışların oluşumu tablosu

Yanlış Türlerine İlişkin Kodlar Sütunu	Yanlış Türlerine İlişkin Üst Kodlar Sütunu
Kelimeleri sayılara dönüştürürken yapılan yanlışlar	
Sayıları sayılara dönüştürürken yapılan yanlışlar	
Sayıları kelimelere dönüştürürken yapılan yanlışlar	Dönüştürürken yapılan yanlışlar
Sayıları tabloya dönüştürürken yapılan yanlışlar	
Tabloları grafiğe dönüştürürken yapılan yanlışlar	
Grafiği sayılara dönüştürürken yapılan yanlışlar	
Denklemleri denklemlere dönüştürürken yapılan yanlışlar	
4 işlemde öncelik sırasına ilişkin yanlışlar	Matematikte uyulması
Parantezin kullanımına ilişkin yanlışlar	zorunlu aşamalara ilişkin
Kesir çizgisinin verdiği önceliğin dikkate alınmamasından doğan yanlışlar	yanlışlar
Matematiğin doğası gereği zorunlu olmayan; ama uygulanmaması durumunda çoğunlukla yanlışın neden olan verileri analiz etme tekniklerinde yapılan yanlışlar.	

Bu yanlışlar genel olarak bir bilginin bir gösterim biçiminden başka bir gösterim biçimine dönüştürülmesi sırasında oluşan yanlışları ve bu

dönüştürme sırasında gerekli olan prosedürel bilgilere ilişkin yanlışları içermektedir.

Diyalog:

01 T: 26-13.2=?

...

06 Ö: 26

07 T: Ben 26 densin istiyordum. Önce çıkarma mı çarpma mı?

08 Ö: Çarpma

09 T: Sıralama hatası yapıyorsunuz. Önce, çarpma olacak.

Öğrenci satır 06 da yanlış yapmaktadır. Yanlışın öğrencinin işlemde öncelik sırasını göz ardı etmesinden kaynaklandığı görülmektedir (2. tür yanlış).

Diyalog:

01 T: $3^2 = ?$

02 Ö: 6

03 T: Nasıl yaptın?

04 Ö: 9

05 T: Karar ver 6 mı 9 mu?

06 Ö: 9

07 T: Tamam sen ne dersen o.

Satır 02’de öğrenci işlemi yaparken (dönüştürürken) yanlış yapmıştır (2. tür yanlış). Öğretmen açıklamasını isteyerek yanlış olmamış gibi davranmakta ve yeniden düşünmesini amaçlamaktadır (satır 03). Bunun üzerine öğrenci yanlışını fark ederek düzeltmiştir. Öğretmenin olayın üzerine daha fazla gitmeme kararı ve bu noktadaki tereddüdü satır 07’de görülmektedir.

Tablo 3. Tümevarım-tümdengelim ile ilgili yanlışların oluşumu tablosu

Yanlış Türlerine İlişkin Kodlar Sütunu	Yanlış Türlerine İlişkin Üst Kodlar Sütunu
İlkeleri soyutlamada yapılan yanlışlar	Soyutlamalarda yapılan yanlışlar
Sembollerini soyutlamada yapılan yanlışlar	Soyutlamalarda yapılan yanlışlar
Birkaç örnekten hareketle yapılan genellemelerle oluşan yanlışlar	Genellemelerde yapılan yanlışlar
Bir önceki sorudaki kural uygulamadan kaynaklanan yanlışlar	Genellemelerde yapılan yanlışlar
Önceki konuda kullanılan özelliği kullanma sonucu yapılan yanlışlar	Genellemelerde yapılan yanlışlar
Örüntünün kuralını belirlemede yapılan yanlışlar	Örüntülerde yapılan yanlışlar
Örüntünün sürdürülmesinde yapılan yanlışlar	Örüntülerde yapılan yanlışlar

Öğrenciler bir önceki soruda veya konuda gördükleri bir genellemeyi yeni konuya da aktarmak isteyebilmektedirler. Bu da yanlış genellemelere neden olabilmektedir.

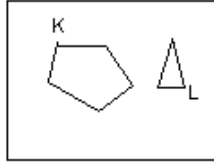
Diyalog:

- 01 T: $3(2+4)=?$
02 ÖT (Tahtada işlem yapan öğrenci): $3(2+4)=3.6=18$
03 ÖT: $3.2+3.4=6+12=18$
04 ÖY (Yerinden söz almadan diyaloga katılan öğrenci): Hocam $2 \times 4 = 8$ 3 ile toplayalım
05 A: Zil çaldı, ders bitti.

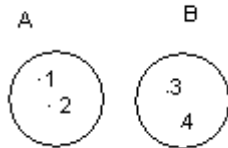
Öğrenci satır 04'te yanlış yapmaktadır. Arkadaşı tahtada soruyu çözmesine rağmen kendi çözümünü öğretmen ile paylaşmak istemesi işleminin doğru olduğunu düşündüğünü göstermektedir (3. yanlış türü). Çözüm şekli incelendiğinde öğrencinin birleşme özelliğini uygulamaya çalıştığı (genellediği) görülmektedir.

Diyalog:

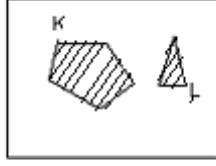
- 01 Ö: Hocam, “K ve L kümelerinin birleşimini tarayın” demiş soruda ama bunlar birleşmiyor.



- 02 T: Bakalım, bu şemadaki A ve B kümelerini birleştirelim.



- 03 Ö: $A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}$
04 T: Bu iki küme ayrık. Ortak eleman olmayınca birleşmez diye düşündün; ama birleşir.



KUL

Öğrenci kitaptaki soruyu “birleşmiyor” olarak ifade ederek bir yanlış yapmıştır (satur 01). Öğretmen öğrencinin konuyu bilip bilmediğini dikkate alarak daha basit bir soruya dönmektedir (5. dönüt tekniği). Belki de öğretmen o öğrencinin birleşim konusunu defterinde çözdüğü alıştırmalardan veya bir önceki dersteki performansından bilmektedir. Bu nedenle bu dönüt tekniğini kullanmaktadır. Yani öğrencinin kim olduğu ve öğretmenin öğrenciyi ne kadar tanıdığı, verilen dönütü etkilemektedir. Bu nedenle, öğretmenin öğrenciyi tanımmasının dönüte etkisi, incelenmeye değer bir boyuttur. Öğrenci basit soruya (daha somut) döndüğünde görülüyor ki öğrenci birleşim kavramını bilmektedir. Fakat öğrencinin “ayrık kümeler birleştirilemez” şeklindeki genellemesi nedeniyle bu yanlış 3. tür yanlış olarak sınıflandırılmıştır.

Bu bağlamda “Bilen öğrenci yanlış yapmaz.” şeklindeki düşüncenin aksine bilen öğrencilerin de yanlış yapabildiği görülmektedir. Bu anlamda bildiği halde yanlış yapan öğrencilerin bilişsel durumuna ilişkin çalışmaların yapılması gerektiğini söylemek mümkündür.

Tablo 4. Sınıflamalara ilişkin yanlışların oluşumu tablosu

Yanlış Türlerine İlişkin Kodlar Sütunu	Yanlış Türlerine İlişkin Üst Kodlar Sütunu
Eksik ölçütlerle örnek belirlemeden kaynaklanan yanlışlar	Örnek verirken yapılan yanlışlar
Farklı bir gruba ait bir ölçütün uygulanmasıyla örnek oluşturmadan kaynaklanan yanlışlar	
Verilen örneğin hangi sınıfa ait olduğunu belirlemede yapılan yanlışlar	Uygun sınıf bulurken yapılan yanlışlar
Verilen bir grup verinin istenen boyut dışında bir ölçüte bağlı olarak sınıflandırılmasından kaynaklanan yanlışlar	

4) Sınıflamalara İlişkin Yanlışlar: Bir ders ya da konunun öğrenilmesi bilgilerin herhangi bir özelliğe göre sınıflandırmalar yapılmasını gerektirir. Fakat bu sınıflandırmaların yanlış anlaşılması veya grupları oluşturmada temel alınan kriterlerin gözden kaçırılması yanlışlara neden olabilir.

Diyalog:

- 01 T: Dağılma özelliği kullanıldığına göre $6(5+2)=6.A+6.B$ ise $A=? B=?$
02 Ö: $A=5; B=2$
03 T: Evet
04 Ö: Öğretmenim “ $A=5 B=2$ ” dediniz ya. Ben $A=7 B = 0$ aldım $6(5+2)=6.0+6.7$
05 T: Sonuç doğru. Ama biz dağılma özelliği arıyoruz.

Satır 04'te öğrencinin ölçütü gözden kaçırarak yanlış yaptığı görülmektedir (4. tür yanlış). Öğretmen ise öğrenciye soruda istenileni hatırlatarak (3. dönüt tekniği) ölçütü dikkate almadığı için yanlış yaptığını söylemektedir.

Diyalog:

- 01 T: $A=\{1,2\}$ ve $P=\{1,2\}$ bu kümeler için ne diyebiliriz?
02 Ö1: Denk kümeler.
03 T: Neden? Bunlar denk mi (sanki yanlışmış gibi bir tavırla)?
04 Ö2: Adları aynı olursa eşit olurlar.
05 T: Biz böyle bir şey demedik.
06 T: Bunlar denk. Sen neden denk onu söyle?
07 Ö2: Değil
08 T: Eğer aynı elemanlar varsa eşit kümedir.

Satır 02'de öğrenci A ve P kümelerini denk kümeler olarak nitelendirmektedir. Öğretmen ise bu tanımlamayı yanlış olarak değerlendirmektedir. Öğretmenin alan bilgisinin verilen dönütlere etkisi bu anlamda önem arz etmektedir. Aslında öğrencinin değerlendirmesi doğrudur, çünkü her eşit küme aynı zamanda denk kümedir. Ayrıca bu diyalog göstermektedir ki doğru cevap her zaman öğrencinin konuyu kavradığını göstermemektedir. Öğretmenin bilgi eksikliği bu anlamda belki de işe yaramıştır ve satır 04'te öğrencinin yanlış sınıflaması tespit edilmiştir (4. tür yanlış). Öğretmen öğrenciye 2. dönüt tekniği ile geri bildirimde bulunmaktadır (satır 05-06). Eğer sadece satır 05'teki dönütü verseydi 3. dönüt tekniğini kullanmış olacaktı. Ayrıca satır 06'da öğretmenin ifadesinden anlaşılmaktadır ki öğretmen bu duruma sinirlenmiştir. Fakat öğrenci yanlış genellemesini satır 07'de ifade etmektedir (3. tür yanlış)

Görüldüğü gibi 3. tür yanlış ile 4. tür yanlış özellikle öğrenci bir genelleme yaparak sınıflama yapıyorsa iç içe girebilmektedir. Bu anlamda yanlışla ilişkin bu sınıflamanın genelleme amacının olmadığını ve araştırmacıdan araştırmacıya yorum farklılıklarının olabileceğini bir kere daha vurgulamak faydalı olabilir.

TARTIŐMA

Yanlışların özellikle öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında sıkça karşılaşılan bir durum olduğu verilerin alındığı öğretmenler tarafından ifade edilmiştir. Bu bulgular ile “The Anatomy of Mistakes: Categorizing Students’ Mistakes in Mathematics within Learning Theories” başlıklı teorik çalışmadaki “Öğrenci merkezli ortamlarda yanlışla karşılaşıması daha çok olasıdır.” şeklindeki öngörüyle (Türkdoğan, Baki & Çepni 2009) uyuşmaktadır. Ayrıca yanlışla ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde yanlışın açık veya örtük olarak sınıflandırıldığı görülmektedir. Yanlış doğrudan sınıflandıran tek çalışma Santagata tarafından yapılmıştır. Santagata yanlışları 7 başlıkta sınıflandırmıştır (Santagata, 2002). Schleppenbach ve arkadaşları çalışmalarında öğrencilerin öğretmenlerinin bazı yanlışlarda daha anlayışlı davranırken, basit sorularda yapılan yanlışlara daha çok kızdıklarını belirtmişlerdir. Yani bu çalışmada yanlışlar kabul edilebilir ve kabul edilemez yanlışlar olarak ikiye ayrılmıştır (Schleppenbach, Flewares, Sims & Perry 2007). Heinze ve Reis çalışmalarında mantık ve ispat konularında yapılan yanlışlar üzerine çalışmışlardır. Yani yanlış konu bağımlı olarak sınıflamışlardır (Heinze & Reis 2007). Bu anlamda yanlış anlama yönünde yapılan çalışmalara ihtiyaç olduğu açıktır. Yanlışların doğasının anlaşılması ve öğrenme sürecinde öğrenme ortamını düzenlemek için kullanılmaları gerekmektedir.

Yine Heinze’nin (2005) çalışmasında öğrenciler öğretmenlerinin tanım, sembol gibi basit konularda yaptıkları yanlışlarda sinirlendiklerini, fakat kompleks sorularda veya görevlerde yaptıkları yanlışlarda daha anlayışlı olduklarını ifade etmişlerdir. Bu çalışmadaki öğretmenlerin de yanlışları sınıflandırdıkları görülmektedir. Yanlışlar bazen “az yanlış-çok yanlış” bazen “affedilemez yanlış-mazur görülebilir yanlış” bazen “yanlış-hata”, “işlemsel yanlış-tanımsal yanlış” veya “basit yanlış” olarak adlandırılmıştır. Bu anlamda yanlışın sınıflandırılmasının gerekliliğine ilişkin bulgular ile literatürdeki bulgular uyuşmaktadır.

Santagata’nın yanlışla ilişkin sınıflaması ile bu çalışmada ortaya konulan sınıflamanın benzer ve farklı yönleri bulunmaktadır. İki sınıflama arasındaki farklılıkların incelenmesi bu çalışmada ortaya konulan sınıflamanın gerekliliğini daha net bir şekilde ortaya koyacaktır. Bu noktada bir kere daha hatırlatmakta fayda var ki bu çalışmaya başlanıldığında hatta sınıflama oluşturulduğunda dahi, araştırmacılar Santagata’nın sınıflamasından haberdar değildi. Santagata’nın yanlışları 7 başlıkta sınıflandırdığı görülmektedir. Santagata’nın (2002) yanlışlara ilişkin sınıflandırılması şu şekildedir: 1) Kavramsal 2) Prosedürel 3) Çizim 4) Dört işlem yanlışları 5) Dikkatsizlik sonucu oluşan yanlışlar 6) Prensip, özellik ve tanımlar 7) Diğer.

Sanatagata'nın yanlışla ilişkin sınıflaması bu çalışmaya yardımcı olan uzmanlar tarafından incelenmiş ve bazı noktaları kritik edilmiştir. Bu kritikler şu şekilde gerçekleşmiştir:

1) Uzmanlar “çizimlerde yanlış yapılması” durumunun ayrı bir başlık altında incelenmesinin uygun görmemişlerdir.

2) Prosedürel yanlış ve işlemsel yanlış kavramlarının nasıl ayırt edilmiş olabileceği ve hangi tür işlemlerin bu kapsamda ele alındığı açık değildir.

3) Dikkatsizlik başlığının sınıflamada neden yer aldığı diğer bir kritik edilen nokta olmuştur. Araştırmacı bir yanlışın, öğretmene basit gelse de, öğrenci için mutlaka bilişsel eksiklikleri ifade ettiğini düşünmektedir. Bu bakış açısına yönelik en önemli gerekçesi ise bir matematik öğretmenine kaç defa sorulursa sorulsun “ $5-(-5)=?$ ” sorusuna veya benzer bir soruya cevap olarak “0” demeyecek olmasıdır.

4) Diğer önemli bir nokta ise bu çalışmada tanımlanan 3. ve 4. tür yanlışlara Santagata'nın sınıflamasında yer verilmemiş olmasıdır. Genellemeler, örnekler ve karşıt örnekler matematiğin temelini oluşturan ve ilköğretim matematik müfredatının 4 genel amacından iki tanesini (genellemeler yapabilir ve tahminde bulunabilir) ifade eder (Baki, 2006). Bu konulardaki yanlışları ifade eden bir grubun sınıflamada bulunmaması sınıflamanın bir eksikliği ve bu çalışmada oluşturulan sınıflamanın bir artısı olarak görülmektedir.

Santagata'nın oluşturduğu yanlış türleri ve örnekleri, araştırmada oluşturulan yanlış türleri bağlamında incelendiğinde, kavramsal, prosedürel, çizim ve dört işlem yanlışlarının büyük bir kısmının 2. tür yanlışlar kategorisine karşılık gelebileceği düşünülmektedir. Prensip, özellik ve tanımlar kategorisinin ise 1. tür yanlışlara karşılık gelebileceği ve semboller boyutuna ilişkin Santagata'nın sınıflamasında bilgiye rastlanmadığı görülmektedir. Bu çalışmada 3. ve 4. tür yanlışlar olarak değerlendirilen yanlış türlerinin Santagata'nın çalışmasında kavramsal veya diğer kategorilerinde değerlendirilmiş veya kategorilerle ilişkilendirilmiş olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle de sınıflamaların farklılaştığı görülmektedir.

Yukarıda tartışıldığı üzere Santagata'nın yanlış türlerine ilişkin sınıflandırması ile bu çalışmada oluşturulan sınıflama birçok boyutta farklılıklar göstermektedir. Fakat bütün bu farklılıklara karşın yine de böyle bir sınıflamanın yapılmış olmasının çok önemli olduğu ve bu çalışmaya da değer ve önem kattığı düşünülmektedir. Ayrıca, sınıflama, yanlışın sınıflandırılmasına ilişkin düşüncenin doğruluğunun literatür ile de uyduğu bir göstergesidir.

Çalışmada Santagata'nın sınıflamasında olmayan ve Türk eğitim sistemine özgü yanlışları ifade eden yanlış örnekleri bulunmaktadır. Bu yanlışlar şunlardır: 1. tür yanlışlar temasında yer alan "Günlük hayatta kullanılan kavramlarda yapılan yanlışlar" ve "Matematiksel kelimelere ilişkin yanlışlar" kodları ile ifade edilen yanlışlardır. Bu yanlış türleri Türk eğitim kültürünün özellikle de Türkçenin yapısından kaynaklanan yanlışları ifade etmektedir. Bu yönüyle de yanlışla ilişkin bu sınıflama Santagata'nın sınıflamasından farklı bir yapıyı ve ülkemize özgü ihtiyaçları karşılayacak bir yapıyı ifade ettiği düşünülmektedir.

Yanlış türlerinin oluşturulması noktasındaki bir diğer gereklilik ise matematiğin doğasından gelmektedir: Matematik sarmal bir yapıya sahiptir. Bu nedenle bir konunun tam olarak öğrenilmesi diye bir kavramdan bahsetmek, öğrenci o sınavdan 100 alsa bile, özellikle ilköğretim düzeyinde, mümkün değildir. Mesela doğal sayıları bütün yönleriyle öğrenmiş 5. sınıftaki bir öğrenci bile doğal sayıları tam olarak anlamış değildir. Çünkü henüz tam sayıları bilmemektedir. Bu öğrenci muhtemelen 6. sınıfta tam sayıları öğrendikten sonra 5. sınıfta birçok defa ve çok basit bir şekilde yaptığı $10-6=4$ işlemini yanlış yapabilir. Bu durum bile dikkatsizlik olarak değerlendirilmemelidir. Çünkü yeni bilginin öğrenilmesi mevcut eski ve başka konularla ilgili görülen şemanın bozulmasına neden olmuş olabilir.

Bu başlık altında ele alınması gereken diğer bir nokta ise yanlış türlerine ilişkin oluşturulan 4 başlığın yanlış ne derecede anlamamızı sağlayabileceğidir. Yani sınıflama ne derecede geçerlidir? Bu noktada çalışmanın sürecinin ayrıntılı olarak betimlenmesi önem kazanmaktadır. Çünkü ayrıntılı betimleme nitel çalışmalarda önemli bir yer tutmaktadır (Büyüköztürk, 2008). Bu çalışmada da süreç mümkün olduğu kadar ayrıntılı betimlenmiştir. Böylece çalışmanın inandırıcılığını artırmak hedeflenmiştir.

Çalışmanın güvenilirliği çalışmanın geçerliliğini artıran bir etmen ise gözlemlerin toplam 260 ders saatinde toplanmış olmasıdır: Her bir öğretmen 52 ders saati gözlemlenmesi araştırmacının alanda yeterince kaldığının bir göstergesidir. Bu yönüyle de bu araştırma yanlışla ilişkin diğer çalışmalardan farklıdır ve ilktir. Alanda yapılmış çalışmaların birçoğunun verileri ders işleyişlerinin video kayıtlarıdır. Her bir kayıt farklı bir öğretmenin birkaç saatlik ders işleyişini içermektedir. Bu bağlamda bu çalışmanın verilerinin diğer çalışmaların verilerine nazaran daha güvenilir tekniklerle alındığını söylemek mümkündür. Diğer çalışmalarda yer alan öğretmenlerin derslerinde doğal davranma olasılığının 52 saat üst üste gözlenen öğretmenin doğal davranma ihtimalinden daha düşük olması daha olasıdır.

Güvenirliği artıran diğer bir etmen ise özellikle ikinci aşamada her bir öğretmenin en az 141 en çok 290 tane yanlışla dönüt verirken gözlenmiş

olmasıdır. Geçerliliği artıran diğer bir etmen ise çalışmanın II. aşamasında, verilerin gözlemlerin hemen akabinde ve gözlemler sırasında yaşananlar doğrultusunda sınıflandırılmış olmasıdır. Bu durum nitel verilerin doğası gereği geçerliliği artıran bir etmendir (Miles & Huberman, 1984; Çepni, 2007). Çünkü araştırmacının veriye bakış açısı zamanla değişebilir veya bağlamdan kopan veriye araştırmacı tarafından bile başka anlamlar yüklenebilir. Yine de yanlış türlerinin geçerliliği başka araştırmacılar tarafından yapılacak çalışmalarda sınıflamanın kullanıldığı ve etkili olduğu bildirildiği zaman daha da artmış olacaktır.

Sonuç olarak bazı ayrıntılar kaybolmuş ve sınıflama daha genel hale gelmiş olabilir; fakat süreç ayrıntılı resmedilmesinin ve çalışmayı daha iyi anlamak isteyen okuyucuya sınıflamaya ilişkin üst kodların, temaların alt başlıkları halinde verilmesi, tanımlanması ve örtük olarak örneklendirilmesinin bu eksikleri giderebileceği düşünülmektedir.

Yanlış türlerine ilişkin tartışılması gereken diğer bir boyut ise türlerin içeriğidir. Birinci tür yanlışları oluşturan üst kodlar ve kodların birbirleriyle ilişkileri şu şekildedir. Birinci yanlış türünü oluşturan üst kodlardan özellikle 1, 2, 3'ün benzerlikleri net bir şekilde görülmektedir. Bu yanlışların her birinin, özellikle konuya bağlı olarak gerçekleştiği ve hatırlama gerektirdiği için, oluşmasının kaçınılmaz oldukları düşünülmektedir.

4 ve 5. üst kod daha çok her zaman bilinmesi gereken ön bilgileri ifade etmektedir. 6. tür yanlışlar ise konuya bağlı olarak karşılaşılma olasılığı büyük oranda değişen bir gruptur. Çünkü bazı konularda araç gereç kullanımı yoğun olduğu halde araç gereç kullanımı gerekmemektedir. Bu kategoride yer alan belki de en farklı bileşen ise 7. başlıkta bulunan alana özgü olan veya olmayan, matematik kitaplarında tanımına çoğunlukla yer verilmeyen ve yıla-konuya bağlı olarak anlamı değişen kelimelere ilişkin yanlışlardır. Bu yanlışlar matematik ile dilin ne derecede sıkı sıkıya bağlı olduklarının da bir göstergesidir. Kelimeye ilişkin bilgileri hatırlamayı ve uygun yerde uygun olanı kullanmayı gerektirdiği için bu tür yanlışların da 1. tür yanlışlar başlığı altında yer alması uygun görülmüştür.

Birinci yanlış türü içerisinde yer alan diğer bir önemli yanlış üst kodu ise olgularda yapılan yanlışlardır. Bu bilgiler çoğunlukla ispatlanabilen fakat ispatına yer verilmesi çok zaman alacağı için her zaman ispatı verilemeyen bilgileri içermektedir. Öğrencilerden bu bilgileri hatırlarında tutmaları istenmektedir. Bu tür yanlışlar da çoğu zaman bu gruptaki diğer üst kodlarda olduğu gibi üst düzey bir zihinsel sürecin ürünü değildir.

İkinci tür yanlışları oluşturan üst kodlardan 1. üst kod hemen her matematiksel konunun işlenmesi sırasında kullanılan bir bilgi türüne ilişkin yanlışları içermektedir. Öğrencilerin yaptığı her bir farklı dönüştürme şeklinin kendine özgü bazı bilişsel süreçlerden kaynaklanması olasıdır.

Matematik eğitiminde büyük öneme sahip olan ama genelde örtük olarak yer alan bir bilgi türü ise prosedürlerdir. Yeniden yapılandırılmış

Bloom taksonomisinde bir bilgi kategorisi olarak prosedürsel bilginin yer almasından da prosedürlerin öğrenmedeki önemi anlaşılmaktadır (Ayvacı & Türkdoğan, 2010). Prosedürlerin unutulması veya bir önceki soruda ya da bir önceki konuda öğrenilen bir prosedürün sorunun çözümünde işe koşulması bu tür yanıtların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu işlemlerin her birinin çoğu zaman bir dönüştürme amacı güttükleri için 1. üst kod ile aynı kategoride yer almaları uygun görülmüştür.

Üçüncü tür yanıtları oluşturan üst kodlar ve bu kodların birbirleriyle ilişkileri şu şekildedir:

- 1) Soyutlama-genelleme yanıtları
- 2) Örüntülerde yapılan yanıtlar

Kavram öğrenimi sürecinde öğrenci örnekler veya özel durumları gözlemler ve oluşan izlenimlerini genelleyerek bu bilgiyi soyutlar: Kavramın tanımını oluşturur daha sonra da sembolleri oluşturur ve kavrama ilişkin ispatları yapar. Ama bir öğretim söz konusuysa önce terim söylenir sonra tanım verilir ve uygun örneklerle kavramın soyutlanması amaçlanır. Öğrenci merkezli eğitimde bu öğrenme süreci özüne en yakın şekliyle yapılmaya çalışılmaktadır. Bu nedenle gerek soyutlamalar gerekse genellemeler öğrenci tarafından yapılmaktadır. Bu nedenle öğrenme sırasında öğrencilerin yaptığı genellemelerin çoğunluğunun yanlış olması doğaldır. Zaten ne kadar çok örnek verilirse verilsin bir genellemeye ulaşılamayacağı ve matematiksel olarak ispat yapılmamış olacağı düşünüldüğünde öğrencilerin matematiğin doğasını yanlış anlamaları riski oluşmaktadır. Bu nedenle matematik öğretmenlerinin öğrenci merkezli eğitimin bu olumsuz etkisini azaltma yönünde bir rol üstlenmeleri gerekmektedir. Genellemelerin yanlış olanlarının çürütülmesi gerekmektedir. Bu soyutlamaların neden yanlış olduğunun tanım veya özellikten hareketle öğrencilere gösterilmesi ile daha kolay bir şekilde gerçekleşebilir.

Dördüncü tür yanıtları oluşturan üst kodlar ve kodların birbirleriyle ilişkileri şu şekildedir:

- 1) Örnek verirken yapılan yanıtlar
- 2) Uygun sınıf bulurken yapılan yanıtlar

Matematik eğitiminde örneklerin önemi yadsınamaz bir gerçektir. Uygun bir örnek bir saatlik bir ders işleyişine denk bir kavrayışı sağlayabilir. Öğrencilerin verdikleri örnekler ise onların zihinlerinde kavramı nasıl yapılandırdıklarının ve kavramlar arası ilişkileri nasıl kurduklarının bir göstergesidir. Bu nedenle dördüncü tür yanıtların hatırlama gibi basit bir zihinsel işlemde çok kavramlar arası ilişkileri yani üst düzey sıkıntılı gösteren yanıtlar oldukları düşünülmektedir.

Uygun sınıf bulma sırasında öğrencinin verilen örneğin ait olduğu grubu bulması gerekmektedir. Öğrencinin örneğin ait olduğu gruptan,

soruda ifade edilen veya konunun gereği olarak, verilen örneğe uygun sınıfa yerleştirmesi gerekmektedir. Bu anlamda her ne kadar tam olarak birbirinin tersi olmasalar da örnek verme ve uygun sınıfı bulmada yapılan yanlışların benzer yanlışlar oldukları düşünülmektedir.

Her ne kadar çalışmanın yanlışları basitten zora sıralamak veya taksonomik bir yapı oluşturmak gibi bir amacı olmasa da, sınıflama zihinsel süreçleri tahmin ederek yapılmaya çalışıldığından örnek vermek ve uygun sınıfı bulma yanlışlarının 4. tür yanlışlar temasında yer alması uzmanlar tarafından uygun görülmüştür.

SONUÇLAR

Bu çalışma kapsamında Türk eğitim sisteminin ilköğretim ikinci kademesinde karşılaşılan yanlışlar öncelikli olarak 16 üst kodda gruplandırılmış daha sonra bu üst kodlar 4 temaya dönüştürülerek 4 yanlış türü tanımlanmıştır. Bu yanlış türleri şunlardır: 1) Bilimsel Dile İlişkin Yanlışlar; 2) İşlem ve Strateji Kullanımına İlişkin Yanlışlar; 3) Tümevarım-Tümdengelim ile İlgili Yanlışlar; 4) Sınıflamalara İlişkin Yanlışlar.

Çalışma sürecinde görülmüştür ki hemen her öğretmen kendisine özgü bir şekilde yanlış türlerini oluşturmuştur.

Bu çalışmanın uluslar arası benzerlerinden belki de en önemli farkı Türk eğitim sistemine özgü (özellikle kelimelere ilişkin) yanlışların tespitini sağlamasıdır.

Çalışma yanlışların tanım, terim ve özelliklerin matematikteki önemini öğrencilerin anlamasını sağlamaktadır. Ayrıca yanlışlar öğrencilerin sakladıkları kavram yanlışlarını tespiti için de sağlamaktadır. Özellikle 4. tür yanlışlar öğrencilerin zihinlerindeki yapılanmaları anlamamıza olanak sağlamaktadır. Yanlışların diğer bir faydası ise öğrenme ortamında: öğretmenin ifadelerinde, kitaplarda anlaşılmasa da bir şeyler olduğunu öğretmenlerin anlamalarını sağlamasıdır. Yukarıda sayılan faydalara ilave olarak yanlışın öğrenme ortamına belki de en önemli katkısı öğretmenin öğrencilerin öğrenme eşliğinin aşıldığını anlamasını sağlayarak işlenişini düzenlemesine olanak sağlamasıdır.

ÖNERİLER

Çalışma kapsamında yanlış daha çok psikolojik açıdan ele alınmıştır. Bu nedenle sosyal veya felsefi bakış açıları daha ön plana çıkan çalışmalar yanlış türlerine ilişkin daha farklı sonuçlara ulaşılmasına katkı sağlayabilir.

Çalışmada bazı yanlışlar ve dönütler araştırmacı tarafından kayıt altına alınmamıştır. Çünkü araştırmacı araştırmacının doğallığını bozmamak için

sınıfta hareket etmemektedir. Bu nedenle araştırmacı öğretmenler tarafından çalışma tekrarlanabilir. Özellikle lise seviyesinde öğrencilerin bilişsel yeterlilikler daha da üst düzeyde olduğu için farklı yanlış türleri tespit edilebilir. Bu nedenle yanlış türlerine ilişkin sınıflama farklı sınıflardan (lise ve üniversite eğitiminin çeşitli kademelerinden) veriler alınarak tekrarlanmalıdır. Benzer şekilde farklı sınıf düzeylerinde (6., 7. ve 8. sınıftan) aynı öğretmenlerin kullandıkları dönüt tekniklerinin dağılımı ve karşılaştıkları yanlışların dağılımı incelenmeli ve değişim olup olmadığı incelenebilir.

Bu çalışmanın verileri kullanılarak lisans düzeyinde yanlış türleri ve dönüt tekniklerine ilişkin öğretim içerikleri hazırlanarak uygulanmalıdır yapılabilir. Benzer şekilde öğretmenlere yönelik yanlış türleri ve dönüt tekniklerini içeren hizmet içi eğitim aktiviteleri düzenlenebilir.

KAYNAKLAR

- Ames, C. & Archer, J., 1988. Achievement Goals in the Classroom: Students' Learning Strategies and Motivation Processes. *Journal Of Educational Psychology*, 80, 260–267.
- Ayvacı, H.Ş. & Türkdoğan, A., 2010. Analyzing Science and Technology Course Exam Questions According to Revised Bloom Taxonomy. (Bilimsel Alanı Yeniden Yapılandırılan Bloom Taksonomisine Göre Fen ve Teknoloji Dersi Yazılı Sorularının İncelenmesi, *Journal of Turkish Science Education (TUSED)*, 7,1, 13-25
- Baki, A., 2006. *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Derya Kitapevi, Trabzon.
- Baki, A., 2008. *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Harf Eğitim Yayınları, Ankara.
- Borasi, R., 1994. Capitalizing on Errors as “Springboards for Inquiry”: A Teaching Experiment. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25-2, 166-208
- Boz, N., 2004. *Öğrencilerin Hatasını Tespit Etme ve Nedenlerini İrdeme*. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6–9 Temmuz, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya
- Bütün, M. (2005). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Alan Eğitimi Bilgilerinin Nitelikleri Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem Yayınları, Ankara.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, (3. Baskı). Celepler Matbaacılık, Trabzon.

- Dede, Y. & Peker, M. (2004). *Öğrencilerin Cebir'e Yönelik Hata ve Yanlış Anlamaları: Matematik Öğretmen Adaylarının Tahmin Becerileri ve Çözüm Önerileri*. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya
- Haydar, H., Vatuk, S. and Angulo, N. (2009). *Any Right to get It Wrong? Beginning Urban Teachers and Students Mathematical Errors*. Thirty First Annual Meeting of The North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Atlanta, GA.
- Heinze, A. (2005). Mistake-Handling Activities in The Mathematics Classroom. *Psychology of Mathematics Education*, 1.3, 105-112
- Heinze, A. and Reis, K. (2007). Mistake-Handling Activities in The Mathematics Classroom: Effects of An in-Service Teacher Training on Students' Performance in Geometry. *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol.3* 9-16.
- Melis, E. (2003). Design of Erroneous Examples for ActiveMath. In Ch.-K. Looi, G. McCalla, B.B., Breuker, J. (Eds.), *Artificial Intelligence in Education. Supporting Learning Through Intelligent and Socially Informed Technology. 12th International Conference, (AIED 2005). Vol. 125, IOS Press (2005)* 451–458
- Nicholls, J. G. (1984). Conceptions of Ability and Achievement Motivation. In R. Ames&C. Ames (Eds.). *Research on Motivation in Education. Vol. 1: Student Motivation* (Pp. 39–73). New York: Academic Press.
- Ornstein, A.C. and Hunkins, F.P. (1993). *Curriculum Foundations, Principles and Issues*. (2th Ed.). Boston: Allyn and Bacon
- Özmantar, M. F., Bingölbalı. E. and Akkoç. H. (Ed.). (2008). *Matematiksel Kavram Yanılguları ve Çözüm Önerileri*. PegemA, Ankara.
- Santagata, R. and Barbieri, A. (2005). Mathematics Teaching in Italy: A Cross-Cultural Video Analysis. *Mathematical Thinking and Learning*, 7(4), 291-312.
- Santagata, R. and Stigler, J. W. (2000). Teaching Mathematics: Italian Lessons From a Cross-Cultural Perspective. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(3), 1901-208
- Santagata, R. (2002). *When Student Make Mistake: Socialization Practices in Italy and the United States*. Doctoral Dissertation, Los Angeles: University of California, Philosophy in Psychology
- Santagata, R. (2004). Are You Joking or are You Sleeping? Cultural Beliefs and Practices in Italian and U.S. Teachers' Mistake-Handling Strategies. *Linguistics and Education* 15, 141-164.
- Santagata, R. (2005). Practices and Beliefs in Mistake-Handling Activities: A Video Study of Italian and US Mathematics Lessons. *Teaching and Teacher Education*, 21, 491-508
- Schleppenbach, M., Flevarens, L., M. and Sims, M., P. (2007). Teacher' Responses to Student Mistakes in Chinese and U.S. Mathematics Classrooms. *The Elementary School Journal*, 108, 131-147

- Sterponi, L. & Santagata, R. (2000). Mistake in the Classroom and at the Dinner Table: A Comparison between Socialization Practices in Italy and the United States. *Crossroads of Language, Interaction, and Culture*. 3, 57-72.
- Esra Teltik, B. (2008). 5E Modeline Uygun Öğretim Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- TDK, (2005). *Türkçe Sözlük*, Akşama Sanat Okulu Matbaası, 10. Baskı
- Türkdoğan, A. (2006). BDMÖ Yoluyla Sınıf Öğretmeni Adaylarının Denklemler ve Grafikleri Konusundaki Öğrenme Ürünlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Türkdoğan, A. & Baki, A. (2009). Öğrencileri Yanlış Yaptığında Matematik Öğretmenlerinin Kullandıkları Dönüt Teknikleri. *Fen Sosyal ve Çevre Eğitiminde Son Gelişmeler Sempozyumuna, Giresun*
- Türkdoğan, A., Baki, A. & Çepni, S. (2009). The Anatomy of Mistakes: Categorizing Students' Mistakes in Mathematics within Learning Theories. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1. 13-26
- Türkdoğan, A. (2011). Yanlışın Anatomisi: İlköğretim Matematik Sınıflarında Öğrencilerin Yaptıkları Yanlışlar ve Öğretmenlerin Dönütlerinin Analitik İncelenmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.