

EKU

Eğitimde Kuram ve Uygulama [Journal of Theory and Practice in Education]

Yılda dört kez yayınlanan uluslararası hakemli dergi /
A quarterly peer-reviewed international journal

ISSN: 1304-9496

Mart 2018 / March 2018

Cilt 14 Sayı 1 / Volume 14 Issue 1



Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi /
Çanakkale Onsekiz Mart University Faculty of Education



ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ **ÇANAKKALE ONSEKİZ MART UNIVERSITY**
EĞİTİM FAKÜLTESİ **FACULTY OF EDUCATION**

Eğitimde Kuram ve Uygulama **Journal of Theory and Practice in Education**

Mart 2018, 14(1) **March 2018, 14(1)**

Yılda dört kez yayımlanan hakemli uluslararası dergi **A quarterly peer-reviewed international journal**

ISSN: 1304-9496

Dizinlendiği Veri Tabanları / Indexing

- Education Source
- EBSCOhost Education Research Complete
- EBSCO A-Z Journals
- ERA (Educational Research Abstracts)
- HERDC (Higher Education Research Data Collection)
- AERA (American Educational Research Association)
- DOAJ (Directory of Open Access Journals)
- ISETL (International Society for Exploring Teaching and Learning)
- Ulrich's Periodical Directory (ProQuest)
- Google Scholar
- Türk Eğitim İndeksi

İletişim Adresi / Contact Address:

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
Eğitimde Kuram ve Uygulama
Çanakkale, Turkey
Tel: 0 286 217 13 03
e-posta: eku@comu.edu.tr

Copyright © 2018 – Eğitimde Kuram ve Uygulama [Journal of Theory and Practice in Education]

Her hakkı saklıdır. Eğitimde Kuram ve Uygulama'da yayımlanan makalelerin her türlü hukuki ve bilimsel sorumluluğu yazarlarına aittir. Bu dergide yayımlanan makalelerin bir bölümü veya tamamı editörün izni olmadan başka bir yerde yayımlanamaz.

All rights reserved. All kinds of legal and scientific responsibility of the articles published in the Journal of Theory and Practice in Education belong to the authors. All of the articles published in this journal may not be reproduced, in whole or in part, without the permission of the Editor.

Sahibi / Owner

Prof.Dr. Salih Zeki GENÇ
(Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi Adına)
(On Behalf of Çanakkale Onsekiz Mart University Faculty of Education)

Baş Editör / Editor-in-Chief

Prof. Dr. Salih Zeki GENÇ,
Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey

Editörler / Editors

Dr. Aybüke PABUÇCU, *Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey*
Dr. Barış USLU, *Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey*
Dr. Bekir ÇELİK, *Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey*
Dr. Durmuş ÖZBAŞI, *Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey*
Engin ŞAHİN, *Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey*
Dr. Mustafa TEKİN, *Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey*
Dr. Salim RAZI, *Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey*
Dr. Serdar ARCAGÖK, *Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey*
Dr. Serkan İZMİRLİ, *Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey*
Dr. Sibel TELLİ, *Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey*
Yusuf Mete ELKIRAN, *Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey*

Yayın Kurulu / Publication Board

Alejandro J. GALLARD	Georgia Southern University	USA
Bertram C. BRUCE	University of Urbana-Champaign	USA
Diljit SINGH	University of Malaya	Malaysia
Filomena CAPUCHO	Catholic University	Portugal
Gunta KRAGE	University of Latvia	Latvia
Heinke RÖBKEN	University of Oldenburg	Germany
Kadir DEMIR	Georgia State University	USA
Megan Madigan PEERCY	University of Maryland	USA
Michael A. BUHAGIAR	University of Malta	Malta
Richard DLC GONZALES	University of Santo Tomas	Manila
Riikka ALANEN	University of Jyväskylä	Finland

Sayın Okuyucu,

EKU Editörler kurulu, 6 makale içeren 2018 yılının ilk sayısını sizlerle paylaşmaktan mutluluk duymaktadır. İindekiler blmnde makalelerin başlıklarına ve yazarlara ilişkin bilgileri bulabilirsiniz.

İyi okumalar dileriz...

Prof. Dr. Salih Zeki GEN
Baş Editr

Dear Reader,

The editorial team of JTPE is proud to publish the first issue of 2018 with 6 new articles. The content pages present the titles of articles and the names of authors.

Enjoy reading...

Prof. Dr. Salih Zeki GEN
Editor-in-Chief

İçindekiler / Table of Contents

- Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Dersi Konularına İlişkin Öz-Yeterlik Algılarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi: Artvin ve Aydın İli Örnekleri
Examining the Self-Efficacy Perceptions of Elementary Teachers towards Mathematics in Terms of Some Variables: The Case of Artvin and Aydın 1-23
Güler Çavuşoğlu & Nesrin Özsoy
Makale Türü: Araştırma Makalesi / Article Type: Research Article
- Professional and Personal English Language Needs Analysis of Faculty Members and Postgraduate Assistants at Faculty of Medicine
Tıp Fakültesi Öğretim Üyeleri ve Asistan Doktorlarının Mesleki ve Kişisel İngilizce Dil İhtiyaçları Analizi 24-35
Handan Çelik & Ece Zehir Topkaya
Article Type: Research Article / Makale Türü: Araştırma Makalesi
- Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Metallerin Elektrik İletkenliği ile İlgili Zihinsel Modellerinin Belirlenmesi
The Determination of the Mental Models of Pre-Service Science Teachers about Electrical Conductivity of the Metals 36-47
Meryem Görecek Baybars
Makale Türü: Araştırma Makalesi / Article Type: Research Article
- Speaking Anxiety of Freshmen and Senior Prospective ELT Teachers
Birinci ve Dördüncü Sınıf İngilizce Öğretmen Adaylarının Konuşma Kaygısı 48-60
Esım Gürsoy & Hüseyin Korkmaz
Article Type: Research Article / Makale Türü: Araştırma Makalesi
- İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Dört İşlem Problemlerini Çözerken Yaptıkları Matematiksel Hatalar
The Mathematical Errors on Word Problems Made by 4th Grades 61-80
Betül Ekici & Mehmet Kaan Demir
Makale Türü: Araştırma Makalesi / Article Type: Research Article
- İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Yanılgıları Hakkında Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi
The Analysis of Teacher Views on 7th Grade Students' Mistakes and Misconceptions 81-106
Mustafa Özkan & Ayten Pınar Bal
Makale Türü: Araştırma Makalesi / Article Type: Research Article



Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Dersi Konularına İlişkin Öz-Yeterlik Algılarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi: Artvin ve Aydın İli Örnekleri

Güler Çavuşoğlu¹, Nesrin Özsoy²

¹Eğitim Fakültesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye

²Eğitim Fakültesi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye

Sorumlu Yazar: Güler Çavuşoğlu, gulersa2002@yahoo.com

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Araştırma/Proje Desteği: Artvin Çoruh Üniversitesi'nde 2015.S30.02.02 numaralı BAP kapsamında yürütülmüştür.

Kaynak Gösterimi: Çavuşoğlu, G., & Özsoy, N. (2018). Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: Artvin ve Aydın ili örnekleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 1-23. doi:10.17244/eku.300317

Examining the Self-Efficacy Perceptions of Elementary Teachers towards Mathematics in Terms of Some Variables: The Case of Artvin and Aydın

Güler Çavuşoğlu¹, Nesrin Özsoy²

¹Faculty of Education, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Turkey

² Faculty of Education, Adnan Menderes University, Aydın, Turkey

Corresponding Author: Güler Çavuşoğlu, gulersa2002@yahoo.com

Article Type: Research Article

Funding: This study was supported by Scientific Research Center of Artvin Çoruh University, Turkey (Project ID: BAP 2015.S30.02.02)

To Cite This Article: Çavuşoğlu, G., & Özsoy, N. (2018). Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: Artvin ve Aydın ili örnekleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 1-23. doi:10.17244/eku.300317



Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Dersi Konularına İlişkin Öz-Yeterlik Algılarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi: Artvin ve Aydın İli Örnekleri

Güler Çavuşoğlu¹, Nesrin Özsoy²

¹ Eğitim Fakültesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1831-6559>

² Eğitim Fakültesi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1995-4010>

Öz

Bu çalışmada sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Çalışmanın örneklemini Artvin ve Aydın merkez ilçede çalışan 315 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. 2015 – 2016 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilen çalışmada veri toplama aracı olarak anket uygulanmıştır. Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin matematik dersine ilişkin öz-yeterlik algılarını incelemek için elde edilen veri seti SPSS 22.0 paket programında analiz edilmiştir. Verilerin analizi kapsamında, frekans tabloları, güvenilirlik ve geçerlilik analizi, Kaiser-Mayer-Olkin örneklem yeterliliği ölçütü, Bartlett sınaması, faktör analizi, bağımsız örneklem t testi, tek yönlü varyans analizi ve Tukey testinden faydalanmıştır. Araştırmada kadın sınıf öğretmenlerinin veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması erkek sınıf öğretmenlerine göre daha yüksek olduğu, öz-yeterlik algılarının yaşa ve mesleki kıdem süresine göre farklılık göstermediği, son iki yılda matematik içeriği etkinliğine katılan sınıf öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının etkinliğe katılmayan sınıf öğretmenlerine göre daha yüksek olduğu, sınıf öğretmenliğinde teknoloji kullanımı etkinliğine katılan sınıf öğretmenlerinin geometri ve veri alanlarına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının etkinliğe katılmayan sınıf öğretmenlerine göre daha yüksek olduğu, son iki yılda dersin değerlendirilmesi (ölçme) etkinliğine katılan sınıf öğretmenlerinin sayılar, geometri ve öz-yeterlik genel algı ortalaması etkinliğe katılmayan sınıf öğretmenlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, sınıf öğretmenlerinin üniversite yıllarında aldıkları Matematik ve Matematik Öğretimi derslerinin sayısı, içeriği ve haftalık ders sayısının artırılması önerisinde bulunulmuştur. Ayrıca sınıf öğretmenlerinin belirli aralıklarla katılacakları hizmet içi eğitim etkinliklerinin zorunlu hale getirilip, bu tür etkinliklerin içeriğinin çok dikkatli bir şekilde düzenlenip daha verimli hale getirilmesi önerisinde bulunulmuştur.

Makale Bilgisi

Anahtar Kelimeler: Sınıf öğretmeni, matematik dersi, öz-yeterlik algısı

Makale Geçmişi:

Geliş: 24 Mart 2017

Düzeltilme: 12 Ocak 2018

Kabul: 19 Ocak 2018

Makale Türü: Araştırma

Makalesi

Examining the Self-Efficacy Perceptions of Elementary Teachers towards Mathematics in Terms of Some Variables: The Case of Artvin and Aydın

Abstract

In this study, the purpose was to examine the self-efficacy perceptions of elementary teachers in the subjects in mathematics classes in terms of some variables. The study is a Descriptive Study in the Document Review Design. The sampling of the study consists of 315 elementary teachers working in the cities of Artvin and Aydın. The study was conducted in 2015 - 2016 Academic year, and questionnaires were used as data collection tool. The dataset obtained in the study for the purpose of examining the self-efficacy perceptions of elementary teachers in mathematics classes was analyzed in SPSS 22.0 Package Program. In the analyses of the study data, frequency tables, reliability and validity analyses, Kaiser-Mayer-Olkin sampling adequacy criteria, Bartlett Test, factor analysis, independent sampling t-test, One Way Variance Analysis, and Tukey Tests were made use of. In the present study, the average self-efficacy levels of the female elementary teachers in the data field were found to be higher than those of the male elementary teachers. It was also determined that the self-efficacy perceptions do not vary according to age and seniority in profession; and the self-efficacy levels of the elementary teachers who participated in an activity with mathematical content within the past two years in geometry were higher than those who did not participate in such an activity; the self-efficacy levels of the elementary teachers who participated in the “using technology in classes” activity in geometry and data field were higher than those who did not participate in such an activity; and the general self-efficacy levels and general perceptions of the elementary teachers who participated in “evaluation of classes (measurement)” activity were higher than those who did not participate in such an activity. In the light of the results it is recommended that the number of the weekly hours of “Mathematics” and “Teaching Mathematics” classes is increased at university education. In addition, it is also recommended that in-service trainings for teachers in active duty are made compulsory for elementary teachers, and the contents of such activities are planned in a careful manner to make such trainings more productive.

Article Info

Keywords: Elementary teacher, mathematics classes, self-efficacy perception

Article History:

Received: 24 March 2017

Revised: 12 January 2018

Accepted: 19 January 2018

Article Type: Research Article

Giriş

Yeterlik, bir meslek alanına özgü görevlerin yapılabilmesi için gerekli olan mesleki bilgi, beceri ve tutumlara sahip olma durumudur. Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri ise öğretmenlik mesleğini etkili ve verimli biçimde yerine getirebilmek için sahip olması gereken genel bilgi, beceri ve tutumlardır (MEB, 2006, s. 11).

Öz-yeterlik (Self-efficacy), Sosyal Bilişsel Kuramın anahtar değişkenlerinden biridir. Bandura'ya göre öz-yeterlik, davranışların oluşmasında etkili olan bir niteliktir ve "bireyin, belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargısı" olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1997, akt. Aşkar & Umay, 2001).

Bandura'nın, öz-yeterlik algısının bireyin a) etkinliklerin seçimini, b) güçlükler karşısındaki sebatını, c) çabalarının düzeyini ve d) performansını etkilediği konusundaki görüşü birçok araştırmaya konu olmaktadır.

Öğretmen yeterliliğini etkileyen faktörlerden biri de öğretmenin matematiğe ilişkin tutumudur. Tutum doğuştan gelen bir kavram değil, yaşantı yoluyla oluşan bir kavramdır. Bu kavram, bireyin bir durum, olay ya da nesneyle ilgili olumlu ya da olumsuz duyguları olarak kabul edilmektedir (Petty & Cacioppo, 1996, akt: Gürbüz, Erdem, & Gülburnu, 2013)

Öğretmenlerin matematiğe yönelik tutumları, matematikle ilgili düşünceleri ve matematikteki öz güvenleri öğrencileri etkilemektedir. Bu bakımdan öğretmenlere, öğrencide matematiğe yönelik olumlu tutum oluşturmayla ilgili çok önemli görevler düşmektedir. Öğrencilerde olumlu tutumların oluşmasına yönelik yapılabilecek faaliyetlerden biri matematiğin yalnızca okulda öğrenilen, soyut ve yaşamdan kopuk bir ders olmadığı, tersine yaşamın bir parçası olduğu ve problem çözmenin temelini oluşturduğunu anlayışını öğrencinin zihnine yerleştirmektir (Erbaş, 2011, s. 181).

İlköğretim birinci kademedeki matematik kavramları arasında bu yaş çocuklarının öğrenmekte zorlanacağı kavramlar yoktur. Önemli zihin arızası bulunmayan her çocuk bu davranışları kazanabilir. Başarısızlığın sebepleri arasında, matematik öğretiminde öğrencilere, ilişkisel anlamayı sağlayıcı yardımda bulunamayışımız önemli bir rol oynamaktadır (Baykul, 1999, s. 7)

Öğretmenlerin öğretim yeterliliğindeki inanışları sınıftaki akademik aktiviteleri nasıl yapılandıkları ve öğrencilerin kültürel yeteneklerini değerlendirmesini şekillendirdiklerine kısmi olarak karar verir. Öğretim yeterliliği yüksek olan öğretmenler akademik aktivitelere sınıfta bolca zaman ayırırlar ve öğrencilerin akademik başarılarını artırmak ve başarılı olabilmelerini sağlamak için zorluklarla karşılaşan öğrencilere rehberlik sağlarlar. Öğretim yeterliliği düşük olan öğretmenler ise akademik olmayan aktivitelere fazlasıyla zaman ayırır ve başarılı olmayan öğrencilerden hemen vazgeçip onların başarısızlıklarından dolayı onları eleştirirler (Bandura, 1997, akt. Çetin, 2011)

Matematik öğretimi, öğrencilerin matematiğin gerçek hayatın bir parçası olduğunu anlamaları için fırsatlar yaratmayı ve matematiğin uğraşmaya değer olduğunu hissettirmeyi desteklemelidir. Öğrenciler ancak kendi yaptıkları şeyleri anlamlandırabildikleri için kendi matematik bilgilerini de kendilerinin yapılandırması gerekmektedir. Bu da özellikle ilköğretim seviyesinde matematik ile ilgili tecrübelerin basitten zora ve somuttan soyuta doğru giden bir sırayla ele alınmasını gerekli kılmaktadır (MEB, 2015, s. 4).

Kuşkusuz matematiğin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi ve uygulamalarının örneklendirilmesi, öğrencilerin matematiğe daha fazla ilgi duymaları ve matematiği anlayarak öğrenmeleri için önemlidir. Aslında okul matematiğinin hemen hemen hepsini gerçek yaşamdan bir uygulama ile ilişkilendirmek mümkündür. Ayrıca iyi bir matematik eğitimi ve matematiksel başarı için öğrencinin matematiksel bilgisi, becerileri ve tutumu üzerinde çalışmak gerekir (Olkun & Ucar, 2006, s. 7).

Bu yüzden öğrenciler matematikte kazandırılan bilgi ve becerileri niçin öğrendiklerini tekde edebilirler. Ayrıca öğrenciler, matematikçilerin yaptıkları gibi matematiği soyut ve soyut olmayan günlük hayatta karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanabilirler. Matematik, sosyal hayattaki uğraş alanlarına göre bir bireyin ihtiyaç duyduğu vaz geçilmez bir alettir (Pesen, 2008, s. 6).

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algılarını etkileyen bazı değişkenlerin araştırılması hedeflenmiştir. Bu amaçla aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına yönelik öz-yeterlik algıları ne düzeydedir?

2. Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına yönelik öz-yeterlik algıları yaş değişkenine göre değişmekte midir?
3. Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına yönelik öz-yeterlik algıları cinsiyete göre değişmekte midir?
4. Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına yönelik öz-yeterlik algıları mesleki kıdem süresine göre değişmekte midir?
5. Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına yönelik öz-yeterlik algıları son iki yıl içerisinde profesyonel gelişim amaçlı etkinliklere katılma durumuna göre değişmekte midir?

Bu sorular temel alınarak hazırlanan anket formu vasıtasıyla elde edilen veriler doğrultusunda sınıf öğretmenlerinin Matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algılarının ortaya konulması ve söz konusu algıların çeşitli değişkenler açısından incelenmesi hedeflenmiştir.

Sınırlılıklar

Araştırmanın verileri 2015 – 2016 eğitim öğretim yılında Artvin ve Aydın il merkezlerinde çalışan sınıf öğretmenleri ile sınırlıdır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, tarama (survey) modellerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modelleri, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir (Karasar, 2000).

Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini 2015 – 2016 eğitim öğretim yılında Artvin merkez ilçe ve Aydın Efeler merkez ilçesinde görev yapan sınıf öğretmenleri oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise tesadüfi olmayan tekniklerden uygun örnekleme tekniği kullanılarak seçilen 315 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Aydın ili Efeler ilçesinde bulunan Zafer, Fitnat – Nihat Azizler, Gazipaşa, Hacı Celal Oto, Halide Hatun, Mehmet Akif Ersoy, Ticaret Odası, Yunus Emre, Zübeyde Hanım, Yedieylül, Cumhuriyet ve Yörük Ali İlkokullarında anket çalışması yürütülmüştür. Artvin merkezindeki 7 Mart, Çoruh, Karadeniz Bakır, Yenimahalle, Vakıfbank ve Seyitler TOKİ Şehit Onur İlhan İlkokullarında sınıf öğretmenleri çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır.

Araştırmada yer alan katılımcıların %59.4'ü kadın, %40.6'sı erkek, %1.3'ü 25 yaşından küçük, %4.8'i 25-29, %24.8'i 30-39, %41.9'u 40-49, %26'sı 50-59, %1.3'ü 60 ve üzeri yaş grubundadır. %14.3'ünün deneyim süresi 10 yıldan az, %38.4'ünün 11-20 yıl arası, %36.2'sinin 21-30 yıl arası ve %11.1'inin 31 yıl ve üzeri iken %22.9'u ön lisans, %73.7'si lisans, %2.5'i yüksek lisans ve %1'i doktora düzeyinde öğrenime sahiptir.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak anket uygulanmıştır. Anket iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda kişisel bilgilere ilişkin sorular yer alırken, ikinci kısım ise matematik veri konularına ilişkin öz-yeterlik algısını ölçmeye yönelik hazırlanan 36 sorudan oluşmaktadır.

Araştırmada yer alan çalışma grubunun özelliklerini belirlemek için TİMSS 2007 Öğretmen Kitapçığında yer alan birçok soru kişisel bilgiler formunda kullanılmıştır. Bu formda öğretmenlerin yaşları, cinsiyetleri, mesleki kıdemleri, eğitim seviyelerinin en yüksek resmi durumu, son iki yılda profesyonel gelişimleri için hangi tür hizmet içi etkinliklerine katıldıkları, hangi alanda hizmet içi eğitime ihtiyaç duyduklarına ilişkin sorular yer almaktadır.

Anketin ikinci bölümü ise 36 maddeden oluşan ölçekten oluşmuştur. Ölçekte 1 – 4 sınıfları arasında okutulan matematik konuları yazılmıştır ve sınıf öğretmenlerine bu konuları anlatmak için kendilerini ne kadar hazır hissettikleri sorulmuştur. Ölçek 4'lü likert tipinde hazırlanmıştır. Öz-yeterlik düzeyi algısını ölçmeye yönelik hazırlanan 36 soruluk ölçekten elde edilen veriler öncelikle kayıp veri analizine tabi tutulmuş ve katılımcıların tamamından yanıt alındığı belirlenmiştir. Sonraki aşamada KMO-Bartlett testleri ile verilerin faktör analizine uygunluğu ve örneklem yeterliliği incelenmiş ve açıklayıcı faktör analizi için uygun bulunmuştur. (KMO=0.956; Bartlett=22492.721; $p < 0.05$). Ardından soruların ortak varyansları incelenmiş ve 0.746 ile 0.920 arasında değişen

değer aldığı görülmüştür. Ortak varyansa düşük katkı yapan bir soruya rastlanmamıştır. Daha sonra ölçek açıklayıcı faktör analizine tabi tutulmuş (temel bileşenler analizi, varimax yöntemi) ve açıklanan varyans oranı %85.6 olarak belirlenmiştir. Ölçekte yer alan 36 soru faktör yüklerine göre dağıtıldığında, geometri, ölçme, veri ve sayılar konularına ilişkin öz-yeterlik algısı olmak üzere 4 faktör altında toplandığı görülmüştür.

Son aşamada ölçeğin güvenilirliğini test etmek amacıyla Cronbach alfa güvenilirlik analizi yapılmış ve ölçek geneline ilişkin alfa değeri 0.989, sayılar konularına ilişkin öz-yeterlik algısı alt boyutuna yönelik alfa değeri 0.970, geometri konularına ilişkin öz-yeterlik algısı alt boyutuna yönelik alfa değeri 0.983, ölçme konularına ilişkin öz-yeterlik algısı alt boyutuna yönelik alfa değeri 0.976 ve veri konularına ilişkin öz-yeterlik algısı alt boyutuna yönelik alfa değeri 0.961 olarak elde edilmiştir. Ardından ölçeğin toplanabilirliğine olumsuz etki yapan ve analiz dışı bırakılması gereken soru olup olmadığı madde-toplam korelasyonları ile incelenmiş ve ölçek geneline ilişkin madde-toplam korelasyonlarının 0.696 ile 0.916 arasında değişen değerler aldığı görülmüştür. Bu bağlamda ölçeğin güvenilirliğini düşüren ve analiz dışı bırakılması gereken bir maddeye rastlanmamıştır.

Verilerin Analizi

Alanda anket uygulaması ile elde edilen veri seti SPSS 22.0 (Statistical Package for Social Sciences) paket programında analiz edilmiştir. Analiz kapsamında, frekans tabloları, güvenilirlik ve geçerlilik analizi, Kaiser – Meyer – Olkin örneklem yeterliliği ölçütü, Bartlett sınaması, faktör analizi, bağımsız örneklem t testi, tek yönlü varyans analizi ve Tukey testinden faydalanılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde ölçeğe ilişkin güvenilirlik ve açıklayıcı faktör analizi sonuçları değerlendirildikten sonra öğretmenlerin öz-yeterlik algıları betimleyici istatistikler ile ortaya konmuş ve ardından söz konusu algılar çeşitli değişkenler bakımından incelenmiştir.

Ölçeğe İlişkin Güvenilirlik ve Açıklayıcı Faktör Analizleri

Tablo 1. KMO Değerleri

KMO	Bartlett Test Değeri	P
0.956	22492.72	0.000

Tabloda görüldüğü gibi matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algısı ölçeğine ilişkin KMO değeri 0.956 ve Bartlett testi anlamlılık değeri < 0.05 olarak elde edilmiştir. Söz konusu değerler eşliğinde ölçeğin faktör analizine uygunluğunun çok iyi düzeyde olduğu söylenebilir.

Faktör sayısının belirlenmesinde çeşitli yöntemler söz konusudur. Bu araştırmada özdeğer istatistiği 1'den büyük olan faktörler anlamlı olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda özdeğer istatistiğine bağlı faktör sayısı ve açıklanan varyans yüzdesi tablosu oluşturulmuş ve aşağıda verilmiştir.

Tablo 2. Matematik Dersi Konularına İlişkin Öz-yeterlik Algısı Ölçeğine İlişkin Açıklanan Varyans

	Özdeğer	Açıklanan varyans	
		Varyans %	Birikimli %
1	9.91	27.52	27.52
2	7.52	20.90	48.41
3	6.72	18.67	67.08
4	6.68	18.56	85.64

Yukarıdaki tabloda özdeğer istatistiği 1'den büyük olan 4 faktör söz konusudur. Tüm faktörler toplam varyansın %85.64'ünü açıklamaktadır ve ilk dört faktörün önemli ölçüde varyansa katkı sağladığı görülmektedir.

Tablo 3. Faktör Rotasyonları

	Geometri	Ölçme	Veri	Sayılar
Doğru	.84			
Nokta	.82			
Düzlem	.80			
Uzamsal İlişkiler	.79			
Eşlik	.71			
Açı	.69			
Çember	.69			
Simetri	.68			
Açı Ölçüsü	.67			
Geometrik Cisimler	.66			
Kare	.63			
Dikdörtgen	.62			
Üçgen	.61			
Süslemeler	.60			
Örüntü	.52			
Tartma		.74		
Sıvıları Ölçme		.73		
Zamanı Ölçme		.71		
Alan		.71		
Uzunlukları Ölçme		.70		
Çevre		.70		
Paralarımız		.68		
Olasılık			.70	
Sütun Grafiği			.64	
Şekil Grafiği			.64	
Nesne Grafiği			.64	
Tablo			.59	
Doğal Sayılar				.77
Doğal Sayılarda Çıkarma İşlemi				.76
Doğal Sayılarda Çarpma İşlemi				.76
Doğal Sayılarda Toplama İşlemi				.76
Doğal Sayılarda Bölme İşlemi				.76
Kesirlerle Toplama İşlemi				.58
Kesirlerle Çıkarma İşlemi				.59
Kesirler				.45
Ondalık Kesirler				.38

Maddelerin faktörlere dağılımları ve faktör yükleri incelenmiş ve Tablo 4’de görüldüğü gibi 36 soru 4 faktör altında toplanmıştır.

- Doğru, nokta, düzlem, uzamsal ilişkiler, eşlik, açı, çember, simetri, açı ölçüsü, geometrik cisimler, kare, dikdörtgen, üçgen, süslemeler, örüntü konuları geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algısını,
- Tartma, sıvıları ölçme, zamanı ölçme, alan, uzunlukları ölçme, çevre, paralarımız konuları ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algısını,
- Olasılık, sütun grafiği, şekil grafiği, nesne grafiği, tablo konuları veri alanına ilişkin öz-yeterlik algısını,
- Doğal sayılar, doğal sayılarda çıkarma işlemi, doğal sayılarda çarpma işlemi, doğal sayılarda toplama işlemi, doğal sayılarda bölme işlemi, kesirlerle toplama işlemi, kesirlerle çıkarma işlemi, kesirler, ondalık kesirler konuları sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algısını ifade etmektedir.

Tablo 4. Güvenilirlik Analizi

	Cronbach's Alpha	N
Sayılar	0.970	9
Geometri	0.983	15
Ölçme	0.976	7
Veri	0.961	5
Öz-yeterlik Algısı (Ölçek Geneli)	0.989	36

Yapılan güvenilirlik analizi sonucunda alfa değeri 0.989 olarak belirlenmiştir. Bu kritere göre ölçek yüksek düzeyde güvenilirdir. Sayılar konularına ilişkin öz-yeterlik algısı alt boyutuna yönelik alfa değeri 0.970, geometri konularına ilişkin öz-yeterlik algısı alt boyutuna yönelik alfa değeri 0.983, ölçme konularına ilişkin öz-yeterlik algısı alt boyutuna yönelik alfa değeri 0.976 ve veri konularına ilişkin öz-yeterlik algısı alt boyutuna yönelik alfa değeri 0.961 olarak elde edilmiştir.

Sınıf Öğretmenlerinin Katıldıkları Hizmet İçi Eğitimler ve Hizmet İçi Eğitim İhtiyaçları

Sınıf öğretmenlerinin %25.4'ü son iki yıl içerisinde matematiğin içeriği, %21'i "Pedagoji/matematik anlatma metodolojisi", %30.5'i "Ders planı ve ders programı", %19.4'ü "Matematik anlatımında enformasyon teknolojilerinin entegre edilmesi", %28.3'ü "Öğrencilerin kritik düşünme ve soru çözme becerilerinin geliştirilmesi", %52.7'si "Sınıf öğretmenliğinde teknoloji kullanımı", %35.9'u "Dersin değerlendirilmesi (ölçme)" etkinliklerinde bulduklarını belirtmiştir.

Tablo 5. Son İki Yılda Alınan Hizmet İçi Eğitim Alanı

	f	%
Matematik içeriği		
Evet	80	25.4
Hayır	235	74.6
Pedagoji/matematik anlatma metodolojisi	f	%
Evet	66	21.0
Hayır	249	79.0
Ders planı ve ders programı	f	%
Evet	96	30.5
Hayır	219	69.5
Matematik anlatımında enformasyon teknolojilerinin entegre edilmesi	f	%
Evet	61	19.4
Hayır	254	80.6
Öğrencilerin kritik düşünme ve soru çözme becerilerinin geliştirilmesi	f	%
Evet	89	28.3
Hayır	226	71.7
Sınıf öğretmenliğinde teknoloji kullanımı	f	%
Evet	166	52.7
Hayır	149	47.3
Dersin değerlendirilmesi (ölçme)	f	%
Evet	113	35.9
Hayır	202	64.1

Tablo 6'da görüldüğü üzere sınıf öğretmenlerinin %11.4'ü matematik içeriği, %21'i pedagoji/ders anlatma metodolojisi, %2.2'si ders plan ve programı, %29.8'i ders anlatımında teknoloji kullanımı, %5.1'i ölçme alanlarında eğitim ihtiyacı olduğunu belirtirken %30.5'i herhangi bir alanda eğitim ihtiyacı olmadığını belirtmiştir.

Tablo 6. Sınıf Öğretmenlerinin Hizmet İçi Eğitim İhtiyacı

	f	%
Matematik içeriği	36	11.4
Pedagoji/ders anlatma metodolojisi	66	21.0
Ders planı ve ders programı	7	2.2
Ders anlatımında teknoloji kullanımı	94	29.8
Dersin değerlendirilmesi (ölçme)	16	5.1
Hiçbir alanda hizmet içi eğitime ihtiyacım yok	96	30.5
Toplam	315	100.0

Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Dersi Konularına İlişkin Öz-yeterlik Algıları

Sayılar alanında öz-yeterlik algılarına ilişkin betimleyici istatistikler incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 7. Sayılar Alanında Öz-yeterlik Algılarına İlişkin Betimleyici İstatistikler

Sayılar	Ort.	SS.
Doğal Sayılar	3.44	.66
Doğal Sayılarda Toplama İşlemi	3.48	.67
Doğal Sayılarda Çıkarma İşlemi	3.49	.67
Doğal Sayılarda Çarpma İşlemi	3.50	.61
Doğal Sayılarda Bölme İşlemi	3.47	.62
Kesirler	3.40	.73
Kesirlerle Toplama İşlemi	3.44	.63
Kesirlerle Çıkarma İşlemi	3.43	.64
Ondalık Kesirler	3.33	.73
Sayılar genel ortalama	3.44	.60

Sınıf öğretmenlerinin sayılar alanında en yüksek öz-yeterlik algısı ortalamasına sahip konu (Ort.=3.50; SS=0.61) yanıt ortalaması ile “Doğal Sayılarda Çarpma İşlemi” olarak ortaya çıkmıştır. Diğer konulara ilişkin öz-yeterlik algı ortalamaları doğal sayılar (Ort.=3.44; SS=0.66), doğal sayılarda toplama işlemi (Ort.=3.48; SS=0.67), doğal sayılarda çıkarma işlemi (Ort.=3.49; SS=0.67), doğal sayılarda bölme işlemi (Ort.=3.47; SS=0.62), kesirler (Ort.=3.40; SS=0.73), kesirlerle toplama işlemi (Ort.=3.44; SS=0.63), kesirlerle çıkarma işlemi (Ort.=3.43; SS=0.64) ve ondalık kesirler (Ort.=3.33; SS=0.73) olarak ortaya çıkmıştır. Sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması ise (Ort.=3.44; SS=0.60) olarak belirlenmiştir.

Geometri alanında öz-yeterlik algılarına ilişkin betimleyici istatistikler incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 8. Geometri Alanında Öz-yeterlik Algılarına İlişkin Betimleyici İstatistikler

Geometri	Ort.	SS.
Uzamsal (Durum- Yer, Doğrultu- Yön) İlişkiler	3.28	.69
Düzlem	3.30	.69
Doğru	3.34	.69
Nokta	3.34	.69
Açı	3.39	.66
Açı Ölçüsü	3.40	.66
Üçgen	3.45	.63
Kare	3.46	.63
Dikdörtgen	3.46	.64
Çember	3.40	.65
Geometrik Cisimler	3.39	.65
Eşlik	3.36	.68
Simetri	3.36	.68
Örüntü	3.38	.73
Süslemeler	3.36	.71
Geometri genel ortalama	3.38	.60

Sınıf öğretmenlerinin geometri alanında en hazırlıklı oldukları konular 3.46 yanıt ortalaması ile kare (Ort.=3.46; SS=0.63) ve dikdörtgen (Ort.=3.46; SS=0.64) olarak ortaya çıkmıştır. Diğer konulara ilişkin öz-yeterlik algı ortalamaları uzamsal (durum- yer, doğrultu- yön) ilişkiler (Ort.=3.28; SS=0.69), düzlem (Ort.=3.30; SS=0.69), doğru (Ort.=3.34; SS=0.69), nokta (Ort.=3.34; SS=0.69), açı (Ort.=3.39; SS=0.66), açı ölçüsü (Ort.=3.40; SS=0.66), üçgen (Ort.=3.45; SS=0.63), çember (Ort.=3.40; SS=0.65), geometrik cisimler (Ort.=3.39; SS=0.65), eşlik (Ort.=3.36; SS=0.68), simetri (Ort.=3.36; SS=0.68), örüntü (Ort.=3.38; SS=0.73) ve süslemeler (Ort.=3.36; SS=0.71) olarak belirlenmiştir.

Geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması ise (Ort.=3.38; SS=0.60) düzeyinde ortaya çıkmıştır.

Ölçme alanında öz-yeterlik algılarına ilişkin betimleyici istatistikler incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 9. Ölçme Alanında Öz-yeterlik Algılarına İlişkin Betimleyici İstatistikler

Ölçme	Ort.	SS.
Uzunlukları Ölçme	3.41	.63
Çevre	3.41	.64
Alan	3.36	.67
Paralarımız	3.42	.63
Zamanı Ölçme	3.42	.62
Tartma	3.41	.62
Sıvıları Ölçme	3.38	.63
Ölçme genel ortalama	3.40	.59

Tablo 9’da görüldüğü üzere sınıf öğretmenlerinin ölçme alanında en hazırlıklı oldukları konular paralarımız (Ort.=3.42; SS=0.63), zamanı ölçme (Ort.=3.41; SS=0.61) ve uzunlukları ölçme (Ort.=3,41; SS=0.63) olarak ortaya çıkmıştır. Diğer konulara ilişkin öz-yeterlik algı ortalamaları çevre (Ort.=3.41; SS=0.64), alan (Ort.=3.36; SS=0.67), tartma (Ort.=3.41; SS=0.62) ve sıvıları ölçme (Ort.=3.38; SS=0.63) olarak belirlenirken ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algısı ortalaması (Ort.=3.40; SS=0.59) olarak ortaya çıkmıştır.

Veri alanında öz-yeterlik algılarına ilişkin betimleyici istatistikler incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 10. Veri Alanında Öz-yeterlik Algılarına İlişkin Betimleyici İstatistikler

Veri	Ort.	SS.
Tablo	3.36	.71
Nesne Grafiği	3.34	.72
Şekil Grafiği	3.34	.72
Sütun Grafiği	3.36	.72
Olasılık	3.07	.90
Veri genel ortalama	3.29	.71

Veri alanında en hazırlıklı oldukları konu (Ort.=3.36; SS=0.72) yanıt ortalaması ile “sütun grafiği” olarak ortaya çıkmıştır. Diğer konulara ilişkin öz-yeterlik algı ortalamaları tablo (Ort.=3.36; SS=0.71), nesne grafiği (Ort.=3.34; SS=0.72), şekil grafiği (Ort.=3.34; SS=0.72) ve olasılık (Ort.=3.07; SS=0.90) olarak tespit edilmiştir. Veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması ise (Ort.=3.29; SS=0.71) olarak belirlenmiştir.

Ayrıca sınıf öğretmenlerinin matematik konularına ilişkin gelen öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.38; SS=0.57) olarak ortaya çıkmıştır.

Öz-yeterlik Algılarına İlişkin Karşılaştırmalar

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları cinsiyete göre karşılaştırılmış ve karşılaştırmalara ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 11’de yer alan bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde sayılar alanına ilişkin kadın sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.47; SS=0.55), erkek sınıf öğretmenleri algı ortalamasının (Ort.=3.40; SS=0.65) olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması kadın sınıf öğretmenlerinde (Ort.=3.42; SS=0.58), erkek sınıf öğretmenlerinde (Ort.=3.31; SS=0.63), ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması kadın sınıf öğretmenlerinde (Ort.=3.41; SS=0.56), erkek sınıf öğretmenlerinde (Ort.=3.39; SS=0.64), veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması kadın sınıf öğretmenlerinde (Ort.=3.36; SS=0.67), erkek sınıf öğretmenlerinde (Ort.=3.19; SS=0.75) olarak ortaya çıkmıştır. Öz-yeterlik genel algı ortalaması kadın sınıf öğretmenlerinde (Ort.=3.42; SS=0.55), erkek sınıf öğretmenlerinde ise (Ort.=3.33; SS=0.61) olarak belirlenmiştir.

Anlamlılık değerine bakıldığında ise veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ($p < 0.05$), sayılar, geometri, ölçme ve genel öz-yeterlik algılarının ise cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. ($p > 0.05$)

Tablo 11. Öz-yeterlik Algılarının Cinsiyete Göre Karşılaştırması

	Cinsiyet	N	Ort.	SS	t	p
Sayılar	Kadın	187	3.47	.55	1.120	.263
	Erkek	128	3.40	.65		
Geometri	Kadın	187	3.42	.58	1.590	.113
	Erkek	128	3.31	.63		
Ölçme	Kadın	187	3.41	.56	.243	.808
	Erkek	128	3.39	.64		
Veri	Kadın	187	3.36	.67	2.081	.038
	Erkek	128	3.19	.75		
Öz-yeterlik Genel Algı	Kadın	187	3.42	.55	1.392	.165
	Erkek	128	3.33	.61		

Kadın sınıf öğretmenlerinin veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması erkek sınıf öğretmenlerine göre daha yüksektir.

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları yaşa göre karşılaştırılmış ve karşılaştırmalara ilişkin tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 12’de Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algılarının yaşa göre karşılaştırmasına ilişkin tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları görülmektedir.

- 25 yaşından küçük sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.86; SS=0.21), geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.75; SS=0.29), ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.75; SS=0.34), veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.50; SS=0.48), genel öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.74; SS=0.18) olarak ortaya çıkarken,
- 25-29 yaş aralığındaki sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.56; SS=0.56), geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.32; SS=0.52), ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.40; SS=0.59), veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.20; SS=0.68), genel öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.38; SS=0.52),
- 30-39 yaş aralığındaki sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.39; SS=0.57), geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.33; SS=0.56), ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.33; SS=0.56), veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.25; SS=0.73), genel öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.33; SS=0.52),
- 40-49 yaş aralığındaki sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.41; SS=0.65), geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.39; SS=0.67), ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.41; SS=0.65), veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.28; SS=0.76), genel öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.38; SS=0.64),
- 50-59 yaş aralığındaki sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.51; SS=0.55), geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.42; SS=0.54), ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.48; SS=0.52), veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.38; SS=0.61), genel öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.45; SS=0.51),
- 60 yaş ve üzeri sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.19; SS=0.55), geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=2.93; SS=0.93), ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.00; SS=0.82) veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=2.95; SS=0.82) ve genel öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.01; SS=0.78) olarak ortaya çıkmıştır.

ANOVA anlamlılık değerleri incelendiğinde öz-yeterlik algılarının yaşa göre anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir. ($p > 0.05$)

Tablo 12. Öz-yeterlik Algılarının Yaşa Göre Karşılaştırması

	Yaş	N	Ort.	SS	F	p	Fark (Tukey)
Sayılar	<25	4	3.86	.21	1.011	.411	-
	25-29	15	3.56	.56			
	30-39	78	3.39	.57			
	40-49	132	3.41	.65			
	50-59	82	3.51	.55			
	60 ve +	4	3.19	.55			
	Toplam	315	3.44	.60			
Geometri	<25	4	3.75	.29	.974	.434	-
	25-29	15	3.32	.52			
	30-39	78	3.33	.56			
	40-49	132	3.39	.67			
	50-59	82	3.42	.54			
	60 ve +	4	2.93	.93			
	Toplam	315	3.38	.60			
Ölçme	<25	4	3.75	.34	1.445	.208	-
	25-29	15	3.40	.59			
	30-39	78	3.30	.56			
	40-49	132	3.41	.65			
	50-59	82	3.48	.52			
	60 ve +	4	3.00	.82			
	Toplam	315	3.40	.59			
Veri	<25	4	3.50	.48	.586	.711	-
	25-29	15	3.20	.68			
	30-39	78	3.25	.73			
	40-49	132	3.28	.76			
	50-59	82	3.38	.61			
	60 ve +	4	2.95	.82			
	Toplam	315	3.29	.71			
Öz-yeterlik Genel Algı	<25	4	3.74	.18	1.014	.410	-
	25-29	15	3.38	.52			
	30-39	78	3.33	.52			
	40-49	132	3.38	.64			
	50-59	82	3.45	.51			
	60 ve +	4	3.01	.78			
	Toplam	315	3.39	.57			

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları mesleki kıdem süresine göre karşılaştırılmış ve karşılaştırmalara ilişkin tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 13’de Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algılarının mesleki kıdem süresine göre karşılaştırmasına ilişkin tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları görülmektedir.

- 10 yıldan az kıdem süresine sahip sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.49; SS=0.51), geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.44; SS=0.49), ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.42; SS=0.56), veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.35; SS=0.72), genel öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.44; SS=0.48) olarak ortaya çıkarken,
- 11-20 yıl arası kıdem süresine sahip sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.40; SS=0.63), geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.34; SS=0.63), ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.36; SS=0.59), veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.25; SS=0.71), genel öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.34; SS=0.59),

- 21-30 yıl arası kıdem süresine sahip sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.45; SS=0.61), geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.41; SS=0.62), ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.43; SS=0.62), veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.30; SS=0.73), genel öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.40; SS=0.59),
- 31 yıl ve üzeri kıdem süresine sahip sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.48; SS=0.57), geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.31; SS=0.61), ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.41; SS=0.56), veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.35; SS=0.62), genel öz-yeterlik algı ortalaması (Ort.=3.37; SS=0.53) olarak belirlenmiştir.

ANOVA anlamlılık değerleri incelendiğinde öz-yeterlik algılarının mesleki kıdem süresine göre anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir. ($p > 0.05$)

Tablo 13. Öz-yeterlik Algılarının Mesleki Kıdem Süresine Göre Karşılaştırması

	Mesleki Kıdem Süresi	N	Ort.	SS	F	p	Fark (Tukey)
Sayılar	<10	45	3.49	.51	.310	.818	-
	11-20	121	3.40	.63			
	21-30	114	3.45	.61			
	31 ve +	35	3.48	.57			
	Toplam	315	3.44	.60			
Geometri	<10	45	3.44	.49	.500	.683	-
	11-20	121	3.34	.63			
	21-30	114	3.41	.62			
	31 ve +	35	3.31	.61			
	Toplam	315	3.38	.60			
Ölçme	<10	45	3.42	.56	.305	.822	-
	11-20	121	3.36	.59			
	21-30	114	3.43	.62			
	31 ve +	35	3.41	.56			
	Toplam	315	3.40	.59			
Veri	<10	45	3.35	.72	.303	.823	-
	11-20	121	3.25	.71			
	21-30	114	3.30	.73			
	31 ve +	35	3.35	.62			
	Toplam	315	3.29	.71			
Öz-yeterlik Genel Algı	<10	45	3.44	.48	.325	.807	-
	11-20	121	3.35	.60			
	21-30	114	3.41	.60			
	31 ve +	35	3.38	.53			
	Toplam	315	3.39	.57			

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları son iki yılda matematik içeriği etkinliğine katılma durumuna göre karşılaştırılmış ve karşılaştırmalara ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 14’de yer alan bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde son iki yıl içerisinde matematik içeriğine ilişkin etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.52; SS=0.51), olduğu görülürken etkinliğe katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.41; SS=0.62) olduğu, etkinliğe katılanların geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.50; SS=0.50), olduğu görülürken etkinliğe katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.34; SS=0.63), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.43; SS=0.53), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.39; SS=0.61), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.38; SS=0.65), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.26; SS=0.72), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik genel algı ortalamasının (Ort.=3.47; SS=0.49), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.36; SS=0.60) olduğu belirlenmiştir.

Anlamlılık değerine bakıldığında geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ($p < 0.05$), sayılar, ölçme, veri ve öz-yeterlik genel algılarının ise etkinliğe katılma durumuna göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. ($p > 0.05$) Son iki yılda matematik içeriği etkinliğine

katılan sınıf öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması etkinliğe katılmayan sınıf öğretmenlerine göre daha yüksektir.

Tablo 14. Öz-yeterlik Algılarının Matematik İçeriği Etkinliğine Katılma Durumuna Göre Karşılaştırması

	Etkinliğe Katılma	N	Ort.	SS	t	p
Sayılar	Evet	80	3.52	.51	1.434	.153
	Hayır	235	3.41	.62		
Geometri	Evet	80	3.50	.50	2.048	.041
	Hayır	235	3.34	.63		
Ölçme	Evet	80	3.43	.53	.490	.624
	Hayır	235	3.39	.61		
Veri	Evet	80	3.38	.65	1.272	.204
	Hayır	235	3.26	.72		
Öz-yeterlik Genel Algı	Evet	80	3.47	.49	1.586	.114
	Hayır	235	3.36	.60		

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları son iki yılda pedagoji/matematik anlatma metodolojisi etkinliğine katılma durumuna göre karşılaştırılmış ve karşılaştırmalara ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 15. Öz-yeterlik Algılarının Pedagoji/Matematik Anlatma Metodolojisi Etkinliğine Katılma Durumuna Göre Karşılaştırması

	Etkinliğe Katılma	N	Ort.	SS	t	p
Sayılar	Evet	66	3.51	.53	1.082	.280
	Hayır	249	3.42	.61		
Geometri	Evet	66	3.46	.50	1.281	.201
	Hayır	249	3.36	.63		
Ölçme	Evet	66	3.45	.53	.766	.444
	Hayır	249	3.39	.61		
Veri	Evet	66	3.34	.67	.556	.579
	Hayır	249	3.28	.72		
Öz-yeterlik Genel Algı	Evet	66	3.46	.50	1.092	.276
	Hayır	249	3.37	.59		

Son iki yıl içerisinde pedagoji/matematik anlatma metodolojisine ilişkin etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.51; SS=0.53), etkinliğe katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.42; SS=0.61), etkinliğe katılanların geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.46; SS=0.50), etkinliğe katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.36; SS=0.63) olduğu, etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.45; SS=0.53), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.39; SS=0.61), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.34; SS=0.67), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.28; SS=0.72), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik genel algı ortalamasının (Ort.=3.46; SS=0.50), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.37; SS=0.59) olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Söz konusu farklar istatistiksel açıdan anlamlı değildir. ($p > 0.05$)

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları son iki yılda ders planı ve ders programı etkinliğine katılma durumuna göre karşılaştırılmış ve karşılaştırmalara ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 16. Öz-yeterlik Algılarının Ders Planı ve Ders Programı Etkinliğine Katılma Durumuna Göre Karşılaştırması

	Etkinliğe Katılma	N	Ort.	SS	t	p
Sayılar	Evet	96	3.45	.57	.176	.860
	Hayır	219	3.44	.61		
Geometri	Evet	96	3.40	.60	.458	.647
	Hayır	219	3.37	.60		
Ölçme	Evet	96	3.41	.59	.085	.932
	Hayır	219	3.40	.60		
Veri	Evet	96	3.29	.71	-	.895
	Hayır	219	3.30	.71		
Öz-yeterlik Genel Algı	Evet	96	3.40	.56	.241	.809
	Hayır	219	3.38	.58		

Son iki yıl içerisinde ders planı ve ders programına ilişkin etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.45; SS=0.57), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.44; SS=0.61), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.40; SS=0.60), etkinliğe katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.37; SS=0.60) , etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.41; SS=0.59), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.40; SS=0.60), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.29; SS=0.71), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.30; SS=0.71), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik genel algı ortalamasının (Ort.=3.40; SS=0.56), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.38; SS=0.58) olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Söz konusu farklar istatistiksel açıdan anlamlı değildir. ($p > 0.05$)

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları son iki yılda matematik anlatımında enformasyon teknolojilerinin entegre edilmesi etkinliğine katılma durumuna göre karşılaştırılmış ve karşılaştırmalara ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 17. Öz-yeterlik Algılarının Matematik Anlatımında Enformasyon Teknolojilerinin Entegre Edilmesi Etkinliğine Katılma Durumuna Göre Karşılaştırması

	Etkinliğe Katılma	N	Ort.	SS	t	p
Sayılar	Evet	61	3.55	.52	1.512	.132
	Hayır	254	3.42	.61		
Geometri	Evet	61	3.49	.50	1.674	.095
	Hayır	254	3.35	.62		
Ölçme	Evet	61	3.43	.58	.412	.681
	Hayır	254	3.39	.60		
Veri	Evet	61	3.40	.63	1.315	.189
	Hayır	254	3.27	.72		
Öz-yeterlik Genel Algı	Evet	61	3.48	.50	1.434	.152
	Hayır	254	3.36	.59		

Son iki yıl içerisinde matematik anlatımında enformasyon teknolojilerinin entegre edilmesine ilişkin etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.55; SS=0.52), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.42; SS=0.61), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.49; SS=0.50), etkinliğe katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.35; SS=0.62) olduğu, etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.43; SS=0.58), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.39; SS=0.60), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.40; SS=0.63), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.27; SS=0.72), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik genel algı ortalamasının (Ort.=3.48; SS=0.50,

katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.36; SS=0.59) olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Söz konusu farklar istatistiksel açıdan anlamlı değildir. ($p > 0.05$)

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları son iki yılda öğrencilerin kritik düşünme ve soru çözme becerilerinin geliştirilmesi etkinliğine katılma durumuna göre karşılaştırılmış ve karşılaştırmalara ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 18. Öz-yeterlik Algılarının Öğrencilerin Kritik Düşünme ve Soru Çözme Becerilerinin Geliştirilmesi Etkinliğine Katılma Durumuna Göre Karşılaştırması

	Etkinliğe Katılma	N	Ort.	SS	t	p
Sayılar	Evet	89	3.50	.52	1.180	.239
	Hayır	226	3.42	.62		
Geometri	Evet	89	3.47	.53	1.643	.101
	Hayır	226	3.34	.63		
Ölçme	Evet	89	3.43	.54	.588	.557
	Hayır	226	3.39	.61		
Veri	Evet	89	3.34	.66	.689	.491
	Hayır	226	3.28	.72		
Öz-yeterlik Genel Algı	Evet	89	3.45	.51	1.263	.208
	Hayır	226	3.36	.60		

Son iki yıl içerisinde öğrencilerin kritik düşünme ve soru çözme becerilerinin geliştirilmesine ilişkin etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.50; SS=0.52), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.42; SS=0.62), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.47; SS=0.53), olduğu görülürken etkinliğe katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.34; SS=0.63) olduğu, etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.43; SS=0.54), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.39; SS=0.61), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.34; SS=0.66), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.28; SS=0.72), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik genel algı ortalamasının (Ort.=3.45; SS=0.51), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.36; SS=0.60) olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Söz konusu farklar istatistiksel açıdan anlamlı değildir. ($p > 0.05$)

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları son iki yılda sınıf öğretmenliğinde teknoloji kullanımı etkinliğine katılma durumuna göre karşılaştırılmış ve karşılaştırmalara ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 19. Öz-yeterlik Algılarının Sınıf Öğretmenliğinde Teknoloji Kullanımı Etkinliğine Katılma Durumuna Göre Karşılaştırması

	Etkinliğe Katılma	N	Ort.	SS	t	p
Sayılar	Evet	166	3.49	.54	1.513	.131
	Hayır	149	3.39	.65		
Geometri	Evet	166	3.44	.55	2.055	.041
	Hayır	149	3.30	.65		
Ölçme	Evet	166	3.44	.54	1.298	.195
	Hayır	149	3.36	.64		
Veri	Evet	166	3.37	.64	2.040	.042
	Hayır	149	3.21	.77		
Öz-yeterlik Genel Algı	Evet	166	3.44	.52	1.905	.058
	Hayır	149	3.32	.62		

Tablo 19'da yer alan bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde son iki yıl içerisinde sınıf öğretmenliğinde teknoloji kullanımına ilişkin etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort=3.49; SS=0.54), katılmayanların algı ortalamasının (Ort=3.39; SS=0.65), etkinliğe katın sınıf

öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort=3.44; SS=0.55), olduğu görülürken etkinliğe katılmayanların algı ortalamasının (Ort=3.30; SS=0.65) olduğu etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort=3.44; SS=0.54), katılmayanların algı ortalamasının (Ort=3.36; SS=0.64), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort=3.37; SS=0.64), katılmayanların algı ortalamasının (Ort=3.21; SS=0.77), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik genel algı ortalamasının (Ort=3.44; SS=0.52), katılmayanların algı ortalamasının (Ort=3.32; SS=0.62) olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Anlamlılık değerine bakıldığında geometri ve veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ($p < 0.05$), sayılar, ölçme ve öz-yeterlik genel algılarının ise etkinliğe katılma durumuna göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. ($p > 0.05$) Etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin geometri ve veri alanlarına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması etkinliğe katılmayan sınıf öğretmenlerine göre daha yüksektir.

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları son iki yılda dersin değerlendirilmesi (ölçme) etkinliğine katılma durumuna göre karşılaştırılmış ve karşılaştırmalara ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 20. Öz-yeterlik Algılarının Dersin Değerlendirilmesi (Ölçme) Etkinliğine Katılma Durumuna Göre Karşılaştırması

	Etkinliğe Katılma	N	Ort.	SS	t	p
Sayılar	Evet	113	3.54	.50	2.187	.029
	Hayır	202	3.39	.64		
Geometri	Evet	113	3.50	.54	2.630	.009
	Hayır	202	3.31	.63		
Ölçme	Evet	113	3.47	.53	1.653	.099
	Hayır	202	3.36	.63		
Veri	Evet	113	3.39	.65	1.778	.076
	Hayır	202	3.24	.73		
Öz-yeterlik Genel Algı	Evet	113	3.49	.49	2.360	.019
	Hayır	202	3.33	.61		

Tablo 20’de yer alan bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde son iki yıl içerisinde dersin değerlendirilmesine (ölçme) ilişkin etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin sayılar alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.54; SS=0.50), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.39; SS=0.64), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.50; SS=0.54), olduğu görülürken etkinliğe katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.31; SS=0.63) olduğu, etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin ölçme alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.47; SS=0.53), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.36; SS=0.63), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamasının (Ort.=3.39; SS=0.65), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.24; SS=0.73), etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik genel algı ortalamasının (Ort.=3.49; SS=0.49), katılmayanların algı ortalamasının (Ort.=3.33; SS=0.61) olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Anlamlılık değerine bakıldığında sayılar, geometri ve öz-yeterlik genel algı ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ($p < 0.05$), ölçme ve veri alanlarına ilişkin öz-yeterlik algılarının ise etkinliğe katılma durumuna göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. ($p > 0.05$) Etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin sayılar, geometri ve öz-yeterlik genel algı ortalaması etkinliğe katılmayan sınıf öğretmenlerine göre daha yüksektir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada, Aydın ve Artvin illerindeki ilkokullarında çalışan sınıf öğretmenlerinin matematik dersine yönelik öz-yeterlik algılarının düzeyi; yaş, cinsiyet, mesleki kıdem, son iki yıl içerisinde profesyonel gelişim amaçlı etkinliklere katılma durumu değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır.

Elde edilen bulgular doğrultusunda ölçeğe ilişkin güvenilirlik ve açıklayıcı faktör analizi sonuçları değerlendirildikten sonra öğretmenlerin öz-yeterlik algıları betimleyici istatistikler ile ortaya konmuş ve ardından söz

konusu algılar çeşitli değişkenler bakımından incelenmiştir. Matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algısı ölçeğine ilişkin KMO değeri 0.956 ve Bartlett testi anlamlılık değeri < 0.05 olarak elde edilmiştir. Söz konusu değerler eşliğinde ölçeğin faktör analizine uygunluğunun çok iyi düzeyde olduğu söylenebilir. Özdeğer istatistiği 1'den büyük olan 4 faktör söz konusudur. Tüm faktörler toplam varyansın %85.64'ünü açıklamaktadır ve ilk dört faktörün önemli ölçüde varyansa katkı sağladığı görülmektedir.

Yapılan güvenilirlik analizi sonucunda alfa değeri 0.989 olarak belirlenmiştir. Bu kritere göre ölçek yüksek düzeyde güvenilirdir. Sayılar konularına ilişkin öz-yeterlik algısı alt boyutuna yönelik alfa değeri 0.970, geometri konularına ilişkin öz-yeterlik algısı alt boyutuna yönelik alfa değeri 0.983, ölçme konularına ilişkin öz-yeterlik algısı alt boyutuna yönelik alfa değeri 0.976 ve veri konularına ilişkin öz-yeterlik algısı alt boyutuna yönelik alfa değeri 0.961 olarak elde edilmiştir.

Sınıf Öğretmenlerinin Katıldıkları Hizmet İçi Eğitimler ve Hizmet İçi Eğitim İhtiyaçları

Sınıf öğretmenlerinin %25.4'ü son iki yıl içerisinde matematiğin içeriği, %21'i "Pedagoji/matematik anlatma metodolojisi", %30.5'i "Ders planı ve ders programı", %19.4'ü "Matematik anlatımında enformasyon teknolojilerinin entegre edilmesi", %28.3'ü "Öğrencilerin kritik düşünme ve soru çözme becerilerinin geliştirilmesi", %52.7'si "Sınıf öğretmenliğinde teknoloji kullanımı", %35.9'u "Dersin değerlendirilmesi (ölçme)" etkinliklerinde bulduklarını belirtmiştir.

Sınıf öğretmenlerinin %11.4'ü matematik içeriği, %21'i pedagoji/ders anlatma metodolojisi, %2.2'si ders plan ve programı, %29.8'i ders anlatımında teknoloji kullanımı, %5.1'i ölçme alanlarında eğitim ihtiyacı olduğunu belirtirken %30.5'i herhangi bir alanda eğitim ihtiyacı olmadığını belirtmiştir.

MEB (2008) tarafından, Türkiye'deki yedi coğrafi bölgeden seçilen 14 ilde bulunan ilköğretim okullarında görev yapan toplam 600 sınıf öğretmeni ile yapılan araştırmadan elde edilen bulgulara göre: sınıf öğretmenlerin %44.8'i kısmen, %36.8'i hiç, %17.2'si çok derecesinde temel matematik dersinde hizmet içi eğitime ihtiyaç duymaktadır. Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme aracı geliştirme ve kullanma konusunda %51.7 ile kısmen, %50.7'si eğitimde yeni yaklaşımlar konusuna kısmen ve bilgisayar öğrenme konusunda %46.5'i çok, %38.3'ü kısmen, %14.2'si ise hiç derecesinde ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir.

Güneş ve Baki (2011) tarafından yapılan çalışma ile öğretmenlerin alternatif değerlendirmeye ilgili bilgilerinin yeterli olmadığı sonucuna varılmıştır. Doğal olarak öğretmenlerin bu bilgi eksikliği, sınıflarında kullandıkları ölçme-değerlendirme şeklinin geleneksel ölçme değerlendirmeyi içermesine sebep olmuştur. Öğrencilerin ürün dosyalarını, proje, performans, araştırma ve inceleme ödevlerini değerlendirmek yerine, geleneksel anlayışla kendi gözlemleri ve yaptıkları test türü sınavlarla öğrencilerini değerlendirmişlerdir.

Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Dersi Konularına İlişkin Öz-yeterlik Algıları

Sınıf öğretmenlerinin sayılar alanında en yüksek öz-yeterlik algısı ortalamasına sahip konu 3.50 yanıt ortalaması ile "Doğal Sayılarda Çarpma İşlemi", geometri alanında en hazırlıklı oldukları konular 3.46 yanıt ortalaması ile "Kare" ve "Dikdörtgen", ölçme alanında en hazırlıklı oldukları konular "Paralarımız" (Ort.=3.42), "Zamanı Ölçme" (Ort.=3.41) ve "Uzunlukları Ölçme" (Ort.=3.41) olarak ortaya çıkmıştır. Veri alanında en hazırlıklı oldukları konu 3.36 yanıt ortalaması ile "Sütun Grafiği" olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca sınıf öğretmenlerinin matematik konularına ilişkin gelen öz-yeterlik algı ortalaması 3.38 olarak ortaya çıkmıştır.

Öz-yeterlik Algılarına İlişkin Karşılaştırmalar

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları cinsiyete göre karşılaştırılmış ve karşılaştırmalara ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları incelenmiştir. Kadın sınıf öğretmenlerinin veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması erkek sınıf öğretmenlerine göre daha yüksektir. Anlamlılık değerine bakıldığında ise veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ($p < 0.05$), sayılar, geometri, ölçme ve genel öz-yeterlik algılarının ise cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. ($p > 0.05$) Veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması dikkate alınmazsa bu sonuçların benzer çalışmalarla ahenk içinde olduğu söylenebilir. Küçük, Demir ve Baran (2010) tarafından yapılan araştırmada, ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimi alanındaki yeterlik düzeyleri ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Taşkın ve Hacıömeroğlu (2010) tarafından yapılan çalışmada sınıf öğretmeni kız ve erkek adayların

cinsiyete göre öz-yeterlik inançlarının farklılaşmadığını göstermişlerdir. Doruk ve Kaplan (2012) yaptıkları araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının cinsiyetlerine göre değişmediğini tespit etmişlerdir.

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları yaşa ve mesleki kıdem süresine göre karşılaştırılmış ve öz-yeterlik algılarının yaşa ve mesleki kıdem süresine göre anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlarla uyum içinde olan çalışmalara rastlanmıştır. Tarım, Baypınar ve Keklik (2015) yaptıkları araştırmada yaş, cinsiyet ve kıdem değişkenlerine göre “Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik” inancı anlamlı bir fark göstermemiştir. Şahin, Gökkurt ve Soylu (2014) yaptıkları çalışmada öğretmenlik mesleğinde kazanılan kıdem ve branşın öğretmenlerin matematik öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını çok fazla etkilemediği bulmuşlardır. Ancak, Gürbüz, Erden ve Gülburnu (2013) yaptıkları araştırmada öğretmenlerin mesleki deneyimi, matematik yeterliğini etkileyen bir faktör olarak bulmuşlardır. Katılımcıların geneli mesleki deneyiminin öğretmen yeterliğini olumlu etkilediğini ve öğrenci başarısını arttırdığını dile getirmişlerdir.

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları son iki yılda matematik içeriği etkinliğine katılma durumuna göre karşılaştırılmış ve karşılaştırmalar sonucunda geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ($p < 0.05$), sayılar, ölçme, veri ve öz-yeterlik genel algılarının ise etkinliğe katılma durumuna göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. ($p > 0.05$) Son iki yılda matematik içeriği etkinliğine katılan sınıf öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması etkinliğe katılmayan sınıf öğretmenlerine göre daha yüksek bulunmuştur.

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları son iki yılda pedagoji/matematik anlatma metodolojisi, ders planı ve ders programı, matematik anlatımında enformasyon teknolojilerinin entegre edilmesi, öğrencilerin kritik düşünme ve soru çözme becerilerinin geliştirilmesi etkinliklerine katılma durumuna göre karşılaştırılmış ve karşılaştırmalara ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları incelenmiştir. Söz konusu farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. ($p > 0.05$)

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları son iki yılda sınıf öğretmenliğinde teknoloji kullanımı etkinliğine katılma durumuna göre karşılaştırılmış ve karşılaştırmalara ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları incelenmiştir.

Anlamlılık değerine bakıldığında geometri ve veri alanına ilişkin öz-yeterlik algı ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ($p < 0.05$), sayılar, ölçme ve öz-yeterlik genel algılarının ise etkinliğe katılma durumuna göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. ($p > 0.05$) Etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin geometri ve veri alanlarına ilişkin öz-yeterlik algı ortalaması etkinliğe katılmayan sınıf öğretmenlerine göre daha yüksek bulunmuştur.

Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi konularına ilişkin öz-yeterlik algıları son iki yılda dersin değerlendirilmesi (ölçme) etkinliğine katılma durumuna göre karşılaştırılmış ve karşılaştırmalara ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları aşağıda incelenmiştir.

Anlamlılık değerine bakıldığında sayılar, geometri ve öz-yeterlik genel algı ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ($p < 0.05$), ölçme ve veri alanlarına ilişkin öz-yeterlik algılarının ise etkinliğe katılma durumuna göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. ($p > 0.05$) Etkinliğe katılan sınıf öğretmenlerinin sayılar, geometri ve öz-yeterlik genel algı ortalaması etkinliğe katılmayan sınıf öğretmenlerine göre daha yüksektir.

Bu çalışma Aydın Efeler merkez ilçesinde ve Artvin merkez ilçede görev yapan sınıf öğretmenleri ile sınırlıdır. Bu çalışmanın benzerleri farklı örneklem grupları üzerinde yapılabilir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, sınıf öğretmenlerinin üniversite yıllarında aldıkları Matematik ve Matematik Öğretimi derslerinin sayısı, içeriği ve haftalık ders sayısının artırılması önerisinde bulunulmuştur. Ayrıca sınıf öğretmenlerinin belirli aralıklarla katılacakları hizmet içi eğitim etkinliklerinin zorunlu hale getirilip, bu tür etkinliklerin içeriğinin çok dikkatli bir şekilde düzenlenip daha verimli hale getirilmesi önerisinde bulunulmuştur.

Extended Summary

Introduction

Efficacy is having the professional knowledge, skills and attitudes that are required to perform a certain job. The general efficacy elements of the teaching profession are the knowledge, skills and attitudes that are required to be able to do well in this profession (MoNE, 2006, p. 11).

Self-efficacy is one of the key variables of Social Cognition Hypothesis. According to Bandura, self-efficacy is a feature that is influential in the formation of behaviors, and is defined as “*the judgment of an individual on his/her capacity to organize the required activities to show a certain performance and to achieve success*” (Bandura, 1997, cited by Aşkar & Umay, 2001).

The viewpoints of Bandura have been the main subject in many studies conducted in this field, which claims that self-efficacy perception affects: a) the selection of activities; b) the endurance in the face of difficulties; c) the level of the efforts of the individual; and d) the performance.

One of the factors that affect the self-efficacy of teachers is the attitude of teachers towards mathematics. An attitude is not an innate behavior but is acquired through experiences later in life. This concept is defined as the positive or negative feelings of an individual about an event or an object (Petty & Cacioppo, 1996, cited by Gürbüz, Erdem, & Gülburnu, 2013).

The attitudes of teachers towards mathematics, their ideas and self-efficacy affect students. In this context, very important duties await teachers in forming positive attitudes in students towards mathematics. One of the activities that may be performed is making students acquire the idea that mathematics is not only a subject consisting of elements isolated from life taught and learnt at schools, but is a part of life itself, and constitutes the basis of many problem solving processes (Erbaş, 2011, p. 181).

Among the mathematical concepts at the first stage of the primary education, there are no concepts that are difficult to learn by children. Any child that does not have a significant mental retardation may acquire the targeted topics. Among the reasons of failure, there is the lack of aiding students to form a relational understanding in mathematics teaching (Baykul, 1999, p. 7).

The beliefs of the teacher in his/her self-efficacy in education partly affect how they construct the academic activities in classrooms and how they shape the cultural abilities of children. Teachers who have high-level self-efficacy allocate more time for academic activities, and guide the students who have difficulty in achieving success to increase their academic success. Teachers with low-level self-efficacy, on the other hand, allocate more time for non-academic activities, and leave students who are unsuccessful alone, and criticize them because of their failure (Bandura, 1997, cited by: Çetin, 2011).

Mathematics teaching must support the notion that it is a part of real life, and must create opportunities that will make students feel that it is worth struggling for. Since students can only make sense of what they do on their own, they must construct their own mathematical knowledge. This requires that mathematics and relevant experiences are taught with an order that goes from easy ones to difficult ones and from concrete ones towards abstract ones (MoNE, 2015, p. 4).

No doubt, associating mathematics with daily life and giving examples for what is taught are important for making students become interested in mathematics and learn it by understanding. Actually, it is possible to associate mathematics taught at schools with an application from real life. In addition, for a good mathematics teaching and for a high-level success, it is necessary to work on the mathematical knowledge, skills and attitudes of students (Olkun & Ucar, 2006, p. 7).

In this way, students may admire and make sense of why they learn the knowledge and skills they are taught at mathematics classes. In addition, students may also use mathematics in resolving abstract and concrete problems they face in their daily lives just like mathematicians do. Mathematics is an indispensable tool needed by individuals in their activities in their social lives (Pesen, 2008, p. 6).

Objective of the Research

In this study, the objective is to examine some of the variables that affect the self-efficacy perceptions of elementary teachers in mathematics subjects. For this purpose, answers for the following questions were sought in the study:

1. At what level are the self-efficacy levels of elementary teachers in the subjects of mathematics classes?
2. Do the self-efficacy levels of elementary teachers in the subjects in mathematics classes vary according to age variable?
3. Do the self-efficacy levels of elementary teachers in the subjects in mathematics classes vary according to gender variable?
4. Do the self-efficacy levels of elementary teachers in the subjects in mathematics classes vary according to seniority in profession variable?
5. Do the self-efficacy levels of elementary teachers in the subjects in mathematics classes vary according to participating in activities for the purpose of improving in their professions within the past two years?

In the light of the data obtained with the questionnaire form that was prepared based on these questions, it was aimed to determine the self-efficacy perceptions of elementary teachers in mathematics classes and to examine these perceptions in terms of some variables.

Limitations

The data of the study are limited with the data obtained from the elementary teachers working in Artvin and Aydın city centers in 2015 - 2016 Academic Year.

Method

The Study Model

In this study, the Relational Review Model, which is among survey models, has been used. Relational Review Models aim to determine the co-existence and/or the level of any possible relations between two or more variables (Karasar, 2000).

The Population and Sampling of the Study

The study population consisted of elementary teachers working in Artvin city center and Efeler Central County of Aydın in 2015 - 2016 Academic Year. The sampling of the study consisted of 315 elementary teachers, who were selected with Convenient Sampling Technique, which is among non-random techniques. The questionnaires were applied at Zafer, Fitnat - Nihat Azizler, Gazipaşa, Hacı Celal Oto, Halide Hatun, Mehmet Akif Ersoy, Ticaret Odası, Yunus Emre, Zübeyde Hanım, Yedieylül, Cumhuriyet, and Yörük Ali Primary Schools in Efeler County of the city of Aydın. The questionnaires were also applied to the elementary teachers at 7 Mart, Çoruh, Karadeniz Bakır, Yenimahalle, Vakıfbank and Seyitler TOKI Şehit Onur İlhan Primary Schools in the city center of Artvin.

59.4% of the participants were female; 40.6% were male; 1.3% were younger than 25 years of age; 4.8% were between 25-29, 24.8% were between 30-39, 41.9% were between 40-49, 26% were between 50-59, 1.3% were between 60 and over years of age. 14.3 of the participants had less than 10 years' experience, 38.4% had experience between 11-20 years, 36.2% had experience between 21-30 years and 11.1% had 31 years and over experience; and 22.9% were associate degree holders, 73.7% were undergraduates, 2.5% were post-graduate students and 1% had doctorate level education.

Data Collection Tool

The questionnaires were used as the data collection tool in this study. The questionnaire consisted of two parts. The first part consisted of personal questions, and the second part consisted of 36 questions that were prepared to measure the self-efficacy perceptions of the elementary teachers in mathematics classes.

In order to determine the characteristics of the Study Group, many questions that were included in TIMMS 2007 Teachers Booklet were used in the Personal Information Form. In this form, questions on the ages, genders, professional seniorities, the official educational status, the existence of teaching formation certificates, the use of text books at mathematics classes, how the teachers used the text books, in-service training participation status in the past two years, assigning homework to students, and in which field they needed in-service training were asked.

In the second part of the questionnaire, there was a scale consisting of 36 items. The mathematics topics taught between 1 - 4 grades were written in this part, and the teachers were asked how much they felt ready to teach these topics. The scale was prepared in the 4-Point Likert Style. The data that were obtained from the scale that consisted of 36 questions that were prepared to measure the self-efficacy levels were firstly subjected to Lost Data Analysis, and it was determined that answers were received from all of the participants. In the next stage, the fitness of the data to Factor Analysis was examined with KMO-Barlett Tests; the adequacy of the sampling was investigated; and it was found to be suitable for Factor Analysis (KMO=0.956; Bartlett=22492.721; $p < 0.05$). Then, the common variance of the questions was examined and it was observed that the value was between 0.746 and 0.920. No questions that contributed to the common variance at a lower level were detected. The scale was then subjected to Explanatory Factor Analysis (Basic Components Analysis, the Varimax Method), and the explained variance rate was determined to be 85.6%. When the 36 questions in the scale were distributed according to their factor loads, it was seen that they were collected under 4 factors as Self-Efficacy Perceptions in Geometry, Measurement, Data field and Numbers.

In the last stage, the Cronbach Alpha Reliability Analysis was applied to test the reliability of the scale, and it was determined that the general alpha value of the scale was 0.989; the alpha value of the scale in numbers sub-dimension was 0.970; the alpha value of the scale in geometry sub-dimension was 0.983; the alpha value of the scale in measurement sub-dimension was 0.976; and the alpha value of the scale in data field was 0.961. Then, the issue of whether there were some items that had negative effects on the scale was investigated with Item-Total Correlation, and it was seen that the Item-Total Correlations varied between 0.969 and 0.916. In this context, no items that decreased the reliability of the scale and that should be excluded from the scale were detected.

The Analysis of the Data

The dataset obtained with the questionnaires was analyzed in the SPSS 22.0 (Statistical Package for Social Sciences) package program. In the analysis, frequency tables, reliability and validity analyses, Kaiser - Meyer - Olkin Sampling Adequacy Criteria, Bartlett Test, Factor Analysis, Independent Sampling t-test, One Way Variance Analysis and Tukey Tests were made use of.

Findings

In the light of the data obtained in the study, when the reliability and explanatory factor analysis results were evaluated, the self-efficacy levels of the teachers were determined with descriptive statistical data, and then the perceptions of the teachers were investigated in terms of some variables. The KMO value for the self-efficacy perceptions on mathematical topics was obtained as 0.956, and the Barlett Test significance value was obtained as < 0.05 . In the light of these values, it may be claimed that the fitness to factor analysis status of the scale is at a very good level. There were 4 factors whose eigenvalue statistical value was more than 1. All the factors explained 85.64% of the total variance, and it was observed that the first 4 factors contributed to the variance at a significant level.

As a result of the Cronbach Alpha Reliability Analysis, the alpha value of the scale was determined to be 0.989. According to this criterion, the scale is reliable at a high level. The alpha value of the scale in numbers sub-dimension was 0.970; the alpha value of the scale in geometry sub-dimension was 0.983; the alpha value of the scale in measurement sub-dimension was 0.976; and the alpha value of the scale in data field was 0.961.

Discussion and Conclusion

In the present study, the self-efficacy levels of the elementary teachers working at primary schools in the cities of Aydın and Artvin in mathematics classes were investigated in terms of age, gender, professional seniority, and having participated to activities for professional development within the past two years.

The self-efficacy levels of female elementary teachers were compared according to the gender variable, and it was determined that the self-efficacy levels of female elementary teachers were found to be higher than the male elementary teachers. When the significance levels were examined it was determined that the difference between the average self-efficacy perception levels in the data field sub-dimension was statistically significant ($p < 0.05$). It was also determined that the numbers, geometry, measurement and general self-efficacy levels did not differ according to the gender variable ($p > 0.05$). When the average of the self-efficacy perception levels in data field is not taken into consideration, it is possible to claim that these results are in agreement with the results reported in previous studies.

Küçük, Demir and Baran (2010) conducted a study and reported that there was no significant relation between the competence levels and gender of the elementary teachers at primary school fourth and fifth grades. Taşkın and Hacıömeroğlu (2010) conducted a study and reported that the self-efficacy levels of the elementary teacher candidates did not differ according to the gender variable. Doruk and Kaplan (2012) conducted a study and determined that the self-efficacy beliefs of elementary teachers did not differ according to the gender variable.

The self-efficacy perception levels of the elementary teachers in mathematics classes were compared according to age and professional seniority; and it was observed that the self-efficacy perceptions of the elementary teachers did not differ according to age and professional seniority. There are several studies in the literature that are in agreement with our results. Tarım, Baypınar and Keklik (2015) conducted a study and reported that the “Mathematical Literacy Self-Efficacy” beliefs of the teachers did not differ according to the age, gender and seniority in profession variables. Şahin, Gökkurt and Soylu (2014) conducted a study and found out that the branch and seniority of the teachers did not affect the self-efficacy beliefs of teachers in mathematics classes. However, Gürbüz, Erden and Gülburnu (2013) conducted a study and found out that the professional experience of the teachers affected the self-efficacy in mathematics. The majority of the participants in this study stated that professional experience affected the teacher self-efficacy perception and increased the student success.

The self-efficacy perceptions of the elementary teachers were compared according to having participated in a mathematical activity within the past two years, and it was determined that the difference between the average self-efficacy levels in geometry field was statistically significant ($p < 0.05$); and the numbers, measurement, data field and general self-efficacy perceptions did not differ according to having participated in an activity ($p > 0.05$). The average self-efficacy perceptions of the elementary teachers who participated in an activity with mathematical content within the past two years were found to be higher than those who did not participate in any activity.

The self-efficacy perceptions of the elementary teachers were compared according to having participated in an activity on pedagogy/methodology of teaching mathematics, lesson plans and lesson programs, integrating information technologies in mathematics education, developing the critical thinking and problem solving skills of students. The independent samples t-test results were analyzed in this respect and the differences in these fields were not found to be statistically significant ($p > 0.05$).

The self-efficacy perceptions of the elementary teachers were compared according to having participated in an activity on using technology in elementary teaching field within the past two years, and the independent samples t-test results were analyzed in this respect.

When the significance values were examined it was observed that the difference between the average self-efficacy perception levels in geometry and data field was statistically significant ($p < 0.05$). It was also determined that there was no significant differences in terms of numbers, measurement, and general self-efficacy perceptions in having participated in an activity within the past two years ($p > 0.05$). The average self-efficacy perception levels of the elementary teachers who participated in an activity were found to be higher than those who did not participate in such an activity in terms of geometry and data fields.

The average self-efficacy perception levels of the elementary teachers were compared according to having participated in an evaluation (measurement) activity within the past two years, and the independent sampling t-test results were analyzed in this respect.

When the significance values were analyzed, it was observed that the difference between the average general self-efficacy perception levels of the elementary teachers in numbers and geometry was statistically significant ($p < 0.05$). It was also observed that the self-efficacy levels of the elementary teachers in measurement and data fields did not differ at a statistically significant level according to having participated in an activity ($p > 0.05$). The general perception levels of the teachers who participated in an activity were higher than those who did not participate in such an activity in terms of numbers and geometry.

This study was limited with the teachers who worked in Aydın Efeler Central County and in Artvin Central County. Similar studies may be conducted on different sampling groups. In the light of the results obtained in the present study it is recommended that the number of the weekly hours of “Mathematics” and “Teaching Mathematics” classes is increased at university education. In addition, it is also recommended that in-service trainings for teachers in active duty are made compulsory for elementary teachers, and the contents of such activities are planned in a careful manner to make such trainings more productive.

Kaynakça / References

- Aşkar, P., & Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz-yeterlik algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1-8.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde matematik öğretimi modül 6 (ilköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı)*. Ankara: MEB.
- Çetin, B., (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının öz yeterliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, 10. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu Bildiri Kitabı*, Cilt 1, 109-112.
- Doruk, M., & Kaplan, A. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(7), 291-302.
- Erbaş, A. K. (Ed.). (2011). *İlköğretim matematik 1 öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: MEB, Evren Yayıncılık.
- Güneş, G., & Baki, A. (2011). Dördüncü sınıf matematik dersi öğretim programının uygulamasından yansımalar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 192-205.
- Gürbüz, R., Erdem, E., & Gülburnu, M. (2013). Sınıf öğretmenlerinin matematik yeterliklerini etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(2), 255-272.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel araştırma yöntemi kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Küçük, A., Demir, B., & Baran, T., (2010). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimi alanındaki yeterlilik düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5(4), 1777-1792.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlilikleri*. Ankara: Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2015). *İlkokul matematik dersi (1, 2, 3 ve 4. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2008). *Sınıf öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi*. Ankara: MEB.
- Olkun, S., & Uçar, Z. T. (2006). *İlköğretimde matematik öğretiminde çağdaş yaklaşımlar*. Ankara: Ekinoks.
- Pesen, C. (2008). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi*. Ankara: Sempatı Yayınevi.
- Şahin, Ö., Gökkurt, B., & Soylu, Y. (2014). Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının matematik öğretimi öz-yeterlik inançlarının karşılaştırılması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 120-133.
- Tarım, K., Baypınar, K., & Keklik, G. (2015). İlköğretim öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(21), 846-870.
- Taşkın, C. Ş., & Hacıömeroğlu, G. (2010). Öğretmen özyeterlik inanç ölçeğinin Türkçeye uyarlanması ve sınıf öğretmeni adaylarının özyeterlik inançları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 63-75.



Professional and Personal English Language Needs Analysis of Faculty Members and Postgraduate Assistants at Faculty of Medicine

Handan Çelik¹, Ece Zehir Topkaya²

¹ Foreign Languages Department, Faculty of Education, Trakya University, Edirne, Turkey

² English Language Teaching Department, Faculty of Education, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Turkey

Corresponding Author: Handan Çelik, handancelik@trakya.edu.tr

Article Type: Research Article

To Cite This Article: Çelik, H., & Topkaya, E. Z. (2018). Tıp fakültesi öğretim üyeleri ve asistan doktorlarının mesleki ve kişisel İngilizce dil ihtiyaçları analizi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 24-35. doi:10.17244/eku.344975

Tıp Fakültesi Öğretim Üyeleri ve Asistan Doktorlarının Mesleki ve Kişisel İngilizce Dil İhtiyaçları Analizi

Handan Çelik¹, Ece Zehir Topkaya²

¹ Eğitim Fakültesi, Trakya Üniversitesi, Edirne, Türkiye

² Eğitim Fakültesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye

Sorumlu Yazar: Handan Çelik, handancelik@trakya.edu.tr

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Kaynak Gösterimi: Çelik, H., & Topkaya, E. Z. (2018). Tıp fakültesi öğretim üyeleri ve asistan doktorlarının mesleki ve kişisel İngilizce dil ihtiyaçları analizi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 24-35. doi:10.17244/eku.344975



Professional and Personal English Language Needs Analysis of Faculty Members and Postgraduate Assistants at Faculty of Medicine

Handan Çelik¹, Ece Zehir Topkaya²

¹ Foreign Languages Department, Faculty of Education, Trakya University, Edirne, Turkey
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8041-6062>

² English Language Teaching Department, Faculty of Education, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Turkey
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5364-7551>

Abstract

As it is the case in many other majors, the need to become proficient in English is crucial for medical professionals mainly because they need to keep their knowledge and skills up-to-date, which requires them to follow recent changes and developments in the profession both in and out of the country. In this regard, as the language of science, English also dominates the literature in medicine. For this reason, to what extent medical professionals need English language skills both professionally and personally is a matter of concern for language teaching professionals. With this in mind, the current study examines English language needs of faculty members (FMs) and postgraduate assistants (PGAs) working at Faculty of Medicine at a state university in Turkey. 29 PGAs and 26 FMs from various departments responded to a 26-item, 4-point Likert scale assessing their needs on four macro skills; *listening, reading, speaking, and writing* complemented by micro skills. The results mainly revealed that on a professional basis, the FMs had stronger perceptions regarding their language needs than the PGAs did, while the PGAs' perceptions of personal needs for reading and writing were found to be stronger than the FMs'. Additionally, the perceptions of both participant groups regarding their personal language needs were slightly lower than their professional ones, which may stem from the fact that being demanding and competitive, a medical career requires high standards to attain professional achievements where external drives and forces become more significant.

Article Info

Keywords: English for specific purposes (ESP), language skills, language teaching, needs analysis

Article History:

Received: 18 October 2017
Revised: 11 November 2017
Accepted: 19 December 2017

Article Type: Research Article

Tıp Fakültesi Öğretim Üyeleri ve Asistan Doktorlarının Mesleki ve Kişisel İngilizce Dil İhtiyaçları Analizi

Öz

Diğer pek çok alanda olduğu gibi, tıp profesyonelleri için de İngilizcede yetkin olmak temelde ülke içinde ve dışında meydana gelen değişim ve gelişimleri takip ederek bilgi ve becerilerini güncel tutma gereksiniminden ötürü oldukça önemlidir. Bu bağlamda, bilim dili olan İngilizce, aynı zamanda tıp alan yazınına da etkisi altına almaktadır. Bu nedenle, tıp profesyonellerinin hem mesleki hem de kişisel anlamda İngilizce dil becerilerine ne derece ihtiyaç duydukları dil öğretim profesyonelleri için bir düşünce konusudur. Bu noktalardan hareketle, bu çalışma Türkiye'de bulunan bir devlet üniversitesinin tıp fakültesi öğretim üyeleri ve asistan doktorlarının İngilizce dil ihtiyaçlarını incelemektedir. Çeşitli bölümlerden 29 asistan doktor ve 26 öğretim üyesi, mikro beceriler ile desteklenen 4 temel beceriye, *dinleme, okuma, konuşma ve yazma*, ilişkin dil ihtiyaçlarını 26 madde ile ölçen 4'lü Likert-tipi bir ölçeğe cevap vermişlerdir. Sonuçlar temelde mesleki anlamda, öğretim üyelerinin dil becerileri ihtiyaçları algılarının asistan doktorlarından daha kuvvetli olduğunu, öte yandan asistan doktorların okuma ve yazmaya ilişkin kişisel ihtiyaçları algılarının ise öğretim üyelerinkinden daha güçlü olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, her iki tarafın kişisel dil ihtiyaçları algılarının mesleki ihtiyaçlarından bir miktar daha düşük olduğu görülmüştür. Bu durum ise, zor ve rekabetçi olan tıp kariyerinin, mesleki başarıları erişmek için, dışsal motivasyon ve dürtülerin daha belirgin olduğu yüksek standartları gerektiriyor olması gerçeğinden kaynaklanabilmektedir.

Makale Bilgisi

Anahtar Kelimeler: Dil becerileri, dil öğretimi, ihtiyaç analizi, mesleki amaçlı İngilizce

Makale Geçmişi:

Geliş: 18 Ekim 2017
Düzeltilme: 11 Kasım 2017
Kabul: 19 Aralık 2017

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Introduction

Whatever the profession is, English, as the lingua franca for business, communication, science, technology, and education, is a priority worldwide. In this regard, the importance being attached to English in medicine is no exception, mainly because being proficient in English is fundamental for medical professionals as they need to maintain and further their professional learning and development by following the changes and developments in their field which requires them to reach extensive medical literature mostly written in English (Radu, 2008). Moreover, those some other professional activities such as communicating with colleagues across different countries, attending international conferences and seminars also call for a certain degree of competence in English. Thus, stemming from these specified needs, English has a central place in medical professionals' lives.

However, a one-size-fits-all English for general purposes approach to learning and teaching English cannot be pursued to meet the needs of this specific group of professionals in institutionalized learning and teaching contexts. In this regard, English for Specific Purposes (hereafter ESP) can be used as an approach to course desing that basically focuses on learners and their learning needs (Hutchinson & Waters, 1987) necessitating conducting needs analysis (hereafter NA), the corner stone of ESP. As stated, NAs are undertaken to determine what language skills are needed most by learners and how they should be taught (Dudley-Evans & St John, 1998) and as "a fact-finding process" (Faraj, 2015, p. 122), they help ESP practitioners and researchers not only clarify and validate real needs but also develop objectives meeting them, include appropriate content in the syllabus, design or select appropriate materials, and select and use appropriate assessment and evaluation methodology (Akyel & Ozek, 2010). In this regard, a curriculum that is not based on NA and that does not respond to the needs of its learners, faculty or institution is likely to become worse or stop living suddenly (Kern, Thomas, & Hughes, 2009).

As Dudley-Evans and St John (1998) state, what is meant by *needs* varies, and there have been different terms to describe various factors and perspectives. For instance, in their detailed account of NA, Hutchinson and Waters (1987) categorize needs as; necessities, wants, and lacks. They basically define *needs* as what learners need to do in order to function effectively in the target situation, *lacks* as what learners already know to define what they need to know, and *wants* as their motivation in learning what they need (see pp. 54-58). Within the scope of the current study, *professional needs* refer to those specific tasks and activities that medical professionals do or will need to do in their profession using their English language skills. On the other hand, personal needs, closely linked to wants, refer to medical professional motivations to need the language skills.

Despite its significance and centrality in course desing for medical professionals, a brief search on the existing global literature on NA reveals that it is undergraduate medical students' language needs regarding four macro skills, *reading, listening, speaking, and writing*, which have been primarily examined so far (see Faraj, 2015; Hwang, 2011; Javid, 2011; Naruenatwatana & Vijchulata, 2001; Vahdany & Gerivani, 2016). Of these, only one study has focused on the needs of students regarding academic English use (Naruenatwatana & Vijchulata, 2001). Studies on postgraduate assistants' and medical instructors' perceptions of language needs are very rare (see Iravani & Saber, 2013). Similarly, there is only one study discussing the pedagogical implications of medical students' and faculty members' language needs (Hwang, 2011). An analysis of these studies suggests that it is difficult to identify broad similarities among them with regards to language needs of people in medicine since in some of them speaking skills were the top ones the participant students perceived essential for them (see Faraj, 2015; Iravani & Saber, 2013), while in some others writing skills were needed most (see Javid, 2011). Yet, in Vahdany and Gerivani's (2016) study, the students reported to need reading skills most followed by writing skills.

Similarly in Turkey, several researchers such as Alagozlu (1994), Kayaoğlu and Dağ Akbaş (2016), Taşçı (2007), Yeniçeri (2008) have also looked into medical students' English language needs and found different results in that in Alagozlu's and Taşçı's studies reading was found to be the top skill needed most whereas listening was the most needed skill in Kayaoğlu and Dağ Akbaş's (2016) study. Thus, the variation found in the related body of literature may suggest that perceptions regarding language needs are likely to change due to personal and contextual factors such as the language proficiency level of students, professional goals, professional requirements, workplace demands, and etc. (see Boshier & Smalkoski, 2002; Hull, 2016).

However, to the researchers' best knowledge, no studies have been conducted to uncover English language needs of medical professionals. To address this gap, therefore, this study set out to explore perceived English language

needs of FMs and PGAs at a Faculty of Medicine in a state university in Turkey. To gain a deeper insight, both their perceived professional and personal English language needs were investigated.

Method

Methodology and research purpose

In accordance with the research problem stated above, using survey methodology, the study sought to examine the English language needs of FMs and PGAs regarding four macro language skills; *listening, reading, speaking, and writing* and associated micro skills. As suggested by Nunan and Bailey (2009), the overall purpose of this methodology is to obtain a snapshot of the condition under investigation, especially when it is the most cost-effective and practical method to gather data from a large sample (McCawley, 2009). Since these two features fit well with the purpose of this study, survey methodology was chosen for collecting data.

Setting and participants

The study was carried out at the Faculty of Medicine of a Turkish state university founded 35 years ago. Under 3 main areas known as basic, internal, and surgical medical sciences, the faculty has 42 departments where an approximate number of 205 FMs and 332 PGAs worked when the study was carried out. Obtaining permission to carry out the study in 10 of these departments including *obstetrics and gynecology, family medicine, anatomy, physical therapy and rehabilitation, plastic, esthetics, and reconstructive surgery, physiology, radiation oncology, general surgery, medical biochemistry, and medical microbiology*, 29 PGAs and 26 FMs participated in the study. A great majority of them were males ($n=41$), while the rest were females ($n=14$). 4 of the FMs and 3 of the PGAs had studied abroad i.e. the states, UK, or Pakistan either for their postgraduate education or for short-term e.g. 6-month internships. The PGAs had 5 years of professional experience on average, while it was about 16 years for the FMs. Last but not the least, both FMs and PGAs need to meet the institutional English-language requirement to be staffed at the faculty. To be able to be placed for their postgraduate training, PGAs have to take a foreign language proficiency test conducted either by assessment, selection, and placement center (OSYM) or the Ministry of Health, and at which they need to obtain a minimum score of 50. FMs need to provide evidence of their knowledge of English as well. In this sense, it can be claimed that both groups of participants had English language background.

Instrumentation

For data collection, a NA questionnaire was used which consisted of two sections: Section 1 contained questions about participants' background information and Section 2 included a 26-item scale eliciting their perceived English language needs. The scale was based on a 21-item instrument by Naruenatwatana and Vijchulata (2001). While developing the scale, the items in the original one were examined to determine whether they represented the language skills used by medical professionals in their profession. As a result, some items from the original version such as *listening to the radio, practice interview, reading English newspapers and magazines, writing exams, and taking lecture notes* were excluded, while some other new items such as *listening to classroom presentations and discussions, giving instructions to patients, asking about symptoms, reading clinical laboratory reports* were added. As for the writing skills, the only micro skill coming through Naruenatwatana and Vijchulata's study was *writing term papers* as the rest (5 items) were written by the researchers. The items were categorized under four macro language skills complemented by micro skills and each measured on a 4-point Likert scale ranging from *very essential* to *unessential*. After this initial stage, expert opinion was also sought for the final version, and a medical doctor who was doing her specialization at that time, now a FM, responded to the questionnaire and commented on the representativeness of the items. Upon the feedback elicited, the questionnaire was given its final form. As a final step in instrumentation, Cronbach's Alpha coefficient (α) was calculated to measure the internal consistency of the scale. The overall scale reliability was found as $\alpha.90$ indicating excellent internal consistency, and reliability coefficient was $\alpha.80$ for listening skills, $\alpha.85$ for speaking skills (good internal consistency for both), $\alpha.90$ for reading skills, and $\alpha.78$ for writing skills suggesting acceptable internal consistency (see Gliem & Gliem, 2003). After ensuring the validity and reliability of the instrument, the researchers proceeded to data collection.

Data collection and analysis procedure

Once the permission of the faculty board was obtained to conduct the study, the researchers got in touch with the secretaries of the departments to briefly inform them about the study and also to ask if they could collaborate with the researchers to deliver the NA questionnaires to the FMs and PGAs in their departments. A total of 130 questionnaires were given to them including a written consent form for the participants of the study. 80 participants voluntarily completed the survey in a five-day time span. However, 25 questionnaires were disregarded due to incomplete data during data analysis phase, which brought the total number of usable questionnaires to 55. For the analysis, descriptive statistics, i.e. means and standard deviations, were calculated and inferential statistics (t-tests) were performed.

Findings

To have an overall understanding regarding the professional language needs of both group of participants, the responses provided for four macro skills of *reading*, *listening*, *speaking* and *writing* were analyzed (see Figure 1).

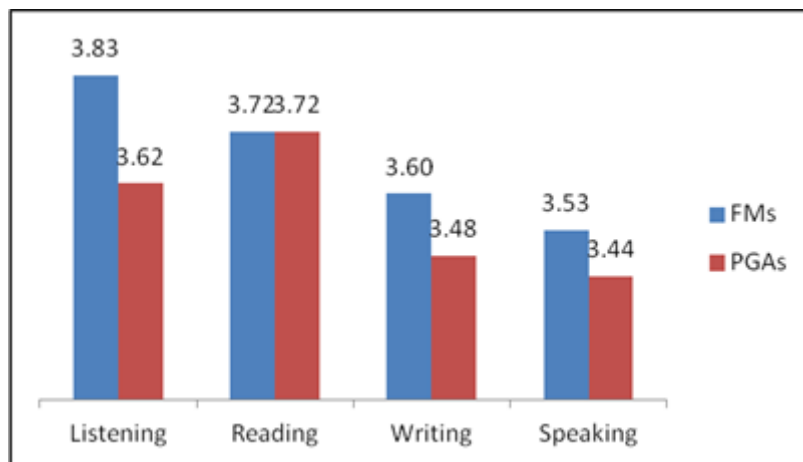


Figure 1. FMs' and PGAs' professional English language needs

As the figure indicates, all four macro skills were perceived to be essential by both groups although the PGAs had slightly lower perceptions in comparison to those of FMs'. Two receptive skills, i.e. *listening* ($M=3.83$) and *reading* ($M=3.72$), were reported to be the most essential skills by the FMs followed by *writing* ($M=3.60$) and *speaking* ($M=3.53$) skills. Similarly, the PGAs perceived the receptive skills to be more essential for their professional needs with the difference that they considered *reading* as the top essential skill ($M=3.72$) followed by *listening* ($M=3.62$), *writing* ($M=3.48$), and *speaking* ($M=3.44$) skills. These findings indicate that the two groups primarily needed English to understand spoken and written discourse more. The priority of the language needs regarding reading skill as reported by the PGAs may be related to the fact that as students yet, this group may be engaged in written discourse more to complete some assignments.

To understand whether the differences in the mean values observed for all macro skills between both groups' perceived professional language needs were statistically significant, t-tests were performed (see Table 1).

Table 1. Independent sample t-test for FMs' and PGAs' perceived professional language needs for macro skills

Macro Skill	Group				<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
	FM		PGA				
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
Listening	3.83	.49	3.62	.62	1.40	53	.92
Reading	3.72	.80	3.72	.56	0.	53	1.0
Writing	3.60	.75	3.48	.76	0.59	53	.72
Speaking	3.53	.80	3.44	.73	0.43	53	.67

As the table shows, the t-test analysis revealed no statistically significant difference between both participant groups' professional language needs regarding four macro skills ($p>.05$). This result suggests that academic position does not make any significant difference on medical professionals' perceptions on their language needs possibly because the tasks that both parties need to perform and the language skills that they need to possess to effectively perform the tasks are somehow the same.

Both participant groups were also asked to report their personal needs with regard to four macro language skills (see Figure 2).

Firstly, as Figure 2 shows, when compared with their professional language needs per macro skill (see Figure 1), the order of the macro language skills for both groups' personal language needs did not change.

Despite slight decreases, *listening* ($M=3.65$) and *reading* ($M=3.52$) skills were still perceived to be more essential than *writing* ($M=3.44$), and *speaking* ($M=3.38$) skills by the FMs. For the PGAs, *reading* ($M=3.69$) was still perceived as the most essential skill, which was followed by *listening* ($M=3.50$), *writing* ($M=3.46$), and *speaking* ($M=3.32$) skills.

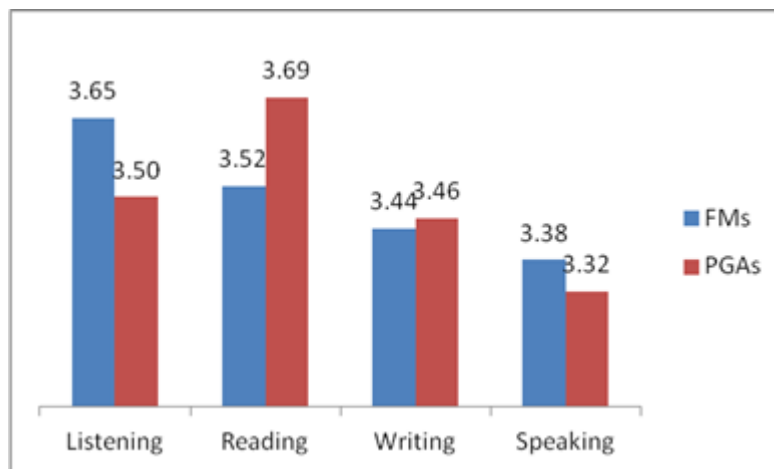


Figure 2. FMs' and PGAs' personal English language needs

For the two participant groups, the sameness of the results pertaining to the order of the macro skills on a professional and personal basis indicate that the medical professionals in this cohort perceived receptive language skills to be more essential than productive ones. However, the PGAs were observed to need reading and writing more than the FMs did, which might be directly related to the postgraduate studies they are required to complete, in which reading and writing are usually considered as the key skills.

The decreases observed in the mean values of all skills for both groups, on the other hand, show that their professional English language needs are stronger than their personal ones. This is understandable since all professionals are required to possess certain skills and competencies to be able to stay in their professions and to deliver high quality service to the community. Thus, it can be suggested the medical professionals in the study were more driven by the external factors imposed on them by their profession.

Lastly, to see whether any statistically significant difference existed between the participant groups' personal language needs, t-tests were performed (see Table 2).

Table 2. Independent sample t-test for FMs' and PGAs' perceived personal language needs

Macro Skill	Group				t	df	p
	FM		PGA				
	M	SD	M	SD			
Listening	3.65	.75	3.50	.62	0.80	53	.79
Reading	3.52	.98	3.69	.58	-0.77	53	.22
Writing	3.44	.97	3.46	.77	-0.08	53	.47
Speaking	3.38	.96	3.32	.78	0.25	53	.60

As the table shows, there were not any statistically significant differences in perceived personal language needs regarding macro skills between the two groups ($p>.05$), which might be regarded as an indicator of the strong influence of the professional expectations, requirements on perceived needs.

To make more sense of these overall findings, the micro skills for each macro skill were also analyzed and professional and personal language needs were compared to capture the similarities and differences between these two sets of needs. Initially, the results regarding listening micro skills for the two groups are presented below (see Table 3).

Firstly, both participant groups' perceptions of needs with regard to listening micro skills show parallelism in that the top three micro skills needed most are the same for both groups, i.e. *listening to medical conversations*, *listening to conference presentations*, and *listening to lectures*. These findings seem to support the fact that in their professional lives FMs attend conferences, seminars, congresses, and trainings and interact with their colleagues where they need to make use of their listening skills actively and effectively. Similarly, throughout their postgraduate education, PGAs are required to be involved in such professional activities as part of their professional learning and development.

Table 3. FMs' and PGAs' perceived professional and personal needs regarding listening micro skills

Macro Skill Area	FMs				PGAs			
	Professional needs		Personal needs		Professional needs		Personal needs	
Listening	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Listening micro skills								
Listening to conversations on general topics	3.76	.52	3.52	.77	3.50	.75	3.50	.58
Listening to medical conversations	3.88	.43	3.69	.74	3.79	.41	3.66	.48
Listening to lectures	3.85	.46	3.69	.74	3.59	.68	3.45	.74
Listening to conference presentations	3.88	.43	3.73	.72	3.79	.49	3.66	.48
Listening to classroom presentations & discussions	3.77	.59	3.62	.80	3.41	.78	3.24	.83
Total	3.83	.49	3.65	.75	3.62	.62	3.50	.62

As for the perceived personal needs, it is observed that the micro skills that the FMs prioritized as their professional needs did not change. *Listening to conference presentations* ($M=3.73$), *listening to medical conversations* ($M=3.69$), and *listening to lectures* ($M=3.69$) were found to be the top three micro skills needed more by the FMs. On the other hand, while the top two most needed listening micro skills for personal use were the same as their professional ones for the PGAs, i.e. *listening to conference presentations* ($M=3.66$) and *listening to medical conversations* ($M=3.66$), they reported that they needed to listen to *conversations on general topics* ($M=3.52$) as well. This finding may indicate that the PGAs in the study were also interested in using the language for different, presumably personal, purposes other than their profession.

Lastly, the t-test analyses were conducted to understand whether the observed decreases in the total mean values for perceived professional and personal needs of both groups were statistically significant or not. The tests were found to be non-significant both for the FMs, ($t(25)=1.224$, $p=.88$), and the PGAs, ($t(28)=1.059$, $p=.85$).

When the reading micro skills are considered, the FMs reported *reading medical textbooks and reports* ($M=3.81$) as their top professional need followed by *reading medical journals* ($M=3.77$). Although still relatively high, *reading clinical laboratory reports* ($M=3.50$) was perceived as less needed by the FMs in this study. The same micro skills were also found to be the most needed skills for the FMs on a personal basis as well. On the other hand, the PGAs reported *reading medical journals* ($M=3.83$) as the top micro skill both as a professional and personal need followed by *reading medical textbooks* ($M=3.69$) (see Table 4).

Table 4. FMs' and PGAs' perceived professional and personal needs regarding reading micro skills

Macro Skill Area Reading	FMs				PGAs			
	Professional needs		Personal needs		Professional needs		Personal needs	
Reading micro skills	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Reading medical textbooks	3.81	.69	3.58	.90	3.79	.41	3.69	.47
Reading medical journals	3.77	.71	3.58	.90	3.83	.38	3.83	.38
Reading medical reports	3.81	.69	3.62	.90	3.72	.65	3.66	.67
Reading clinical laboratory reports	3.50	1.1	3.31	1.2	3.52	.78	3.56	.78
Total	3.72	.80	3.52	.98	3.72	.56	3.69	.58

Regarding the total means for both types of needs, on the other hand, it is seen that there is no big difference between the PGAs' perceived professional and personal needs regarding reading ($M=3.72$ and $M=3.69$ respectively), while a sharp decrease can be observed in the FMs' perceptions of personal needs. Yet, the t-test analyses did not yield any statistical differences between the perceived professional and personal needs of neither the FMs, $t(25)=1.041$, $p=.85$ nor the PGAs, $t(28)=0.279$, $p=.61$. From these findings, it can be inferred that the FMs' needs might be more profession-oriented and personally they might not think they need these skills, which might be related to their proficiency level in English, whereas the PGAs might be at a stage whereby they still struggle with reading comprehension skills to fulfill both their professional and personal needs.

The reported needs for the writing micro skills for both groups are presented in Table 5. As can be seen, *writing research papers* is the top professional and personal micro skill needed by the participants. This finding is meaningful in that doing research and making it public is one of the core professional competences in academia, and the participants in this study were also driven by this external motivational source, and thus perceived this as their top need. Yet, the high mean value for the FMs ($M=3.81$) in comparison with that of the PGAs' ($M=3.66$) might be due to the fact that as faculty members they might feel more pressurized to publish research as a job requirement, whereas PGAs are not expected to do so.

Table 5. FMs' and PGAs' perceived professional and personal needs regarding writing micro skills

Macro Skill Area Writing	FMs				PGAs			
	Professional needs		Personal needs		Professional needs		Personal needs	
Writing micro skills	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Writing research papers	3.81	.49	3.58	.95	3.66	.67	3.62	.68
Writing medical reports	3.58	.81	3.54	.95	3.48	.83	3.38	.86
Writing course assignments	3.65	.56	3.58	.76	3.48	.83	3.41	.87
Writing case histories	3.46	.95	3.27	1.1	3.48	.78	3.45	.78
Writing for practical purposes (e.g. e-mail messages, letters or memos)	3.77	.59	3.54	.86	3.48	.57	3.59	.57
Writing instructions/prescriptions to patients	3.35	1.1	3.12	1.2	3.31	.85	3.31	.85
Total	3.60	.75	3.44	.97	3.48	.76	3.46	.77

The FMs also reported *writing for practical purposes* as the second most needed skill ($M=3.77$) for professional purposes, while for PGAs it was the second most essential personal need ($M=3.59$). *Writing instructions/prescriptions to patients* which was found to be needed the least by both participant groups, which makes sense when the fact that both groups work in a context where English is not used as a medium of communication, and they usually deal with Turkish patients. Last, but not least, for both groups, decreases in the mean values for personal needs were detected suggesting strong professional motivations influencing their language needs. However, no statistical differences were found in these perceived needs for the FMs, $t(25)=0.841$, $p=.80$ or the PGAs, $t(28)=0.14$, $p=.56$.

Lastly, the findings related to the speaking micro skills are presented below (see Table 6).

As the table shows, the FMs reported *presenting papers at seminars and conferences* and *participating in discussions at seminars and conferences* as the most essential micro skills needed both professionally and personally followed by *presenting videos at seminars & conferences* ($M=3.73$), all of which indicate the international contexts that academics get together where they rely on these micro skills heavily. Contrarily, as could be expected, the micro skills of *giving instructions to patients* and *asking about symptoms* were perceived less essential since English is not used as a means of communication in daily life in Turkey. For the PGAs, on the other hand, *carrying out academic discussions* and *talking to foreign colleagues* ($M=3.69$ for both) were the most essential needs on a professional basis. For personal purposes, they perceived *talking to foreign colleagues* ($M=3.59$) and *presenting papers at seminars and conferences* ($M=3.45$) as their top needs which might be connected to their inner drives to enhance their knowledge and understanding through sharing and interaction. Similar to the FMs, *giving instructions to patients* ($M=3.24$) was the least essential need for the PGAs.

Considering that both groups scarcely have foreign patients, the finding seems to reflect the context they work in. Last but not least, the t-test analyses conducted to see whether the participant groups' personal speaking needs differed from their professional needs showed no statistical differences between these two sets of perceptions (for the FMs $t(25)=0.797$, $p=.78$, for the PGAs $t(28)=0.828$, $p=.79$).

Table 6. FMs' and PGAs' perceived professional and personal needs regarding speaking micro skills

Macro Skill Area Speaking	FMs				PGAs			
	Professional needs		Personal needs		Professional needs		Personal needs	
Speaking micro skills	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Carrying out general conversations (phone calls, interacting with hospital personnel etc.)	3.62	.64	3.54	.86	3.38	.73	3.38	.68
Participating in classroom discussions	3.42	.99	3.27	1.1	3.17	.93	3.21	.86
Carrying out academic discussions	3.69	.62	3.50	.86	3.69	.54	3.38	.78
Presenting videos at seminars & conferences	3.73	.60	3.54	.86	3.55	.69	3.28	.80
Presenting papers at seminars & conferences	3.77	.51	3.58	.81	3.59	.68	3.45	.78
Participating in discussions at seminars & conferences	3.77	.51	3.58	.81	3.55	.51	3.48	.63
Giving oral instructions at seminars and surgeries	3.58	.86	3.38	.98	3.45	.57	3.24	.69
Giving instructions to patients	3.00	1.2	2.88	1.2	3.03	1.0	2.93	1.0
Asking about symptoms	3.20	1.2	3.12	1.1	3.21	1.1	3.14	1.1
Talking to foreign patients	3.48	.96	3.24	1.1	3.52	.69	3.41	.68
Talking to foreign colleagues	3.58	.76	3.50	.91	3.69	.54	3.59	.57
Total	3.53	.80	3.38	.96	3.44	.73	3.32	.78

Discussion and Conclusion

This study set out to examine the professional and personal English language needs of the FMs and PGAs in a Faculty of Medicine at a Turkish university. Both group of participants reported relatively high levels of needs for four macro language skills with an emphasis on the receptive ones, i.e. listening and reading, followed by writing and speaking both on professional and personal levels. Yet, while the reading comprehension skill was reported as the most essential one by the PGAs, it was listening for the FMs.

The priority given to listening seems to be primarily related to the context that these participant groups study and work in, where English is not used as the medium of communication. Thus, the participants' perceived needs for listening skills is meaningful in that they need to listen to other professionals at conferences, seminars, or training courses more in which active and effective listening has a big role. Those research studies conducted in similar contexts also show that faculty members regard listening as one of the most important skills having role and importance in medical education (see Faraj, 2015; Hwang & Lin, 2010; Hwang, 2011; Kayaoğlu & Dağ Akbaş, 2016).

Similarly, undergraduate medical students also perceive listening as the most important skill to improve for their academic studies and future work (see Chia, Johnson, Chia, & Olive, 1999).

In the same vein, the emphasis that both participant groups put on reading skills could stem from the need that their profession requires extensive reading not only to equip themselves with new knowledge and skills but also to keep their knowledge up-to-date to be able to follow recent changes and developments in the field. Despite the slight difference between both participant groups' perceptions of needs, the results are in line with some other studies conducted in different medical contexts such as Saudi Arabia, Iran, and Taiwan, which report reading skills as the most essential ones (see Alagözlü, 1994; Alharby, 2005; Hwang, 2011; Javid, 2011; Kayaoğlu & Dağ Akbaş, 2016; Taşçı, 2007; Vahdany & Gerivani, 2016). All these studies, reflecting an agreement upon the precedence of reading skills, could also suggest the significance universally attached to English as the lingua franca of medicine, which is developed and strengthened through knowledge production, practice, and sharing.

Although no statistical difference was found between the perceived personal and professional needs regarding the macro language skills for both participant groups, their perceived professional needs for all skills were found to be higher than their personal ones, which might be accepted as an indicator of the dominance of professional motivations over personal wants since the medical profession promotes higher standards for education, training, and regulation of practice. Thus, the challenge to maintain professional competence and development across their career may have a defining impact on how they perceive their language needs. Definitely, the explanation of this result requires further studies on the issue.

The third most essential need reported by the participants of this study was writing skills. Both the FMs and PGAs were found to need it mainly for the micro skill of *writing research papers*, which is also similar to the findings of the studies of Iravani and Saber (2013), Faraj (2015), and Kayaoğlu and Dağ Aktaş (2016), in which medical students regarded writing research papers and reports as the most challenging sub-skills they needed to perform to fulfill the tasks and responsibilities of the medical program they were involved. When the fact that FMs need to do research and publish and that PGAs need to write 'at least' their dissertations to complete their postgraduate training is considered, it makes more sense why this micro skill is perceived as an essential, top writing skill need.

Despite being moderately perceived in comparison with the other skills, speaking skills were found to be less needed by both participant groups in this study. This result is congruent with the results of some other studies (see Vahdany & Gerivani, 2016) conducted with medical students and general practitioners and reported speaking skills as the least needed one mainly needed to make presentations at conferences and seminars. In this current study, the least needed skills reported were *giving instructions to patients*, *asking about symptoms*, and *participating in classroom discussions*, which indicates the contextual factors as determining the perceptions of needs. Since the medium of instruction in the program, where this study was conducted, is Turkish, and English is not an official language in Turkey, speaking appears to be a less needed skill.

In the light of the findings discussed above, this study concludes that in EFL settings medical professionals and postgraduate assistants have the tendency to favor receptive skills more as they have limited exposure to the language and also restricted chances to use the language for communicative purposes such as talking to foreign patients or colleagues, tutoring courses, or managing and participating in classroom discussions and talks.

Besides, as a profession which is driven by excellence, standards, rules and regulations, the job related demands and requirements seem to dominate their perceptions of needs as well particularly to pursue their career-related goals such as being involved in medical conversations and conference discussions both receptively and productively, reading medical texts and reports, and writing research papers.

Complementarily, career path can also be concluded to affect medical professionals' language needs as the PGAs in this study reported lower perceptions of professional and personal needs than the FMs did. In other words, the fact that FMs need to meet the academic requirements as they develop and advance in their career seems to have a defining role on their language needs perceptions when compared to PGAs who have limited requirements to complete their postgraduate training and possibly have no goals to pursue an academic career.

Thus, it may be concluded that needs in a career such as medicine, which is demanding and competitive, are largely defined and determined by professional reasons, career goals, contextual factors, and workplace demands. These conclusions primarily indicate the significance of conducting NA studies before setting out to design language programs or courses as the discussion of the findings above revealed that perceptions of needs vary, and are highly

context-specific. Thus, defined to be the key stage in ESP (Dudley-Evans & St John, 1998), but not necessarily be restricted to it, NA, as “a fact-finding process” (Faraj, 2015, p.122), proves to be the means which provides English language teaching practitioners and researchers with the evidence not only to clarify and validate real needs but also to develop objectives to meet them, identify content, select appropriate instructional approaches, materials, and assessment and evaluation methods. In this sense, although NA is the first step, it is clear that collaboration between language teaching specialists and medical professionals is required to design sound instructional programs embedded in undergraduate programs to support medical students so that they can develop language proficiency alongside mastering the academic content (see Markos & Himmel, 2016).

Last but not least, what is revealed through the analysis of both participant groups’ language needs in this study is limited to the findings obtained through the NA questionnaire. To verify if NA reflects the real needs, further studies are suggested to include one-on-one interviews, observations, and discussions with participants which may let researchers develop stronger and detailed insights into perceived language needs.

References

- Akyel, A., & Ozek, Y. (2010). A language needs analysis research at an English medium university in Turkey. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 969-975.
- Alagözülü, N. (1994). *English language needs assessment of the students of the Medical Faculty of Cumhuriyet University* (Unpublished master thesis). Bilkent University, Ankara.
- Alharby, M. (2005). *ESP target situation needs analysis: The English language communicative needs as perceived by health professionals in the Riyadh area* (Unpublished PhD dissertation). The University of Georgia, Athens, GA.
- Anthony, L. (1997). Defining English for specific purposes and the role of the ESP practitioners. *Annual Review*, 115-120.
- Ayas, Ö., & Kırkgöz, Y. (2014). The academic and vocational English needs of the school of health students. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(1), 39-55.
- Bosher, S., & Smalkoski, K. (2002). From needs analysis to curriculum development: designing a course for health-care communication for immigrant students in the USA. *English for Specific Purposes*, 21, 59-79.
- Carter, R., & Nunan, D. (2001). *The Cambridge Guide to Teaching English to speakers of other languages*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Chia, H., Johnson, R., Chia, H., & Olive, F. (1999). English for college students in Taiwan: a study of perceptions of English needs in a medical context. *English for Specific Purposes*, 18(2), 107-119.
- Dudley-Evans, T., & St. John, M. J. (1998). *Developments in English for specific purposes. A multi-disciplinary approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hull, M. (2016). Medical language proficiency: A discussion of interpersonal language competencies and potential for patient risk. *International Journal of Nursing Studies*, 54, 158-172.
- Hutchinson, T., & Waters, A. (1987). *English for specific purposes. A learning centered approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hwang, Y., & Lin, S. (2010). A study of medical students' linguistic needs in Taiwan. *The Asian ESP Journal*, 6(1), 35-58.
- Hwang, Y. (2011). Pedagogical implications on medical students' linguistic needs. *English Language Teaching*, 4(4), 138-145.
- Iravani, H., & Saber, Z. (2013). A needs assessment study of English language needs of Tehran university medical students. *International Journal of Language Learning an Applied Linguistics World*, 4(2), 209-224.
- Javid, C. Z. (2011). EMP needs of medical undergraduates in a Saudi context. *Kashmir Journal of Language Research*, 14(1), 89-110.
- Kayaoğlu, M. N., & Dağ Akbaş, R. (2016). An investigation into medical students' English language needs. *Participatory Educational Research*, 1, 63-71.
- Kern, D. E., Thomas, P. A., & Hughes, M. T. (2009). *Curriculum development for medical education: A six-step approach* (2nd ed.). Baltimore, MD: The John Hopkins University Press.
- Markos, A., & Himmel, J. (2016). Using sheltered instruction to support English language learners. Center for Applied Linguistics, *Practitioner Brief*, 1-16.
- McCawley, P. F. (2009). Methods for conducting an educational needs assessment. Guidelines for cooperative extension system professionals. *University of Idaho Extension*. Retrieved from <https://www.cals.uidaho.edu/edcomm/pdf/BUL/BUL0870.pdf>
- Naruenatwatana, N., & Vijchulata, B. (2001). A study of the needs of medical students in the use of American English perceived by three groups: Medical students, teachers of English and subject teachers. *Studies in Languages and Language Teaching*, 1, 1-23.
- Nunan, D. & Bailey, K. M. (2009). *Exploring second language classroom research*. Boston, MA: Heinle Cengage Learning.
- Radu, M. (2008). English for medical purpose teaching. *Revista Romana De Stomatologie*, LIV, (2-3), 145-147.

Richards, J. C. (2001). *Curriculum development in language teaching*. New York, NY: Cambridge University Press.

Taşığı, . (2007). *An analysis of medical students English needs*. (Unpublished MA Thesis). Bilkent University, Ankara, Turkey.

Vahdany, F., & Gerivani, L. (2016). An analysis of the English language needs of medical students and general practitioners: A case study of Guilan University of Medical Sciences. *International Journal of English Language and Literature Studies*, 5(2), 104-110.

Yeniçeri, . (2008). *Needs assessment of the prep-class students in the faculty of medicine at Ondokuz Mayıs University* (Unpublished master thesis). Ondokuz Mayıs University, Samsun.



Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Metallerin Elektrik İletkenliği ile İlgili Zihinsel Modellerinin Belirlenmesi

Meryem Görecek Baybars¹

¹ Eğitim Fakültesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, Türkiye

Sorumlu Yazar: Meryem Görecek Baybars, mgorecek@mu.edu.tr

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Bilgilendirme: Bu çalışma ICEMST 2017'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynak Gösterimi: Baybars, M. G. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının metallerin elektrik iletkenliği ile ilgili zihinsel modellerinin belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 36-47. doi: 10.17244/eku.328952

The Determination of the Mental Models of Pre-Service Science Teachers about Electrical Conductivity of the Metals

Meryem Görecek Baybars¹

¹Muğla Sıtkı Koçman University, Muğla, Turkey

Corresponding Author: Meryem Görecek Baybars, mgorecek@mu.edu.tr

Article Type: Research Article

Acknowledgement: An earlier version of this study was presented at ICEMST 2017.

To Cite This Article: Baybars, M. G., (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Metallerin Elektrik İletkenliği ile İlgili Zihinsel Modellerinin Belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 36-47. Doi: 10.17244/eku.328952



Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Metallerin Elektrik İletkenliği ile İlgili Zihinsel Modellerinin Belirlenmesi

Meryem Görecek Baybars¹

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, Türkiye
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7881-4034>

Öz

Elektrik konusu ilkökul 3. sınıftan itibaren tüm sınıfların programlarında yer alan ana konulardan biridir. İlkokuldan üniversiteye kadar her kademede karşılaşılan bir konu olmasına karşın, öğrenciler tarafından anlaşılması da bir o kadar zor bir konudur. Bu çalışmanın amacı; birinci sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının “metallerde elektrik iletimi” ile ilgili zihinlerinde nasıl bir modele sahip olduklarını araştırmaktır. Çalışma, betimsel bir çalışma olup özel durum yöntemi ile yürütülmüştür. Çalışma 2016-2017 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf (66 öğrenci) öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının “metallerde elektrik iletimi” ile ilgili zihinsel modellerini tespit edebilmek amacıyla Kibble (1999) tarafından geliştirilen veri toplama aracı kullanılmıştır. Öğrencilerin veri toplama aracına vermiş olduğu cevaplar ve yapmış olduğu çizimler incelendiğinde, makro ve mikro düzeyde değerlendirilmenin daha uygun olduğu gözlenmiştir. Makro düzeyde öğrencilerde tespit edilen modeller; direnç modeli, akan su modeli (oklarla düz akış) ve enerji modeli iken, mikro düzeyde, artı eksi yük modeli ve elektronların hareketi modeli gözlenmiştir.

Makale Bilgisi

Anahtar Kelimeler: Zihinsel modeller, Fen Bilgisi Öğretmen Adayı, Elektrik İletkenliği

Makale Geçmişi:

Geliş: 17 Temmuz 2017
Düzeltilme: 30 Ekim 2017
Kabul: 12 Aralık 2017

Makale Türü: Araştırma Makalesi

The Determination of the Mental MODELS of Pre-Service Science Teachers About Electrical Conductivity of the Metals

Abstract

The subject of the electricity is one of the main subjects included in the curriculum of all grades starting with the 3rd grade in elementary school. Although it is a subject encountered from the elementary education to university education, the electricity is also a subject which is very difficult to understand for students. The purpose of this study is to explore the pre-service science teachers' mental models about “the electrical conductivity of the metals”. The study is a descriptive study and it is carried out via case study research design. The study was carried out with the first year Science Teaching students (66 students) studying at Education Faculty in Muğla Sıtkı Koçman University in the spring term of 2016-2017 academic year. The data collection tool developed by Kibble (1999) was used to detect the pre-service teachers' mental models related to “the electrical conductivity of the metals”. When the students' responses to the data collection tool and their drawings were examined, it was observed that the evaluation at macro and micro levels was much more suitable. The identified models at macro level with students are the resistance model, flowing the waters model (the straight flow arrow) and the energy model, the plus-minus the electrical charge model and the motion of the electrons model were observed at micro level.

Article Info

Keywords: Mental Models, Pre-Service Science Teachers, Electrical Conductivity

Article History:

Received: 17 July 2017
Revised: 30 October 2017
Accepted: 12 December 2017

Article Type: Research Article

Giriş

Elektrik konusu ilkokul 3. sınıftan itibaren tüm sınıfların programlarında yer alan merkezi konulardan biridir. 2013 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde; 3. sınıflarda “Yaşamımızdaki Elektrikli Araçlar”, 4. sınıfta “Basit Elektrik Devreleri”, 5. sınıfta “Yaşamımızın Vazgeçilmezi: Elektrik”, 6. sınıfta “Elektriğin İletimi”, 7. sınıfta “Elektrik Enerjisi”, 8. sınıfta ise “Yaşamımızdaki Elektrik” üniteleri kapsamında yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013). İlkokuldan üniversiteye kadar her kademede karşılaşılan bir konu olmasına karşın, öğrenciler tarafından anlaşılması da bir o kadar zor bir konudur. Fen eğitimcilerinin ortak görüşü basit elektrik kavramlarının ilkokul ve ortaokul düzeyine dahil edilmesi yönündedir. Basit elektrik, özellikle pil ve ampul ilişkisi ilkokul ve ortaokulda yaygın olarak öğretilmelidir (Jabot & Henry, 2007). Yapılan araştırmalarda, basit elektrik ile ilgili öğrencilerin zorlandığı noktalar; formal kavramların elektrik devrelerine uyarlanmasındaki yetersizlik, elektrik devreleri ile ilgili formal sunumların kullanılması ve yorumlanmasındaki yetersizlik ve elektrik devrelerinin yapısı ile ilgili kaliteli tartışmadaki yetersizlik şeklinde belirlenmiştir (McDermott & Scaffer, 1992). Öğretmenler bu zorlukları ortadan kaldırmak ve öğrencilerin elektrik ile ilgili bilimsel zihinsel modeller geliştirebilmesini sağlamak için yenilikçi araştırma tabanlı (innovative research based) öğretim ortamları geliştirmelidir (Jabot & Henry, 2007).

Zihinsel model kavramı ilk defa Gentner ve Stevens (1983) tarafından kullanılmıştır (Yürümezoğlu & Çökelez, 2010). Zihinsel modeller, fiziksel dünyanın mantıklı hale getirilmesi için kullanılan zihinsel sunumlardır (Coll & Tregaust, 2003). Örnek (2008) ise zihinsel modelleri bireyin sahip olduğu sessiz bilgiler şeklinde tanımlamış ve bireylerin bu modelleri farkında olmadan kullandığını ifade etmiştir. Zihinsel modellerin ortaya çıkarılabilmesi ve anlaşılabilmesi için bu modellerin özelliklerinin bilinmesi gerekir. Franco ve Colinvau (2000)’a göre zihinsel modellerin özellikleri dört maddede toplanabilir; zihinsel modeller yeni bilgilerin tanımlanmasında ve üretilmesinde yol gösterici olduğu için üretkendir, zihinsel modeller örtük (tacit) bilgi içerir, bireyler zihinsel modellerini problemleri çözmek ve yeni bilgileri anlamlandırmak için kullanabilir, zihinsel modeller dinamik yapıdadır, yeni bilgiler eklendikçe değişebilir, zihinsel modeller bireyin sahip olduğu önceki bilgi, deneyim ve inançlarından etkilenebilir yani bireyin dünya görüşü ile sınırlandırılmıştır (Chia-yu, 2007).

Zihinsel modellerin elde edilişi ile ilgili literatürde farklı yöntemlerin kullanıldığı gözlenmiştir (Ayvacı, Bebek, Atik, Keleş & Özdemir, 2016; Coll & Tregaust, 2003; De Posada, 1997; Jabot & Henry, 2007; Kibble, 1999; Yürümezoğlu & Çökelez, 2010). Chia-Yu, (2007)’a göre bu yöntemler açık uçlu sorular (çizimleri ve açıklamaları içeren), çoktan seçmeli sorular, görüşmeler ve sınıf gözlemlerini içeren mülakatlar olabilir.

Literatürde öğrencilerin elektrik kavramı ile ilgili zihinsel modellerinin ortaya konulduğu çalışmalar mevcuttur (Osborne, 1983; Shipstone, 1984; De Posada, 1997; Borges & Gilbert, 1999; Kibble, 1999; Sencar, 2001; Jabot & Henry, 2007; Yürümezoğlu & Çökelez, 2010, Karacan, 2014). Osborne (1983), öğrencilerin elektrik akımı ile ilgili zihinsel modellerini belirlemek için, bir pil, iki tel ve bir lamba kullanarak öğrencilere çeşitli sorular yönelmiş ve sonuçta “Tek kutuplu, çarpışan akımlar, harcanan akım, akımın lambanın her iki tarafında eşit olduğu” zihinsel modellere ulaşmıştır. Borges ve Gilbert (1999), tarafından gerçekleştirilen çalışma farklı örneklemeler üzerinde yapılandırılmış görüşme ile gerçekleştirilmiş olup, “Akışkan olarak elektrik, zıt akımlar olarak elektrik, hareket eden yükler olarak elektrik, bir alan olarak elektrik” zihinsel modelleri ortaya konulmuştur. Kibble (1999), çalışmasında dört farklı zihinsel model tespit etmiştir. Bu modeller; “Kablonun içinin mekanik düşünce ile ifadesi, yüklü partiküllerin hareketi, yük belirtmeksizin bazı partiküllerin hareketi, kablodan elektriksel veya enerjisel bazı şeylerin geçmesi” şeklindedir. Sencar (2001), 1678 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile gerçekleştirdiği çalışmasında, “Güç çeken, çarpışan akımlar, zayıflayan akım, paylaşılan akım” zihinsel modellerini ortaya koymuştur. Yürümezoğlu ve Çökelez (2010) ise çalışmalarında ortaya çıkan modelleri makro ve mikro düzeyde ele almışlardır.

Bu çalışmalarda öğrencilerin elektrik ile ilgili tek tutarlı bir modelinin olmadığı gözlenmiştir. Öğretmenlerin öğrencilerin sahip olduğu zihinsel modeller hakkında bilgi sahibi olması önemlidir. Çünkü ne kadar etkin bir öğretim yapılırsa yapılsın öğrenci kendi zihninde anlamlandırabildiği kadar öğrenmektedir (Bodner, 1990). Bu nedenle öğretmen öğrencilerinin ne bildiğini belirlemeli, öğretimi ona göre planlamalı ayrıca öğrencilerinin sahip olduğu bilimsel olmayan ön fikirlerinin değişmesini ve zenginleşmesini sağlayabilmelidir (Jing-Wen, 2016). Ayrıca Kurnaz (2007) ve Kurnaz ve Sağlam Arslan’a (2009, 2010) göre öğrencilerin öğrenmelerindeki eksiklikler öğrenme ortamlarından da kaynaklanabilmektedir. Etkili ve verimli bir sınıf ortamı oluşturmada, bir öğretmenin sahip olduğu pedagojik donanım ve bireysel yeterlilikler oldukça önemlidir (Huyugüzel Çavaş & Çavaş, 2016). Öğretmen adaylarının gelecekte öğrenme ortamını tasarlayacakları düşünüldüğünde “metallerde elektrik iletimi” ile ilgili alan

bilgisi yeterliliklerinin de bu çalışma ile sorgulanması sağlanacaktır. Ayrıca unutulmamalıdır ki; öğretmenlerin zihinsel modellerinin ne kadar bilimsel olduğu da önemlidir, çünkü öğretmenler öğrendikleri gibi öğretirler (Hestenes, 1996). Tüm bu noktalar dikkate alındığında ileride alanda görev yapacak öğretmen adaylarının yetişmesi ayrı bir önem kazanmaktadır. Bu nedenle çalışmanın amacı; birinci sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının “metallerde elektrik iletimi” ile ilgili zihinlerinde nasıl bir modele sahip olduklarını araştırmaktır.

Yöntem

Katılımcılar

Bu çalışma, betimsel bir çalışma olup özel durum yöntemi ile yürütülmüş, elde edilen veriler frekans analizi ile değerlendirilmiştir. Özel durum yöntemi, gerçek hakkında derinlemesine bilgi veren, bu gerçeği içinde bulunduğu bağlamla yorumlayan ve araştırılan gerçek hakkında kısa sürede çalışılmasına imkân sağlayan bir araştırma yöntemi olduğundan (Yin, 2003; Vural & Cenkseven, 2005; Çepni, 2007) çalışmanın doğasına uygun olduğu düşünülmektedir. Çalışma grubunu, 2016-2017 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde, Türkiye’de Ege Bölgesi’nde bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı 1. sınıfta öğrenim görmekte olan 66 öğretmen adayı oluşturmuştur.

Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden tipik durum örnekleme kullanılmıştır. Bu örnekleme yöntemi çeşitli durumlar içerisinde ortalama ve normal olan durumların anlaşılması, gösterilmesi ve vurgulanmasını içermektedir (Patton, 2014). Araştırmanın çalışma grubu olarak seçilen Fen Bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin belirlenmesinde öğrencilerin üniversite öğreniminin ilk yılında olmaları ve Fizik II dersi kapsamında elektrik konularını ele alacak olmaları etkili olmuştur.

Veri Toplama Aracı

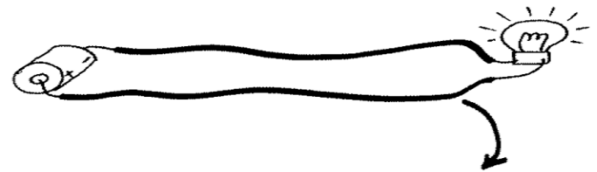
Öğretmen adaylarının “metallerde elektrik iletimi” ile ilgili zihinsel modellerini tespit edebilmek amacıyla Kibble (1999) tarafından geliştirilen veri toplama aracı kullanılmıştır. Veri toplama aracında iki soru yer almaktadır. Birinci soru;



“Çok çok küçük olduğunuzu ve bir telin içinde bulunduğunuzu hayal edin. Tel herhangi bir yere bağlı olmadığına göre, telin içerisinde gördüklerinizin bir çizimini yapınız. Çiziminiz açıklayınız.” şeklindedir.

İkinci soru;

“Bir önceki görselde yer alan tel şeklindeki elektrik devresinde kullanılıyor. Ampul ışık verdiğine göre; telin içerisinde gördüklerinizin bir çizimini yapınız. Çiziminiz açıklayınız.” şeklindedir.



Bu çalışma kapsamında sadece ikinci sorudan elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Bu ve buna benzer sorular daha önce araştırma makalelerinde kullanılmış ve kapsamlı veriler elde edilmiştir (De Posada, 1997; Guiseppe & Marisa, 2011). Test araştırmacı tarafından Türkçe’ye çevrilmiş, daha sonra aynı üniversite de öğrenim gören Fen Bilgisi öğretmenliği 2. sınıf öğrencilerine (20 öğrenci) uygulanmıştır. Çeviriden kaynaklanan veya ifadelerde anlaşılmayan bir noktanın olup olmadığı kontrol edildikten sonra asıl uygulama 2016-2017 bahar döneminde gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Analizi

Literatürde yer alan çalışmalarda, öğrencilerin zihinlerinde elektrik akımının iletimi ile ilgili oluşturdukları modeller farklılık göstermektedir. Yürümezoğlu ve Çökelez (2010), çalışmalarında öğrencilerin zihinsel modellerini mikro ve makro düzeyde ele almışlar, De Posada (1997) ve Kibble (1999) ise zihinsel modelleri dört şemada toplamıştır. Bu çalışmada öğrencilerin veri toplama aracına vermiş olduğu cevaplar ve yapmış olduğu çizimler incelendiğinde, makro ve mikro düzeyde değerlendirmenin daha uygun olduğu gözlenmiştir.

Bulgular

Çalışmaya katılan 66 öğretmen adayına yöneltilen sorudan elde edilen bulgular Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1: Öğretmen adaylarında tespit edilen zihinsel modeller

			f	%
Zihinsel Modeller	Makro modeller	Direnç Modeli	6	9,09
		Akan Su Modeli (Oklarla Düz Akış)	6	9,09
		Enerji Modeli	3	4,54
	Mikro Modeller	Artı Eksi Yük Modeli	25	37,87
		Elektronların Hareketi Modeli	26	39,39

Tablo 1 incelendiğinde; makro düzeyde öğretmen adaylarında tespit edilen modeller; direnç modeli, akan su modeli (oklarla düz akış) ve enerji modeli iken, mikro düzeyde, artı eksi yük modeli ve elektronların hareketi modelidir.

Makro düzeyde değerlendirilen zihinsel modellere örnekler:

Direnç modeli: Bu kategoride değerlendirilen öğretmen adayı sayısı altıdır. Bu kategoride değerlendirilen öğretmen adayları çizim ve açıklamalarında direnç kavramına yer vermiştir. Bu kategoride değerlendirilen modellere örnek aşağıda sunulmuştur.

Ö28’e ait çizim ve açıklama:

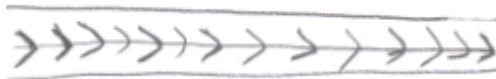


Çiziminizi açıklayınız:

Burada tel bir güç kaynağına bağlı olduğundan içinden akım geçer. Bu tel yüksek iletkenlik düşük dirence sahiptir.

Akan su modeli (oklarla düz akış): Bu kategoride değerlendirilen öğretmen adayı sayısı altıdır. Bu kategoride değerlendirilen modellere örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ö62’ye ait çizim ve açıklama:



Çiziminizi açıklayınız:

Bu akım ampulün yanmasını sağlar.

Ö43’e ait çizim ve açıklama:



Çiziminizi açıklayınız:

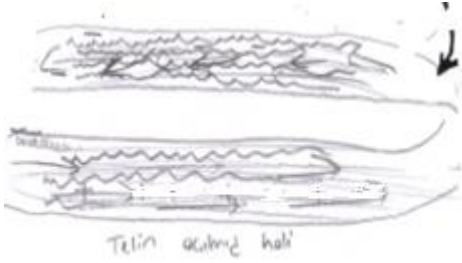
Pilden ampula doğru bir akım geçer ve pille yanmasını sağlar.

Yukarıda yer alan çizim ve açıklamalar incelendiğinde, öğretmen adaylarının iletken tel içerisinde gördüklerini yani akımı bir yönde hareket eden oklar şeklinde ifade ettiği belirlenmiştir. Bu kategoride yer alan tüm

çizim ve açıklamalar incelendiğinde, öğretmen adaylarının pili akım kaynağı olarak gördüğü, pilden çıkan akımın ise bir yönde hareket ederek ampülü yaktığı sonucuna ulaşmıştır.

Enerji modeli: Bu kategoride değerlendirilen öğretmen adayı sayısı üçtür. Bu kategoride değerlendirilen modellere örnek aşağıda sunulmuştur.

Ö32'ye ait çizim ve açıklama:



Çiziminizi açıklayınız:

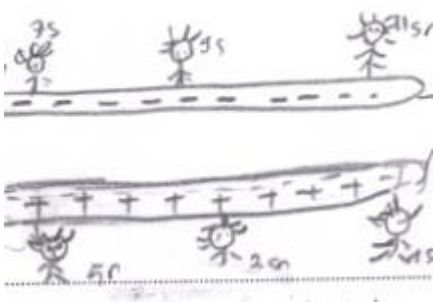
Tale etti eden pila enerjiyle birlikte bu enerji teli üzerinden geçiyor. Daha sonra ampule ulaşır ve ampulden ışık çıkarıyor. Burada ise bu enerji ampulden pila doğru geri geliyor. İçerisindeki teller enerjiyle şarj oluyor.

Yukarıda yer alan çizim incelendiğinde öğretmen adayının, iletken telden enerji geçişini dalgalı bir yapı olarak çizdiği görülmektedir. Benzer şekilde öğretmen adayı, açıklamasında pilin enerji kaynağı olduğunu, tellerin bu enerjiyi ampule ilettiğini, ampulün ışık verdiğini ve bu enerjinin tekrar ampulden geri gittiğini ifade etmiştir.

Mikro düzeyde değerlendirilen zihinsel modellere örnekler:

Artı eksi yük modeli: Bu modele sahip olan öğretmen adayı sayısı 25'tir. Bu kategoride değerlendirilen modellere örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ö54'e ait çizim ve açıklama:



Ben artık bir iletkenlik verebileceği bir ampula yüklediğim bir yük dağılımına benzerim ben de ampulün ışık vermesini sağlarken bir tane (+) yük yoğunluğunun doğru akışını sağlıyorum (+) yük geçişini sağlıyorum elektrikli telimin için bu nedenle ampulü yaktıktan sonra ihtiyacım ve ben iletken bir telim..

Ö31'e ait çizim ve açıklama:



Çiziminizi açıklayınız:

Telin içerisinde ampule elektrik sağlanarak ışık vermesini sağlayan tane elektriksel yükler oluşturulmuş yükler hareket ettiren tane hareket ediyor. Pila... sonra teli... kısımları pila + kısımlarda tane... kısımları bağlayıp bu sayede telden akım geçmesini sağlıyoruz tüm maddenin tane... kısımları

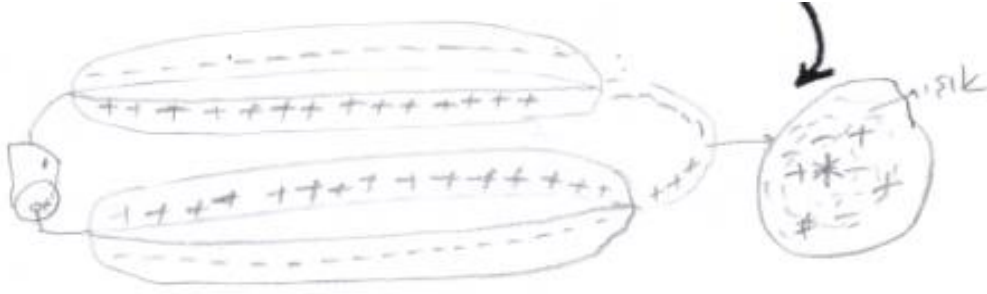
Ö47'ye ait çizim ve açıklama:



Çiziminizi açıklayınız:

Ben de teller yüklü şekilde de gösterdiğim gibi bir taraf + bir taraf - yükler yüklü. Bu yüzden de ampul ışık veriyor.

Ö56'ya ait çizim ve açıklama:



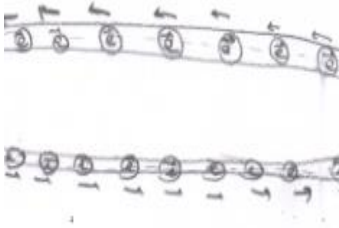
Çiziminizi açıklayınız:

(-) ve (+) yükler tellerden geçtikten sonra ampulün içinde buluşma yer değiştirdikleri için ampulün içindeki telden sonra sonucu ışık oluşuyor. Yer değiştirmelerinin nedeni teldeki yüklerde zıt kutup olmasıdır.

Bu kategoride değerlendirilen çizim ve açıklamalarda, öğretmen adaylarının artı ve eksi yüklerin farklı tellerde yer aldığı düşünüşü gözlenmiştir. Bu kategoride değerlendirilen öğretmen adaylarından bazıları, yüklerin hareketi sonucu ampulün ışık verdiğini düşünmektedir. Bazı öğretmen adayları ise, artı ve eksi yüklerin ampulde karşılaştıktan sonra yer değiştirdiğini, aynı zamanda bu değişim sonucu açığa çıkan ısınmanın ışığa dönüştüğünü belirtmişlerdir.

Elektronların hareketi modeli: Bu modele sahip öğrenci sayısı 26'dır. Bu kategoride değerlendirilen modellere örnekler aşağıda sunulmuştur.

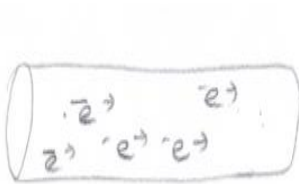
Ö1'e ait çizim ve açıklama:



Çiziminizi açıklayınız:

Ardından eksiye giden elektronlar pozitif olan bu elektronların hareketlerinin kaynağından akımı ampulün ışık vermesini sağladığını düşünürüm.

Ö27'ye ait çizim ve açıklama:

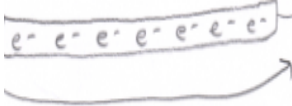


Çiziminizi açıklayınız:

Pil devreye bağlandığı zaman iletken tel ampulle pil arası elektron hareketini sağlar ve ampul yanıyor.

*Devreden akım geçiyor. Protonlar hareket etmez. Sadece elektron geçişi olur.

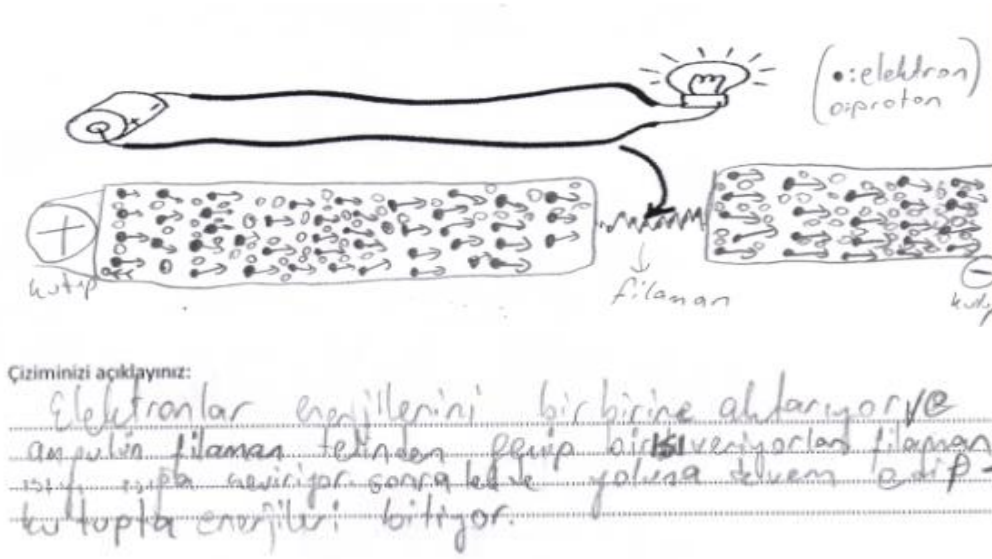
Ö14'e ait çizim ve açıklama:



Çiziminizi açıklayınız:

Devrede pilden elektrik akımı çıkmıştır ve teldeki elektronları hareket ettirmiştir. Akım teldeki elektronları hareket ettirerek tekrar pile dönmüştür. Pilen (-) yüklü kutbuna dönmüştür. Böylece ampul ışık vermiştir.

Ö2'ye ait çizim ve açıklama:



Bu kategoride değerlendirilen çizim ve açıklamalar incelendiğinde bazı öğretmen adaylarının pilin artı kutbundan çıkan elektronların pilin eksi kutbuna ulaşması ile yani elektronların hareketi ile ampulün yandığı düşüncesinde oldukları gözlenmiştir. Bu kategoride yer alan bazı öğretmen adaylarının ise pili akım kaynağı olarak kabul ettiği, pilden çıkan akımın elektronları hareket ettirdiği düşüncesinde olduğu belirlenmiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışma kapsamında öğretmen adaylarından, ampulün ışık verdiği bir elektrik devresinde telin içerisinde gördüklerinin çizimini yapmaları ve çizimlerini açıklamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının çizimleri ve açıklamaları incelendiğinde makro ve mikro düzeyde modeller olduğu belirlenmiştir. Makro düzeyde direnç modeli ve akan su modeli (oklarla düz akış) en sık rastlanan modeller iken, mikro düzeyde ise elektronların hareketi ve artı eksi yük modeli rastlanan modeller arasındadır. Makro düzey direnç modelinde öğrencilerin çizimlerinde ve açıklamalarında direnç kavramından bahsettikleri gözlenmiştir. Makro düzey akan su modelinde ise öğrenciler çizimlerinde ve açıklamalarında akım kavramından bahsetmişler ancak bu akıma neyin sebep olduğunu açıklamamışlardır. Elde ettiğimiz bu sonuç Yürümezoğlu ve Çökelez (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışma sonuçları ile uyumludur.

Mikro düzeyde artı eksi yük modeli ve elektronların hareketi modeli en sık rastlanan modeldir. Artı eksi yük modelinde öğretmen adayları, iletken tel içerisinde artı yüklerin bir telde, eksi yüklerin bir telde olduğu düşüncesindedirler. Bu durum hem çizimlerinde hem açıklamalarında gözlenmiştir. Öğretmen adayları, pozitif ve negatif olmak üzere iki akım olduğunu, pozitif kutuptan gelen pozitif akım ile negatif kutuptan gelen negatif akımın ampulde çakıştığını düşünmektedir. Bu modelin literatürde yer alan çakışan akım modeli (Osborne, 1983), iki yönlü akım modeli (Jabot & Henry, 2007) ve zıt akım modeli (Borges & Gilbert, 1999) ile örtüştüğü söylenebilir. Yapılan çalışmalarda (Psillos, Koumaras, & Tiberghien, 1988; Shipstone, 1985) çakışan akım modelinin ilköğretim öğrencilerinde en sık karşılaşılan model olduğu belirlenmiştir. McDermott ve Shaffer (2000), çalışmalarında ilkökul öğretmenlerinin de benzer kavramlara sahip olduğunu belirlemiştir. Elde ettiğimiz bu sonuç literatür ile uyumludur.

Mikro düzeyde karşılaşılan bir diğer model, elektronların hareketi modelidir. Bu modelde öğrenciler açıklamalarında, elektronların hareketinin akımı oluşturduğu ve pilin akım kaynağı olduğu yönünde ifadeler kullanmışlardır. Bu sonuç Cohen, Eylon ve Ganiel (1983), Kibble (1999), Borges ve Gilbert, (1999) ile Lee ve Law'ın (2001) çalışma sonuçları ile uyumludur.

Bu sonuçlardan hareket ile şu önerilerde bulunulabilir:

Bu çalışma sadece Fen Bilgisi öğretmenliği birinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiş olup, çalışmanın diğer sınıflarda da tekrarlanması önerilebilir. Öğretmen adaylarının zihinsel modellerinde gözlenen bu durum onların üniversite öncesi eğitim yaşantıları ile ilişkili olabilir. Zihinsel modeller dinamik bir yapıdadır ve yeni bilgiler eklendikçe değişebilir. Sınıf düzeyi ilerledikçe öğretmen adaylarının bilgi,

deneyim ve inançlarındaki değişimler de, sahip olduğu zihinsel modellerin değişmesine neden olabilir. Çalışma öğretmen adaylarında var olan zihinsel modelleri belirlemeye yönelik gerçekleştirilmiş olup, benzer bir çalışma da öğretim öncesi ve sonrası zihinsel modeller incelenip, öğretmen adaylarının öğretim öncesi sahip olduğu zihinsel modellerin öğretim sonrasında, bilimsel zihinsel modele doğru yer değiştirip değiştirmediği belirlenebilir. Eğitim fakültelerinin bir görevinin de bilimsel zihinsel modele sahip öğretmen adayı yetiştirmek olduğu unutulmamalı, öğretmen adayları öğrenimleri boyunca dersler kapsamında zihinsel modeller konusunda bilgilendirilmeli ve öğrencilerde var olan bu modellerin belirlenmesine yönelik izlenecek yolları bilen bireyler olarak mesleklerine hazırlanmalıdır.

Extended Summary

Introduction

The subject of electricity is one of the central subjects included in the curricula of all grades beginning in the 3rd grade. Although it is a subject studied in all levels from the elementary school to university, it is really a very difficult subject for students to understand. Science educators' common view is that the basic concepts of electricity should be included in the elementary and secondary school education. The basic electricity and particularly the relationship between battery and light bulb must be taught commonly in elementary and secondary schools (Jabot & Henry, 2007). It was determined in the research studies carried out that the points that students have difficulty with basic electricity are lack of adaptation of the formal concepts to electric circuits, lack of use and interpretation of formal presentations about electric circuits and lack of quality of discussions about the structure of electric circuits (McDermott & Scaffer, 1992). Teachers must design and develop innovative research based learning environments in order to eliminate these problems and to facilitate their students to develop scientific cognitive models about electricity (Jabot & Henry, 2007). It is also important that teachers should be informed about the students' cognitive models because whether or not an effective teaching is carried out, students learn as far as they give meaning to the information they learn in their minds (Bodner, 1990). Thus, teachers must determine what their students know, design their teaching considering this, and also they must help students to change and enrich their unscientific pre-understanding (Jing-Wen, 2016). Moreover, according to Kurnaz (2007) and Kurnaz, Sağlam and Arslan (2009; 2010), the deficiencies in students' learning result from the learning environments. The pedagogical knowledge and individual competences of teachers are quite important for creating an effective and efficient teaching and learning environments (Huyugüzel Çavaş & Çavaş, 2016). Considering that pre-service teachers will design learning environments, this study aims at exploring their content knowledge competencies for "electrical conductivity in metals". Moreover, it should not be forgotten that whether or not teachers' cognitive models are scientific are important as teachers teach as they have been taught learn (Hestenes, 1996).

Considering all these, training of pre-service teachers who will work in the field in the future becomes very important. Therefore, the purpose of the study is to investigate the first year pre-service teachers' models in their minds about electrical conductivity in metals.

Method

This study was a descriptive study and it was carried out with case study. The data obtained were evaluated via frequency analysis.

The study group consisted of 66 first year pre-service teachers studying in the Department of Science Education in a state university located in Aegean Region, Turkey. The reason for choosing the first year students in the Department of Science Education as the population of the study was that the students were in their first year of studies and also they were going to study the topics of electricity within the content of Physics II course.

The data collection tool developed by Kibble (1999) was used to identify pre-service teachers' cognitive models about "electrical conductivity in metals". There are two questions in the data collection tool. Within the context of this study, the findings obtained from the *second question only* were included. These questions and their similar were used in other research articles and detailed data were obtained (De Posada, 1997; Guiseppe & Marisa, 2011). The test was translated into Turkish by the researcher and then it was piloted with the 2nd year students (20 students) studying science education at the same university. After checking whether or not there were any misinterpretations or misunderstanding resulting from the translation or the expressions, the main implementation was carried out in the spring term of 2016-2017 academic year. The research studies in the literature yielded that the models students constructed about the conductivity of electric current differed from one another. Yürümezoğlu ve Çökelez (2010) discussed students' cognitive models at micro and macro levels in their studies and De Posada (1997) and Kibble (1999) covered the cognitive models under four diagrams. When the students' responses to the data collection tool and their drawings were investigated, it was revealed that an evaluation at macro and micro levels were more appropriate.

Discussion and Conclusion

When the pre-service teachers' drawings and explanations were examined, it was determined that there were models both at micro and macro levels. While the most frequent models at macro level are resistance model and outflow model (linear flow chart), the most common models at micro level are the movement of electrons and positive and negative charge model. It was observed in macro level resistance model that students mentioned the concept of resistance with their drawings and explanations. Students addressed the concept of current in macro level outflow model but they could not explain what caused the current. Positive (plus) and negative (minus) charge models and the movement of electron models were most commonly encountered models. Pre-service teachers thought that the positive charges in a conducting wire are at one end of the wire and the negative charges at other in the positive and negative charges. This case was observed both in their drawings and explanations. Pre-service teachers think that there are two currents, positive and negative and the positive current from the positive pole and the negative current from the negative pole collide with each other in a light bulb. Another model at micro level is the movement of electrons. The students in this model used such expressions like that: the movement of the electrons created current and the battery was the source of current.

This research study was carried out with the first year pre-service teachers studying science education and it is suggested that the study is replicated with other grades. This situation observed with the pre-service teachers' cognitive models might be due to their education life before the university. Cognitive models have a dynamic structure and they can change when new knowledge is added. As the class level increases, the change in pre-service teachers' knowledge, experiences, and beliefs can cause their cognitive models to change. The study was conducted to determine the pre-service teachers' existing cognitive models. In a similar study, the cognitive models before and after the instruction could be explored and it can be determined that whether or not pre-service teachers' cognitive models before the instruction change towards scientific cognitive model after the instruction. It should not be forgotten that the mission of education faculties are to train pre-service teachers who have scientific cognitive models. Moreover, the pre-service teachers should be informed about cognitive models throughout their education and they must be prepared for their future careers as individuals who know the ways to identify these existing models within the students.

Kaynakça / References

- Ayvacı, H., Ş., Bebek, G., Atik, A., Keleş, C., B., & Özdemir, N. (2016). Öğrencilerin Sahip Oldukları Zihinsel Modellerin Modelleme Süreci İçerisinde İncelenmesi: Hücre Konusu Örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 175-188.
- Bodner, G. M. (1990). Why Good Teaching Fails and Hard Working Students do not Always Succeed. *Spectrum*, 28(1), 27-32.
- Borges, A. T. & Gilbert, J. K. (1999). Mental models of electricity. *International Journal of Science Education*, 21(1), 95-117.
- Chia-yu, W. (2007). *The Role of Mental-modeling Ability, Content Knowledge, and Mental Models in General Chemistry Students' Understanding about Molecular Polarity* (Dissertation of Philosophy). the Faculty of the Graduate School University of Missouri, Columbia.
- Cohen, R., Eylon, B. & Ganiel, U. (1983). Potential Differences and Current in Simple Electric Circuits: A Study of Students' Concepts. *American Journal of Physics*, 51(5), 407-412.
- Coll, R. K. & Treagust, D. F., (2003). Investigation of Secondary School, Undergraduate and Graduate Learners' Mental Models of Ionic Bonding, *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 464-486.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (3. baskı). Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi Yayınları.
- De Posada, J. M. (1997). Conceptions of High School Students Concerning the Internal Structure of Metals and Their Electric Conduction: Structure and Evolution. *Science Education*, 81(4), 445-467.
- Giuseppe, F., & Marisa, M. (2011). Pupils' Ideas Exploration on Metal Electrical Transport Models in the Informal Context of an Hands-on Exhibit. *Latin American Journal of Physic Education*. 6(1), 198-207.
- Hestenes, D. (1996). Modelling Methodology for Physics Teachers. *Proceedings of the International Conference on Undergraduate Physics Education*, College Park.
- Huyugüzel Çavaş, P., & Çavaş, B. (2014). Fen Eğitiminde Duyuşsal Özellikler: Tutum ve Motivasyon. Ş. S. Anagün ve N. Duban (Ed.), *Fen bilimleri öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Jabot, M., & Henry, D. (2007). Mental Models of Elementary and Middle School Students in Analyzing Simple Battery and Bulb Circuits. *School Science and Mathematics*, 107, 371-381.
- Jing-Wen, L. (2016). Do Skilled Elementary Teachers Hold Scientific Conceptions and Can They Accurately Predict the Type and Source of Students' Preconceptions of Electric Circuits? *International Journal Of Science and Mathematic Education*, 14(2), 287-307.
- Karacan, H. (2014). *Fizik Öğretmenlerinin ve Fizik Öğretmen Adaylarının Elektrik Akımı Konusundaki Zihinsel Modellerinin Belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kibble, B. (1999). How do you Picture electricity? *Physics Education*, 34(4), 226-229.
- Kurnaz, M. A. (2007). *Üniversite 1. Sınıf Seviyesinde Enerji Kavramının Öğrenim Durumlarının Analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kurnaz, M. A., & Sağlam Arslan, A. (2009). Using the Anthropological Theory of Didactics in Physics: Characterization of the Teaching Conditions of Energy Concept and the Personal Relations of Freshmen to this Concept, *Journal of Turkish Science Education*, 6(1), 72-88.
- Kurnaz, M. A., & Sağlam Arslan, A. (2010). Praxeological Analysis of the Teaching Conditions of the Energy Concept. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 5(4), 233- 242.
- Lee, Y., & Law, N. (2001). Explorations in Promoting Conceptual Change Electrical Concepts via Ontological Category Shift. *International Journal of Science Education*, 23(2), 111-149.
- McDermott, L. C., & Shaffer, P. S. (1992). Research as a Guide for Curriculum Development: An example from Introductory Electricity, Part I: Investigation of Student Understanding. *American Journal of Physics*, 60(11), 994-1003.

- MEB. (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Osborne, R. (1983). Towards Modifying Children's Ideas about Electric Current. *Research in Science and Technology Education*, 1(1), 73-82.
- Örnek, F. (2008). Models in Science Education: Applications of Models in Learning and Teaching Science, *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(2), 35-45.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri* (Çev: M. Bütün & S. B. Demir). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Psillos, D., Tiberghien, A., & Koumaras, P. (1988). Voltage Presented as a Primary Concept in an Introductory Teaching Sequence on dc Circuits. *International Journal of Science Education*, 10(1), 29-43.
- Sencar, S. (2001). *Cinsiyetin Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının Farklı Kategorilerine Etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Shipstone, D. M. (1984). A Study of Children's Understanding of Electricity in Simple DC Circuits. *European Journal of Science Education*, 6(2), 185-198.
- Vural R. A., & Cenkseven F. (2005). Eğitim Araştırmalarında Örnek Olay (Vaka) Çalışmaları: Tanımı, Türleri, Aşamaları ve Raporlaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, *Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (10), 126-139.
- Yin, R. K., (2003). *Applications of Case Study Research*, sage. (2nd edition). CA: Thousand Oaks.
- Yürümezoğlu, K., & Çökelez, A. (2010). Akım Geçiren Basit Bir Elektrik Devresinde Neler Olduğu Konusunda Öğrenci Görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 147-166.



Speaking Anxiety of Freshmen and Senior Prospective ELT Teachers

Esım Gürsoy¹, Hüseyin Korkmaz²

¹*Faculty of Education, Uludag University, Bursa, Turkey*

²*English Teacher, Vankulu Secondary School, Van, Turkey*

Corresponding Author: Esım Gürsoy, esim@uludag.edu.tr

Article Type: Research Article

Acknowledgement: An earlier version of this study was presented at ULEAD Annual Congress: 7th International Congress of Research in Education 27-29 April 2017, Çanakkale, Turkey.

To Cite This Article: Gürsoy, E., & Korkmaz, H. (2018). Speaking Anxiety of Freshmen and Senior Prospective ELT Teachers. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 48-60. doi:10.17244/eku.346886

Birinci ve Dördüncü Sınıf İngilizce Öğretmen Adaylarının Konuşma Kaygısı

Esım Gürsoy¹, Hüseyin Korkmaz²

¹*Eğitim Fakültesi, Uludag Üniversitesi, Bursa, Türkiye*

²*İngilizce Öğretmeni, Vankulu Ortaokulu, Van, Türkiye*

Sorumlu Yazar: Esım Gürsoy, esim@uludag.edu.tr

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Bilgilendirme: Bu çalışma VII. Uluslararası eğitimde araştırmalar kongresinde (ULEAD 2017) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynak Gösterimi: Gürsoy, E., & Korkmaz, H. (2018). Speaking Anxiety of Freshmen and Senior Prospective ELT Teachers. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 48-60. doi:10.17244/eku.346886



Speaking Anxiety of Freshmen and Senior Prospective ELT Teachers

Esim Gürsoy¹, Hüseyin Korkmaz²

¹*Faculty of Education, Uludag University, Bursa, Turkey*
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3715-4583>

²*English Teacher, Vankulu Secondary School, Van, Turkey*
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8085-5994>

Abstract

Rapid developments in technology around the globe brought people closer which promoted English as a common language and created a need for adaptation to the requirements of the new world. However, affective factors, along with many others, seem to hinder the efforts to learn and speak a new language. Anxiety, as one of these affective factors, has an important role in the language learning process. Most of the research on language learning anxiety investigated language learners; however, prospective teachers' speaking anxiety is rarely studied. Thus, the present study aims to investigate speaking anxiety levels of prospective ELT teachers at a state university in Turkey. Designed as a sequential mixed method research, both quantitative and qualitative data were collected from freshmen and senior prospective teachers. The quantitative data was collected via a questionnaire from 117 participants, 10 of which were interviewed afterwards. Dual and multiple comparisons were made to analyse the numerical data. The qualitative data was analysed via content analysis. The results showed that prospective ELT teachers had a moderate level of speaking anxiety, freshmen having higher level of anxiety. There were significant differences between female and male prospective teachers as well as the type of high schools' prospective teachers graduated from. It was also found that proficiency levels had a significant effect on the level of speaking anxiety and there was a negative correlation between them. The interview results revealed the causes of speaking anxiety from the perspective of prospective teachers. The study has implications for teacher trainers and trainees, not only to help prospective teachers to reduce their speaking anxiety but also to enable them develop awareness regarding the causes of anxiety to help their future students.

Article Info

Keywords: Affective factors in language learning, causes of speaking anxiety, foreign language speaking anxiety, speaking anxiety, speaking anxiety of prospective ELT teachers,

Article History:

Received: 26 October 2017

Revised: 28 November 2017

Accepted: 19 December 2017

Article Type: Research Article

Birinci ve Dördüncü Sınıf İngilizce Öğretmen Adaylarının Konuşma Kaygısı

Öz

Teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler dünyanın her tarafından insanları birbirine daha da yaklaştırdı. Bu yakınlaşma İngilizce'yi ortak bir dil olmaya terfi ettirdi ve yeni dünyanın gereklerine uyum sağlama ihtiyacını doğurdu. Ancak, birçok faktörün yanı sıra duyuşsal faktörler yeni bir dil öğrenmenin ve konuşmanın önünde engel teşkil etmektedir. Bu duyuşsal faktörlerden bir olan kaygının dil öğrenim sürecinde önemli bir rolü bulunmaktadır. Dil öğrenme kaygısı üzerine yapılan araştırmaların çoğu dil öğrencilerini ele almaktadır; fakat İngilizce öğretmen adaylarının konuşma kaygısı nadiren olarak çalışılmıştır. Bu yüzden, bu çalışma Türkiye'de bir devlet üniversitesinde öğrenim gören İngilizce öğretmen adaylarının kaygı seviyelerini araştırmayı hedeflemektedir. Sıralı karma-yöntem olarak desenlenen araştırmada nitel ve nicel veriler birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarından toplanmıştır. Nicel veriler 117 katılımcıdan bir anket yoluyla toplanmış daha sonra bunların içerisinde 10 kişi ile karşılıklı görüşme yoluyla nitel veriler elde edilmiştir. Sayısal veriyi analiz ederken ikili ve çoklu karşılaştırmalardan yararlanılmıştır. Nitel veriler ise içerik analizi ile analiz edilmiştir. Bulgular İngilizce öğretmen adaylarının konuşma kaygısının orta seviyede olduğunu ama birinci sınıf öğrencilerinin kaygı seviyesinin dördüncü sınıflardan daha yüksek olduğunu göstermiştir. Cinsiyete ve mezun olunan lise tipine göre öğretmen adayları arasında istatistiksel farklar bulunmuştur. Dil yeterlilik seviyelerinin de konuşma kaygısı üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkisi olduğu ve dil yeterlik seviyesi azaldıkça konuşma kaygısının arttığı görülmüştür. Görüşme sonuçları öğretmen adaylarının bakış açısından konuşma kaygısının nedenlerini ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın sonuçları sadece öğretmen yetiştiriciler için öğretmen adaylarının konuşma kaygılarını azaltmalarına yardım etmek için değil aynı zamanda öğretmen adaylarının konu ile ilgili farkındalık geliştirip ilerideki öğrencilerine yardım edebilmeleri açısından da önem taşımaktadır.

Makale Bilgisi

Anahtar Kelimeler: Duyuşsal faktörler, İngilizce öğretmen adaylarının konuşma kaygısı, konuşma kaygısı, konuşma kaygısının sebepleri, yabancı dil konuşma kaygısı

Makale Geçmişi:

Geliş: 26 Ekim 2017

Düzeltilme: 28 Kasım 2017

Kabul: 19 Aralık 2017

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Introduction

With rapidly changing and developing technology, people all around the world have an opportunity to get in contact with each other to make friends, to do business, to join international competitions etc. regardless of where they live.

These changes have necessitated a common language for all people. There is an undeniable fact that in the past century, English as a lingua-franca has taken over this important task. One cannot even travel far nowadays without knowing English (Northrup, 2013). So, it has become an obligation to know English well to adapt to the globalization of the world, which has been turned to an inevitable “global village” (McLuhan, 1967) with internet and information technologies (Köksal, 2000).

With globalization, people feel an obligation to learn English and master it, and countries are also aware of this fact (Rohmah, 2005). That is why, the age of learning English was lowered to primary school and even to kindergarten. However, learning a language is not about only knowing the structural rules but the ability to speak (Taysi, 2015). The crucial point for learners has been to be able to speak language proficiently, but this time some affective factors like motivation, intelligence, attitude, anxiety, aptitude etc. seem to play a role on language learning negatively or positively (Senemoğlu, 2004 as cited in Baş, 2013). Anxiety, as one these factors, has been of great concern to many researchers (Gürsoy & Akin, 2013; Horwitz, Horwitz & Cope, 1986; Hu & Wang, 2013; MacIntyre & Gardner, 1994; Öztürk & Gürbüz, 2014; Würde, 1998; Young, 1990) as both high and low anxiety might have a negative effect on learning (Baş, 2013).

According to Horwitz et al. (1986), “Anxiety is the subjective feeling of tension, apprehension, nervousness, and worry associated with and arousal of the autonomic nervous system” (p.125). On the other hand, language anxiety, which is a complicated phenomenon with its various dimensions (Young, 1990), is a kind of fear or worry appeared when a learner is expected to show performance in the target language (Hu & Wang, 2013). Thus Horwitz et al. (1986) state that, “language anxiety is a distinct complex of self-perceptions, beliefs, feelings, and behaviours related to classroom language learning arising from the uniqueness of the language learning process.” (p.128).

There has been a plethora of research about foreign language anxiety from different point of views. Most of them have shown that there is a negative impact of anxiety on spoken performance and also achievement (Aida, 1994; Phillips, 1992; Saito & Samimy, 1996; Woodrow 2006). On the other hand, as mentioned by Krashen (1982) in the *affective filter hypothesis*, anxiety might have helpful and harmful effects on learning process (Hu & Wang, 2013). Helpful anxiety can make students have responsibility to learn and to get high grades, but harmful anxiety is the one mentioned more frequently because it results in low motivation, poor language performance, unfavourable attitudes etc. (Hu & Wang, 2013). In their study with 948 students in Korea, Park and French (2013) found that female students have relatively higher anxiety. However, this study also revealed, that students with high anxiety got higher grades than the students with low anxiety. A similar result was also found in Bailey’s study (1983), suggesting that anxiety is one of the most important keys to success.

In terms of four skills, speaking skill is influenced most by anxiety (Wilson, 2006). Young (1991) explained speaking anxiety as fear over spoken language usage in front of others. In studies focusing on speaking anxiety, gender differences have been one of the most researched issues. In these research studies, different results have been found. Aida (1994), Çubukçu (2008), and Luo (2014) reached that there is no significant difference between two genders in terms of language anxiety. On the other hand, Huang (2004), Tercan and Dikilitaş (2015), Çağatay (2015) and Gerencheal (2016) found that female students’ anxiety level is higher than male students because female students are more grade-conscious.

The effect of anxiety on proficiency of students is another concern for researchers. As one of these researchers, Liu (2006) found out that less proficient students are more likely to feel anxious while speaking in the classroom, whereas more proficient students do not feel nervous during speaking. Similarly, Woodrow (2006) and Chiang (2012) found negative correlation between proficiency and anxiety level in their studies. Djigunovic (2006) conducted a study about the effects of language anxiety on language learning process. Participants were EFL students at a university in Croatia. According to his findings, the students with higher language anxiety are more likely to make pauses while speaking and they could not produce long speech. On the other hand, students with low anxiety level can utter their sentences more fluently. Tercan and Dikilitaş (2015) conducted a study with 159 Turkish students to find an answer to the same question. They found significant differences in proficiency levels. In contrast, Balemir (2009)

conducted a study with 234 students to reveal the relationship between anxiety level and proficiency level; however, the researcher could not find any significant effects of speaking anxiety on the proficiency level.

As far as the above mentioned studies revealed, there could be a lot of reasons to increase anxiety level. Aydın (2001) classified the causes of speaking anxiety into four groups: personal reasons, the teachers' manner in the classroom, learners' beliefs, and testing and teaching procedures. In the lights of research by Öztürk and Gürbüz (2014), it can be said language classes today require students to be more active by demonstrating oral performance in front of the class, making presentations and also involving in discussions with their peers, which may create or increase anxiety. Young (1991) stated that speaking in front of other students is cited as the most anxiety-provoking factor in the classroom. From the perspective of students, speaking anxiety is a result of some causes like lack of vocabulary, fear of mispronunciation, grammatical perfectionism, as well as negative evaluation and incomprehensibility by others (Öztürk & Gürbüz, 2014). Also, interlanguage grammar (Mahmoodzadeh, 2012), the interaction between students and teachers (Al-Saraj, 2014) can also have an important effect on students' level of anxiety. According to Kitano (2001), students' anxiety levels were positively interrelated with their fear of negative evaluation by others, and underestimated ability in the target language. In his study with 234 students, Balemir (2009) found that the major anxiety increasing factors were testing procedures, the fear of negative evaluation, and other personal reasons.

Kapıkıran, İvrendi and Adak (2006) stated that anxiety is one of the variables that has been studied for a long time and is still an important one for researchers to investigate. However, most of the anxiety research focused on the language learners yet, prospective ELT teachers' speaking anxiety is rarely studied (Tüm & Kunt, 2013; Mede & Kararımak, 2017). Although a few, there are some research studies investigating pre-service teachers' anxiety. In one research conducted by Hammad and Ghali (2015) with 279 participants, prospective teachers were found very anxious. According to their results, anxiety was triggered by factors such as teachers' improper procedures, students' incapability to use only English in English courses, fear of negative evaluation, and error correction by teachers. In the Turkish context, Tüm and Kunt (2013) carried out a study to investigate prospective teachers' speaking anxiety. The findings indicated that speaking anxiety have negative effects on two important areas as: (1) the implementation of grammar rules, and (2) application of speaking skills. In addition, Mede and Kararımak (2017) identified a strong positive correlation between classroom anxiety and speaking anxiety of prospective teachers.

When considering both sides of the medal, both as learners and teacher candidates, investigation of prospective ELT teachers speaking anxiety is important so as to shed some light on the phenomenon. After all, the present study aims at investigating the speaking anxiety levels of freshmen and senior ELT prospective teachers in Turkey by focusing on the effects of various variables.

Method

Designed as a sequential mixed-method research, the study gathered both quantitative and qualitative data to find answers to the following research questions;

1. What is the speaking anxiety level of freshmen and senior prospective ELT teachers? Is there a difference between the two?
2. Do such factors such as gender, educational background make a difference on their speaking anxiety level?
3. Is there any correlation between proficiency level and speaking anxiety level of the participants? If yes, how?
 - a. How does speaking anxiety correlate with provoking factors such as fear of interaction, lack of confidence, fear caused by language proficiency, and error correction and fear of negative perception of people around?
4. What are the factors causing speaking anxiety from the perspective of prospective teachers?

Participants

This study was carried out with 117 ELT prospective teachers who were either freshmen (57%) or seniors (43%) at a state university in Bursa, Turkey. Quantitative data was collected from male (37%) and female (63%) prospective teachers, selected via cluster random sampling. Ages of the participants varied from 18 to 22. Participants were also

asked to self-report their proficiency exam scores that they took upon enrolling the university (for freshmen) or to go on an Erasmus+ study (seniors). Both exams, required the same proficiency level and are prepared and conducted by the School of Foreign Languages of the same state university.

Data Collection Tools and Procedure

Designed as a sequential mixed method research, in this study two kinds of data collection tools were employed. A modified version of “Foreign Language Classroom Anxiety Scale” (FLCAS) (Horwitz et al., 1986), by Melouah (2013) was used to collect quantitative data. Additionally, to help prospective teachers to identify the causes of their speaking anxiety; five items (6, 11, 16, 19, and 24) were added to the Melouah’s (2013) scale. The instrument was prepared as a five-point Likert Scale with responses changing from strongly disagree (SD) to strongly agree (SA). The final version of the instrument had 27 items which were divided into four groups to identify anxiety provoking causes. These groups are: lack of self-confidence (1, 2, 5, 7, 14, 15, and 21), fear of interaction (3, 12, 13, 22, and 26), language proficiency (4, 6, 10, 11, 16, 19, and 24), error correction and fear of negative perception (fear of audience) (8, 17, and 25). Five experts evaluated the instrument for content validity. The questionnaire was piloted on 32 prospective teachers who were not involved in the main study. The reliability coefficient of the pilot study was found to be .89, indicating a good internal consistency.

As a first step, the questionnaire was applied to both groups (freshmen and seniors) of prospective teachers. Freshmen completed the questionnaire in the classroom, whereas, seniors answered it on an online platform due to their tight schedule including department classes, internship, and private courses etc. The reliability of the main study was found to be .94. Next, interviews were conducted on online video calls via Skype, due to location and time-wise constraints, with 10 participants responding the questionnaire. The interviewees were chosen among the participants having higher speaking anxiety via non-random purposeful sampling method. In this process, participants were asked 3 questions regarding the causes of their anxiety (Do you think you feel anxious while speaking in English?; If yes, what is the reason of your anxiety?: You or your environment; What are the anxiety provoking factors for you?). Each interview took 5-8 minutes based on the responses of prospective teachers. The interview calls were video-recorded from the Skype screen, and then content analysed.

Data Analysis

The quantitative data was analysed by using SPSS 23. Nonparametric tests were employed for analysis as the data were not normally distributed according to the normality tests. Items 2, 5, 13, 15, 20, 21, and 27 were reverse items, thus they were reverse-coded during analysis. The items with means above 3.5 were considered to indicate anxiety on those issues. However, if the mean was between 2.5 and 3.5 the anxiety level was considered to be moderate. The means below 2.5 showed low level of anxiety. Mann-Whitney U test was used for dual comparisons and Kruskal-Wallis test was used for multiple comparisons. Spearman’s rank correlation was employed to find any possible relationship between speaking anxiety and other factors. The content of the interviews were analysed by noting repetitive expressions in the data and coding them.

FINDINGS

To identify the speaking anxiety level of freshmen and senior prospective ELT teachers (Research Question 1(RQ1)) descriptive statistics were used. The overall mean of the instrument was found to be 2.71, indicating a moderate level of speaking anxiety. Table 1 shows the results of the frequency analysis of the questionnaire and the means for each item.

According to the results of the data, some items (2, 6, 7, 9, 11, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 24, and 26) revealed moderate level of means indicating that the prospective teachers were dubious regarding these issues. Accordingly, some of the prospective teachers (44.4 %) feel anxious due to the fear of making mistakes while speaking (Item 1). Some prospective teachers (47.8%) were found that they feel nervous because they cannot be sure of their vocabulary (Item 6). On the other hand, some of them (36.8%) found themselves thinking about things that have nothing to do with the lesson (Item 7). 38.4% of the participants stated that they panic when they have to speak without preparation; and also they are afraid of making grammatical mistakes while speaking. According to the result of item 16, the participants have also fear of making mistakes in the syntax of sentences (44.4%). Prospective teachers get excited

when their names are called (43.6%) (Item 18). They do not enjoy speaking without preparation. As items 19 and 24 displayed, 41.4% of the participants are scared of mispronouncing the words. 45.3% of them feel pressure when preparing for the speaking lesson (Item 20). When compared to other lessons, almost half of the prospective teachers feel more tense and nervous in the speaking lessons according to results of item 22 (48.8%). As a last anxiety-provoking situation in the scale, they feel more anxious when they have to reply questions of teachers in English (Item 26).

Table 1. Prospective teachers' level of the speaking anxiety

Items	Disagree %	Undecided %	Agree %	M
1. I never feel quite sure of myself when I speak in the speaking lesson.	49.6	18.8	31.6	2.67
2. I worry about making mistakes in the speaking lesson.*	38.5	17.1	44.4	3.03
3. I tremble when I know that I am going to be called on in the speaking lesson.	55.5	15.4	29.1	2.48
4. It frightens me when I don't understand what the teacher says in the speaking lesson.	53	11.1	35.9	2.60
5. It bothers me at all to take more English speaking lessons per week.*	76	12	12	1.86
6. I feel nervous while speaking because I cannot be sure of my vocabulary.	26.7	15.4	47.8	3.12
7. During the speaking class, I find myself thinking about things that have nothing to do with the course.	37.6	25.6	36.8	2.96
8. I always feel that other prospective teachers speak the English language better than I do.	52.1	16.2	31.7	2.65
9. I start to panic when I have to speak without preparation in English.	38.4	13.7	47.9	3.06
10. In the speaking lesson, I can get so nervous that I forget things I know.	62.4	15.4	22.2	2.31
11. I am very afraid of making grammatical mistakes while speaking.	38.4	9.4	52.1	3.10
12. It embarrasses me to volunteer for answers in my speaking lesson.	49.5	17.1	33.3	2.67
13. I feel nervous while speaking English with native speakers.*	54.7	14.5	30.7	2.58
14. I often feel like not going to the speaking lesson.	59	13.7	27.4	2.47
15. I do not feel confident when I speak in the speaking lesson.*	44.4	28.2	27.4	2.72
16. It makes me worried put the words into wrong places in a sentence while speaking.	42.8	12.8	44.4	2.99
17. I am afraid my English teacher is ready to correct every mistake I make while speaking.	65.8	14.5	19.7	2.33
18. I can feel my heart pounding when I am going to be called on in the speaking lesson.	44.4	12	43.6	2.93
19. It makes me nervous to pronounce words incorrectly while speaking English.	42.5	14.5	47	3.05
20. I feel pressure to prepare very well to my speaking lesson.*	38.5	16.2	45.3	3.13
21. I cannot feel self-confident about speaking English in front of other prospective teachers.*	44.7	20.5	24.8	2.59
22. I feel more tense and nervous in the speaking lesson than in my other classes.	40.1	11.1	48.8	3.11
23. I get nervous and confused when I speak English in speaking lessons.	51.9	13.7	32.4	2.58
24. I am afraid of making pronunciation mistake while speaking English.	47	17.1	35.9	2.74
25. I am afraid the other prospective teachers will laugh at me when I speak English.	77	11.1	11.9	2.03
26. I feel nervous in the speaking lessons when the teacher asks me questions and I must reply.	47.1	15.4	37.6	2.82
27. I do not feel confident during speaking lesson.*	50.4	14.5	35	2.69

*These items were positively stated in the original instrument. For analysis they were reversed. Thus the reversed meanings are stated in the table.

The relationship between grade and speaking anxiety

The second part of the first research question inquired about a possible relationship between freshmen and senior prospective teachers. Mann-Whitney U test was used for the comparison of two groups. According to the results, there were statistically significant differences between freshmen and seniors' speaking anxiety level in thirteen items (Table 2).

Table 2. Speaking anxiety of freshmen and seniors

Items	Grade	N	Mean Rank	<i>p</i>
1. I never feel quite sure of myself when I am speaking in the speaking lesson.	Freshmen	66	65.13	.023
	Seniors	51	51.07	
2. I worry about making mistakes in the speaking lesson.*	Freshmen	66	64.59	.036
	Seniors	51	51.76	
3. I tremble when I know that I am going to be called on in the speaking lesson.	Freshmen	66	65.17	.021
	Seniors	51	51.01	
4. It frightens me when I don't understand what the teacher is saying in the speaking lesson.	Freshmen	66	64.91	.027
	Seniors	51	51.35	
6. I feel nervous while speaking because I cannot be sure of my vocabulary.	Freshmen	66	66.15	.007
	Seniors	51	49.75	
8. I always feel that the other prospective teachers speak the English language better than I do.	Freshmen	66	64.82	.030
	Seniors	51	51.47	
10. In the speaking lesson, I can get so nervous that I forget things I know.	Freshmen	66	69.67	.000
	Seniors	51	45.19	
12. It embarrasses me to volunteer answers in my speaking lesson.	Freshmen	66	65.38	.018
	Seniors	51	50.75	
15. I do not feel confident when I speak in the speaking lesson.*	Freshmen	66	64.38	.044
	Seniors	51	52.02	
16. It makes me worried put the words into wrong places in a sentence while speaking.	Freshmen	66	67.74	.030
	Seniors	51	51.57	
18. I can feel my heart pounding when I am going to be called on in the speaking lesson.	Freshmen	66	54.80	.011
	Seniors	51	50.21	
20. I feel pressure to prepare very well to the speaking lesson.*	Freshmen	66	62.40	.019
	Seniors	51	54.60	
25. I am afraid the other prospective teachers will laugh at me when I speak English.	Freshmen	66	65.30	.015
	Seniors	51	50.85	

*The items were reversed into negative meaning to be interpreted more easily.

According to the results, it can be said that freshmen have higher speaking anxiety than seniors ($U = 1254.5, p = .021$).

Speaking Anxiety and Gender

The second research question aimed to identify the effects of certain factors such as gender and high school that participants graduated from, on anxiety level. Mann-Whitney U test was used to find out whether there was a gender difference on anxiety level.

Table 3. The relationship between speaking anxiety and gender

Items	Gender	N	Mean Rank	<i>p</i>
9. I start to panic when I have to speak without preparation in English.	Male	43	48.49	.008
	Female	74	65.11	
13. I would be nervous while speaking English with native speakers.*	Male	43	48.69	.010
	Female	74	64.69	
18. I can feel my heart pounding when I am going to be called on in the speaking lesson.	Male	43	49.98	.024
	Female	74	64.24	
21. I cannot feel self-confident about speaking English in front of other prospective teachers.*	Male	43	51.06	.045
	Female	74	63.61	

*The items were reversed into negative meaning to be interpreted more easily.

Table 3 indicates that in 4 items (9, 13, 18, and 21) female prospective teachers feel more anxious than male prospective teachers in four conditions: speaking without preparation; speaking with native speakers; speaking when their names are called; and speaking in front of other prospective teachers. ($U = 1185.8, p = 0.021$)

The relationship between speaking anxiety and school type

In order to find if the type of the high school that the prospective teachers graduated made a statistically significant difference on their level of speaking anxiety, Kruskal-Wallis test was used. Four high schools (Anatolian Teacher Training High School, Anatolian High School, Science High School, and Technical High School) were compared, but significant differences were found only between two high schools, Anatolian Teacher Training High School (ATTH) and Anatolian High School (AH), on two items (Table 4).

Table 4. Speaking anxiety level of prospective teachers graduated from ATTH and AH

Items	High school	N	Mean Rank	p
6. I feel nervous while speaking because I cannot be sure of my vocabulary.	ATTH	32	41.73	.005
	AH	76	59.88	
10. In the speaking lesson, I can get so nervous that I forget things I know.	ATTH	32	45.09	.035
	AH	76	58.46	

As seen, prospective teachers who graduated from Anatolian High Schools feel more anxious ($\chi^2(2) = 7726$, $p = .02$). According to their answers, prospective teachers from AH feel more nervous because they could not be sure of their vocabulary ($MR = 59.88$), and their nervousness cause them to forget things they know ($MR = 58.46$).

Correlations between proficiency level and anxiety provoking factors

In order to answer 3rd RQ, Spearman's correlation coefficient was calculated to see whether participants' proficiency levels were linked to their overall speaking anxiety levels. Anxiety provoking factors were also correlated with proficiency level.

Table 5. Correlations between proficiency level and anxiety provoking factors

	Proficiency Level	Fear of Interaction	Lack of Confidence	Fear caused by Language Proficiency	Error Correction /Fear of Negative Perception	Overall anxiety level
Proficiency Level	Correlation Coefficient	-.24	-.27	-.38	-.42	-.35
Fear of Interaction	Correlation Coefficient		.79	.71	.61	.89
Lack of Confidence	Correlation Coefficient			.74	.54	.92
Fear caused by Language Proficiency	Correlation Coefficient				.69	.90
Error Correction /Fear of Negative Perception	Correlation Coefficient					.72

Note: All correlations are significant at $p < .01$. (Two-tailed)

As can be seen in Table 5, all of the correlations are statistically significant, indicating that all of the factors and also overall anxiety level are correlated with proficiency level. According to the results, proficiency level is negatively correlated with the overall speaking anxiety level ($r_s = -.35$, $p < .01$). It means that the more proficient the prospective teacher is, the less anxious s/he feels. On the other hand, other factors are also correlated with each other. They were found to correlate positively. Overall speaking anxiety is seen to have a strong correlation with ($r_s = .89$, $p < .01$) fear of interaction which suggests that as they fear to interact, they experience more and higher anxiety. Besides, lack of confidence correlates strongly and positively ($r_s = .92$, $p < .01$) with overall anxiety. Similarly, fear

caused by language proficiency was found to have a positive and strong correlation ($r_s = .90$, $p < .01$) with overall speaking anxiety which clearly shows the role played by language proficiency on speaking anxiety.

Causes of speaking anxiety from the perspective of prospective teachers

The fourth RQ aimed to find probable reasons causing speaking anxiety. To do this, items in the scale were categorized by researchers according to what they refer to. Thus, sources of anxiety were brought together in four groups as reported in Table 6.

Table 6. Factors correlating negatively with speaking anxiety

Source of speaking anxiety	No. Items	Agreement (%)	M
Lack of self-confidence	1, 2, 5, 7, 14, 15, 21, 23, 27	29	2.73
Fear of interaction	3, 12, 13, 22, 26	36.1	2.62
Language Proficiency	4, 6, 10, 11, 16, 19, 24	43.6	2.84
Error correction and the fear of negative perception (fear of audience)	8, 17, 25	21.7	2.34

According to the results, the prospective teachers' speaking anxiety was at a moderate level, still, it can be said that the most anxiety provoking category was language proficiency ($M = 2.84$). In detail, the participants are worried about making grammatical ($M = 3.10$) and syntactical mistakes ($M = 2.99$), and not to be able to find right words while speaking ($M = 3.12$). Also, pronunciation is an anxiety provoking factor for prospective teachers ($M = 3.05$). However, these anxiety levels are at a moderate level.

The relationships between anxiety provoking factors and other variables like grade, gender, or high school were also analysed. According to the results there are no statistically significant differences between genders, and also type of high schools, but it was seen that there was a statistically significant difference between grade levels and three of the anxiety provoking factors (Table 7).

Table 7. The relationship between grade and anxiety provoking factors

Source of speaking anxiety	Grade	N	Mean Rank	p
Lack of self-confidence	Freshmen	66	64.86	.033
	Seniors	51	51.42	
Language Proficiency	Freshmen	66	66.74	.005
	Seniors	51	48.98	
Error correction and the fear of perception	Freshmen	66	66.15	.009
	Seniors	51	49.75	

According to Table 7, freshmen get more anxious than seniors in terms of self-confidence ($MR = 64.86$), they were also more worried and confused about language proficiency ($MR = 66.74$) and error correction/the fear of negative perception ($MR = 66.15$).

To support and enrich what was found through the quantitative data, the prospective teachers were also interviewed online. They stated various causes of their anxiety. Half of the prospective teachers (5 of 10) complained about the Turkish education system because they were not given any speaking or listening courses in their previous education until university. Especially, interviewee 3 (I3) said that "I had language education which focused on learning grammatical rules and memorising more English words, but no one tried to teach us how to use these words in contexts.". I7 claimed that Turkish education system did not teach students how to express themselves in the target language. I2 said that "We will suffer from speaking anxiety as long as we are taught language only for exams".

On the other hand, 9 of 10 prospective teachers who were interviewed mentioned that they care about perceptions of people around them. For example I1 said, "Sometimes I would like to say something, but I feel that other prospective teachers will find it weird or wrong" or I3 said that "I think that students who are better than me can make fun of me when I start to speak". I4 claimed that "I am afraid that the instructor will look down on me by saying 'he was enrolled at a university but could not speak' this makes me anxious". Besides, a few prospective teachers (2 of 10) are worried about making eye contact with their friends or instructors. One of them said that "our instructors always suggest us to make eye contact with our audience while speaking, but when I make eye contact with someone, his/her condemnatory looks makes me distracted and anxious because I forget the things I know then".

The other important factor mentioned frequently was *fear of making mistakes*. 8 of 10 prospective teachers stated that fear of making mistakes while speaking makes them anxious. So they don't want to speak. Most of these mistakes were about vocabulary, pronunciation and also grammatical issues. For instance, *"I hesitate to speak English because I cannot be sure of my vocabulary and pronunciation, also sometimes grammar"* (I6) or *"I prefer to avoid speaking in English because I do not trust my pronunciation and vocabulary"* (I10). As it is seen in these examples, most of them are afraid of *making mistakes in pronunciation* or *choosing word* or *grammatical rules*. These factors were also given places in the scale. The items (items 6, 10 and 19) about these factors had higher means when compared to the most of the items in the scale.

It was found that prospective teachers feel anxious because of *lack of confidence* too. They (3 of 10) said that *"sometimes I feel I do not believe in myself to speak"* (I2), I10 stated that *"I am mostly afraid that our instructor might ask me a question and I would have to speak in English."* The last factor was mentioned by four prospective teachers, which is related to *lack of practice*. According to most of them, in Turkey students could not find a chance to practice target language so they feel worried and confused when they have to speak in English in front of other students in the classroom. I9 said that *"In Turkey, speaking-focused language education is not given, and also people, including me, are not enthusiastic to compensate this deficiency on their own, unfortunately."* There was also an interesting answer pointing out the limited practice they have *"I do not know how my voice would sound while speaking English. I do not hear it often."* (I10).

Discussion and Conclusion

In the Turkish context, one of the major concerns regarding foreign language education is the learners' limited ability to interact in the target language. Although there are several reasons for this concern, the consequence of this problem creates a 'chicken or egg' dilemma, as whatever the reason is, the outcome of the problem causes anxiety in language learners. The present research aimed to find answers to questions related with the prospective ELT teachers' speaking anxiety.

The answer to the first RQ showed that the overall speaking anxiety level of prospective ELT teachers was at a moderate level. This result is similar with the findings of Balemir (2009) in the same context, suggesting that although the participants experience a certain degree of anxiety, there are some issues such as 'fear of making mistakes' that seem to provoke anxiety more than the others. On the other hand, in their study, Hammad and Ghali (2015) found prospective teachers to be very anxious. The difference in the results might be due to educational context in these two countries, instruments used in data collection, educational background as well as the self-perceptions of participants in both studies.

The results for the second RQ showed significant differences between freshmen and seniors in terms of foreign language speaking anxiety. As claimed by some participants in the interview, considering the fact that the prospective teachers graduate from high schools with limited or lack of practice in oral skill and with inadequate ability to communicate in L2, the first year at the university, during which all the courses require L2 production, might increase their anxiety levels. The level of speaking anxiety seems to get lower as the participants get more practice throughout their university education.

With regard to the gender differences, in line with the previous research (Çağatay 2015; Gerencheal, 2016; Huang, 2004; Park & French, 2013; Şener, 2015; Tercan & Dikilitaş, 2015) females are found to experience anxiety more than males in some of the items (9, 13, 18, 21) as displayed in Table 3. On the other hand, as these differences cannot be generalized to the whole questionnaire, the areas of such differences should be projected on carefully. Considering the present research, for females speaking in the presence of others or with native speakers seems to increase anxiety more than these factors affect males. A possible answer to the situation might lie under the fact that in traditional and patriarchal societies like Turkey, females are restrained more than males in social conventions, which might also reflect to L2 speaking and thus, result in anxiety.

When the speaking anxiety level and the type of high school prospective teachers graduated from is compared, statistically significant differences were found in two items (6 and 10) as shown in Table 4. Prospective teachers who graduated from Anatolian Teacher Training High Schools (ATTH) are found to be less anxious while speaking. There can be some reasons for these differences between two high schools. Students in ATTH schools were enrolled by

getting higher scores in high school entrance exams. As these students are specifically trained to be teachers, it is possible that their self-esteem is higher and anxiety is lower than others. Although ATTH schools were closed in 2014, the teachers in these schools had been chosen specifically, which might also have a positive influence on ATTH graduates. However, as the difference was only seen in two of the items, the results should be interpreted cautiously.

Most of the studies looking for a correlation between language speaking proficiency and speaking anxiety (Chiang, 2012; Djigunovic, 2006; Liu, 2006; Woodrow, 2006; Tercan & Dikilitaş, 2015) have found a negative correlation similar to the current research. Thus, less proficient students are more likely to feel anxious compared to more proficient ones. It is possible to say that the more proficient prospective teachers have more confidence about their knowledge of the foreign language, which in turn, might help them reduce their anxiety.

As for the causes of speaking anxiety, the education system, fear of negative perceptions, fear of making mistakes, lack of confidence, and lack of practice are identified. Some of these factors seem to be contextual rather than general such as the education system and lack of practice. However, fear of making mistakes and negative perceptions of others corresponds with previous studies (Hammad & Ghali, 2015; Kitano, 2001; Öztürk & Gürbüz, 2014; Young, 1991). In terms of the differences between freshmen and seniors in anxiety provoking factors, it is found out that freshmen are more anxious than seniors due to self-confidence, language proficiency, and error correction and fear of negative perceptions of people around. As prospective teachers gain experience in language as well as content areas offered in the department, they build their confidence as they proceed to graduation. Similarly, due to their language studies and practice throughout their education, it could be expected that they develop language proficiency.

The reason for the differences among various variables (gender, high school graduation) as well as the causes of anxiety points out some contextual factors. Although Turkish education system in teaching English as a foreign language has been improving since 2005 towards a more communicative approach to teaching, the participants' accusations of the system seem to stem from the teachers' implementation of the curriculum. The curriculum renovation in 2005 suggested the use of communicative approach and aimed to develop learners' communicative competence. In 2013, along with the systemic changes launched in 2012, the English Language Teaching Program (ELTP) was changed. The new program not only emphasized the speaking and listening skills, but also action-oriented activity based learning. Despite the government's efforts to improve the foreign language education at the policy level, the lack of or limited support the teachers received throughout the process undermined these endeavours. Moreover, although the ELTP has improved taking the global changes and learners' needs into consideration, the current exam-oriented nature of the education system remained the same, which has led the teachers to train their students for *the exam* rather than the learners' future communicative needs. For that matter, for any curriculum change to be successful, the teachers need to be provided with adequate in-service training to understand the underlying features of any curriculum change. Moreover, these should also be reflected in the teacher education process.

Prospective ELT teachers' speaking anxiety is a topic worth studying as it could affect their future teaching. Moreover, to prevent anxiety raising factors to come into play in the language classrooms, prospective teachers need to be given opportunities to reflect on their feelings and ideas. Such studies with prospective teachers, pave the way for such reflection. For teacher trainers, it is important to understand anxiety provoking factors to help prospective teachers to reduce their anxiety. Classroom methodologies as implemented by teacher trainers would also set as a model for the prospective teachers to use in their future career as well.

As with most studies, the present research is not without its limitations. When interpreting the results, it should be kept in mind that the data was collected from only one university, thus the generalizability of the findings is limited to this context. Further studies are needed to delve more into the reasons for speaking anxiety. Finally, the effects of cultural and contextual factors should be hold under the microscope to analyse context-specific outcomes.

References

- Aida, Y. (1994). Examination of Horwitz, Horwitz, and Cope's construct of foreign language anxiety: The case of students of Japanese. *The Modern Language Journal*, 78(2), 155-168.
- Al-Saraj, T. M. (2014). Foreign language anxiety in female Arabs learning English: Case studies. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 8(3), 257-278.
- Aydın, B. (2001). *A study of sources of foreign language classroom anxiety in speaking and writing classes* (Unpublished doctoral dissertation). Anadolu University, Eskişehir.
- Balemir, S. H. (2009). *The sources of foreign language speaking anxiety and the relationship between proficiency level and the degree of foreign language speaking anxiety* (Unpublished master's thesis). Bilkent University, Ankara, Turkey.
- Baş, G. (2013). Yabancı Dil Öğrenme Kaygısı Ölçeği: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 17(2), 49-68.
- Bailey, K. M. (1983). Competitiveness and anxiety in adult second language learning: Looking at and through the diary studies. In H. Seliger, & M. Long (Eds). *Classroom oriented Research in Second Language Acquisition* (pp. 67-102). Rowley, MA: Newbury House Publishers.
- Çağatay, S. (2015). Examining EFL students' foreign language speaking anxiety: The case at a Turkish state university. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 199, 648-656.
- Chiang, M. C. (2012). *The relationship between foreign language anxiety and foreign language speaking proficiency among elementary school students in Taiwan* (Unpublished master's thesis), Ming Chuan University, Taipei, Taiwan.
- Çubukçu, F. (2008). A Study On the Correlation Between Self-Efficacy and Foreign Language Learning Anxiety. *Journal of Theory and Practice in Education*, 4(1), 148-158.
- Gerencheal, B. (2016). Gender differences in foreign language anxiety at an Ethiopian university: Mizan-tepi university third year english major students in focus. *African Journal of Education and Practice*, 1(1), 1-16.
- Gürsoy, E., & Akın, F. (2013). Is younger really better? Anxiety about learning a foreign language in Turkish children. *Social Behavior and Personality*, 41(5), 827-842.
- Hammad, E. A., & Ghali, E. M. A. (2015). Speaking anxiety level of Gaza EFL pre-service teachers: Reasons and sources. *World Journal of English Language*, 5(3), 52.
- Horwitz, E. K., Horwitz, M. B., & Cope, J. (1986). Foreign language classroom anxiety. *The Modern Language Journal*, 70(2), 125-132.
- Hu, L., & Wang, N. (2013). *Anxiety in Foreign Language Learning*. Paper presented at the 2014 International Conference on Global Economy, Commerce and Service Science (GECSS-14).
- Huang, H. W. (2005). *The relationship between learning motivation and speaking anxiety among EFL non-English major freshmen in Taiwan* (Unpublished master's thesis). Chaoyang University of Technology, Taiwan.
- Kapıkıran, N. A., İvrendi, A. B., & Adak, A. (2006). Okul öncesi çocuklarında sosyal beceri: Durum saptaması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(19), 19-27.
- Kitano, K. (2001). Anxiety in the college Japanese language classroom. *The Modern Language Journal*, 85(4), 549-566.
- Köksal, D. (2000). Pragmatic approach to cross-cultural communication in the business world. Proceedings of *First International Joint Symposium on Business Administration. Challenges for Business Administrators in the New Millennium* (pp.630-637). Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.607.246&rep=rep1&type=pdf>
- Krashen, S. D. (1982). *Principles and practice in second language acquisition*. Oxford: Pergamon Press.
- Luo, H. (2014). Foreign language speaking anxiety: A study of Chinese language learners. *Journal of the National Council of Less Commonly Taught Languages*, 15, 99-117.

- MacIntyre, P. D., & Gardner, R. C. (1994). The subtle effects of language anxiety on cognitive processing in the second language. *Language learning*, 44(2), 283-305.
- Mahmoodzadeh, M. (2012). Investigating Foreign Language Speaking Anxiety within the EFL Learner's Interlanguage System: The Case of Iranian Learners. *Journal of Language Teaching and Research*, 3(3), 466-476.
- McLuhan, M. (1967). *Understanding media: The Extensions of man*. New York, NY: McGraw Hill.
- Mede, E., & Kararmak, Ö. (2017). The Predictor Roles of Speaking Anxiety and English Self Efficacy on Foreign Language Speaking Anxiety. *Journal of Teacher Education and Educators*, 6(1), 117-131.
- Melouah, A. (2013). Foreign language anxiety in EFL speaking classrooms: a case study first- year LMD students of English at Saad Dahlab University of Blida, Algeria. *Arab World English Journal*, 4(1), 64-76.
- Djigunović, J. M. (2006). Language anxiety and language processing. *EUROSLA Yearbook*, 6(1), 191-212.
- Northrup, D. (2013). *How English became the global language*. New York, NY: Palgrave Macmillan.
- Öztürk, G., & Gürbüz, N. (2014). Speaking anxiety among Turkish EFL learners: The case at a state university. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 10(1), 1-17.
- Park, G. P., & French, B. F. (2013). Gender differences in the foreign language classroom anxiety scale. *System*, 41(2), 462-471.
- Phillips, E. M. (1992). The effects of language anxiety on students' oral test performance and attitudes. *The Modern Language Journal*, 76(1), 14-26.
- Rohmah, Z. (2005). English as a global language: Its historical past and its future. *Indonesian Scientific Journal*, 33(1), 106-117.
- Saito, Y., & Samimy, K. K. (1996). Foreign language anxiety and language performance: A study of learner anxiety in beginning, intermediate, and advanced-level college students of Japanese. *Foreign Language Annals*, 29(2), 239-249.
- Şener, S. (2015). Foreign language learning anxiety and achievement: A case study of the students studying at Çanakkale Onsekiz Mart University. *Electronic Turkish Studies*, 10(3), 875-890.
- Taysi, E. (2015). A study on Turkish EFL students' English speaking anxiety, M. Gün (Ed.), proceedings of *1st International Symposium on Language Education & Teaching* (pp. 583-590). Retrieved from <http://ijlet.com/upload/34cccb1c-0122-4ebd-8372-379dc86e3d56.pdf>
- Tüm, D. Ö., & Kunt, N. (2013). Speaking Anxiety among EFL Student Teachers. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 28-3.
- Tercan, G., & Dikilitaş, K. (2015). EFL students' speaking anxiety: AS case from tertiary level students. *ELT Research Journal*, 4(1), 16-27.
- Wilson, J. T. S. (2006). *Anxiety in learning English as a foreign language: Its associations with student variables, with overall proficiency, and with performance on an oral test* (Unpublished doctoral dissertation). Universidad de Granada, Granada, Spain.
- Woodrow, L. (2006). Anxiety and speaking English as a second language. *RELC Journal*, 37(3), 308-328.
- Young, D. J. (1990). An investigation of students' perspectives on anxiety and speaking. *Foreign Language Annals*, 23(6), 539-553.
- Young, D. J. (1991). Creating a low-anxiety classroom environment: What does language anxiety research suggest? *The Modern Language Journal*, 75(4), 426-437.



İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Dört İşlem Problemlerini Çözerken Yaptıkları Matematiksel Hatalar

Betül Ekici¹, Mehmet Kaan Demir²

¹Matematik Öğretmeni, Çanakkale, Türkiye

²Eğitim Fakültesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye

Sorumlu Yazar: Betül Ekici, betulekici28@gmail.com

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Bilgilendirme: Bu çalışma Betül Ekici'nin "İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Dört İşlem Problemlerini Çözerken Yaptıkları Matematiksel Hatalar" isimli Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynak Gösterimi: Ekici, B., & Demir, M. K. (2018). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin dört işlem problemlerini çözerken yaptıkları matematiksel hatalar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 61-80. doi:10.17244/eku.338880

The Mathematical Errors on Word Problems Made by 4th Grades

Betül Ekici¹, Mehmet Kaan Demir²

¹Math Teacher, Çanakkale, Turkey

² Faculty of Education, Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey

Corresponding Author: Betül Ekici, betulekici28@gmail.com

Article Type: Research Article

Acknowledgement: This study reports the findings of a master's thesis by Betül Ekici.

To Cite This Article: Ekici, B., & Demir, M. K. (2018). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin dört işlem problemlerini çözerken yaptıkları matematiksel hatalar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 61-80. doi:10.17244/eku.338880



İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Dört İşlem Problemlerini Çözerken Yaptıkları Matematiksel Hatalar

Betül Ekici¹, Mehmet Kaan Demir²

¹Matematik Öğretmeni, Çanakkale, Türkiye

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4300-9251>

²Eğitim Fakültesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8797-0410>

Öz

Bu çalışmanın amacı dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem problemlerini çözerken yaptıkları matematiksel hataları matematiksel dil becerileriyle birlikte incelemektir. Çalışma, 2016-2017 eğitim öğretim yılında Çanakkale ili Bayramiç ilçesindeki üç ilkokulda öğrenim göre dördüncü sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu ise bu öğrenciler arasından çalışma kriterlerine uygun, çalışmaya katılmaya gönüllü ve veli izni olan 7 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama tekniği olarak, White (2005) dört işlem sorularının Türkçeye uyarlama çalışması yapılmıştır. Araştırmanın uyarlama çalışması tamamlandıktan sonra, bu on adet dört işlem sorusu tüm dördüncü sınıflara uygulanmıştır. Ardından bu öğrenciler arasından asıl çalışmaya katılmaya gönüllü öğrencilerden 7'si ile Newman Hata Analizi prosedürlerine göre uygulama gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre 4. sınıf öğrencileri okumada, okuduğunu anlamada ve okuduklarını kendi cümleleriyle ifade etmekte sıkıntı yaşamaktadırlar. Çok kötü yazmakta ve kendi yazılarını okumakta bile güçlük çekmektedirler. Soruyu tam olarak anlayamadıklarından çözüm için uygun bir yol oluşturamamakta hatta bazen problemin içinde gördükleri sayılarla kendilerine işlem yarattıkları gözlenmiştir. Dört işleme hâkim olmamaları da işlem hatası yapmalarına sebep olabilmektedir. Özellikle çarpma işlemi yapmaktan kaçınmakta oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Makale Bilgisi

Anahtar Kelimeler:

Matematiksel dil, matematiksel hata analizi, problem çözme.

Makale Geçmişi:

Geliş: 19 Eylül 2017

Düzeltilme: 25 Ekim 2017

Kabul: 12 Aralık 2017

Makale Türü: Araştırma Makalesi

The Mathematical Errors on Word Problems Made by 4th Grades

Abstract

The purpose of this survey is to examine mathematical errors of fourth grade students while they are solving story problems together with their mathematical language skills. The survey scopes on fourth grade students in three different primary schools in Çanakkale/Bayramiç during the educational year 2016 – 2017. On the other hand, survey group consists of 7 students, who meet the criteria necessary for the survey, who are willing to participate in the survey and whose parents declared their consent for participation of their children in such a survey. White (2005) word problems were adapted into Turkish language and these problems are the Data Collection technique of this survey. Once Turkish adaptation studies were completed, these ten word problems were asked to all of the students. Later, necessary applications were carried out in accord with the procedures of Newman Error Analysis by participation of 7 students that were willing to participate. According to the results obtained at the end of the survey, fourth grade students have difficulties in reading, in understanding what they have read and in expressing what they have read by using their own words. Their handwritings are almost impossible to read, that is why they also have difficulties in reading their own handwritings. They cannot determine the suitable pattern to solve the problems due to their lack of understanding the question; yet more, they create their own operations by using the numbers they have seen in the questions. Their lack of knowing four operations might lead them to errors. They especially avoid from multiplication operations.

Article Info

Keywords: Mathematical error analyze, mathematical language, solving problems.

Article History:

Received: 19 September 2017

Revised: 25 October 2017

Accepted: 12 December 2017

Article Type: Research Article

Giriş

Sürekli bir gelişim içinde bulunan dünyada, yenilikleri ve gelişmeyi anlayan ve bununla birlikte kendi üzerine düşen görevleri yerine getirme olgunluğuna erişmiş bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Çağdaş seviyeye ulaşmak isteyen toplumlarda, bilgilerin, inançların ve duyguların bireylere doğrudan aktarılması yerine bireylerin bu gibi öğeleri kendi tecrübelerinin üzerine koyarak içselleştirip anlamlandırması beklenmektedir. Çağdaş dünyanın kabul ettiği birey, kendisine aktarılan bilgileri aynen kabul eden, yönlendirilmeyi ve biçimlendirilmeyi bekleyen değil; bilgiyi yorumlayarak anlamın yaratılması sürecine etkin olarak katılanlardır (Yıldırım & Şimşek, 1999). Bu düşünceyle doğrudan ilişkili olan yapılandırmacılık kuramı, çocukların kendi inançları ve tecrübelerinden edindikleriyle anlam inşa etmesini öneren Piaget'nin çalışmalarına dayanan ve bilişselciliğin bir biçimi olan öğrenme teorisidir (Ormrod, 2008). Yapılandırmacı yaklaşımda bilginin tekrarı değil, bilginin transferi ve yeniden yapılandırılması söz konusudur (Perkins,1999). Matematik alanında ise yapılandırmacılık, bilgiler yeni öğrenmelere ve yeteneklerini geliştirmeye basamak olurlar. Yapılandırmacılık, teorik bir merceğe olarak öğretmenlerin analizlerinin kolaylaştırılmasına ve öğrencilerin matematik kavramlarını ve problemlerini nasıl kavramsallaştırdıklarının anlaşılmasına imkân tanır (Gray, 2004). Bu sebeple, problem çözme sadece öğrencilerden cevapların alınmasıyla sınırlı olmamalıdır. Bunun yerine, öğrenci eylemlerinin ve yazılı cevaplarının gözlenmesi, öğretmenin öğrencilerinin bilişsel ve üstbilişsel yeteneklerine odaklanmasına ve kavramsal anlayış düzeylerine ilişkin bir fikir oluşturmaya izin verir.

Dil, her türlü iletişim biçimi için şarttır. Dil ve matematiğin birbirleriyle çok da alakası olmayan iki farklı alan olduğu gibi bir yanlış bir anlama vardır; matematiksel dil, dilin kurallarına bir istisna teşkil etmez. Aksine, matematiğin etkin bir şekilde öğretilmesi için, matematiksel dil oldukça önemlidir. Hatta matematiği öğretmenin özü, dili anlamak ile başlar. Dilin matematikte kullanımı, günlük hayattaki kullanımından farklıdır (Jamison, 2000). Sorularda, gerçek hayattaki istisnalar veya olağandışı durumlar göz ardı edilir. Her bir soru için kabuller vardır. Günlük hayattaki gizli anlamlar, imalar, kültürel sözler matematik problemlerinde yer bulmaz (Jamison, 2000).

Matematik, ayrı ve evrensel bir dile sahiptir. Matematik öğrenmek, öğrencilerin yeni terminoloji ve sembolleri, bünyesindeki ifadeler içerisinde matematiksel terimlerin kullanıldığı muhtelif yöntemleri ve matematiksel anlamda nasıl iletişim kurulabileceğini öğrendikleri bir dili öğrenmeye benzer (Gowersvd, 2008). Matematik, birçok örüntü, formül, sembol ve ifadelerden oluşan bir dil olduğu için, öğrenciler sorularda kullanılan kelimelerin anlamlarını çözmede, iletişim kurmada, soruların gerçekten ne söylediğini anlamada yeterli olmazlarsa problem çözmede veya genel olarak matematikte başarılı olamazlar. Genele bakıldığında, her yaşta öğrencinin çoğunlukla en zorlandığı konu problemlerdir. Aslında problemlerin temeline baktığımızda sorun, soruların ne demek istendiğinin anlaşılmasıdır. Matematik öğretimi, esasında dili öğretmekle başlar (Gray, 2004). Matematik, her ne kadar sayılar ve işlemlerden ibaret gibi görünse de öncelikle dilini iyi anlamak gerekir (Durkin, 1991). Öğrenciler matematiksel dile ne kadar hâkim olurlarsa, problemleri çözmede o kadar başarılı olurlar. Yapılan önceki araştırmalarda da öğrencilerin matematik performansının düşük olmasının matematiksel dil becerileri ile doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir.

Türkiye'de gerek yapılan akademik çalışmalarda gerekse gazete gibi haber organlarında öğrencilerin başarı yüzdesinin en düşük olduğu dersin matematik olduğu görülmektedir. Çoğu okul sınavlarında veya yapılan merkezi sınavlarda cevapların çoktan seçmeli şekilde veriliyor olması özellikle matematik dersi için öğrencilere matematiği gerçekten öğrenmektense o sınavda yetecek kadar öğrenmelerine şartlamaktadır. Yenilmez ve Dereli'nin (2009) aktardığına göre, öğrenciler matematiğe karşı önyargılı davrandıklarını belirtmişlerdir. Buna sebep olarak temel etken öğretmen olsa da çevre, sınıf ve okul koşulları, ailenin sosyoekonomik düzeyi (Jordon & Levine, 2009), dersi işleniş şekli, öğretmenlerin dersi sevdirecek şekilde konuyu anlatmaması (Ladd & Fiske, 2011) gibi durumları sıralamışlardır.

Matematik müfredatının merkezinde problem çözme olmalıdır (Lott, 1997). Problem çözme, çözümün hemen bilinmediği durumlarda çözüme ulaşmak için yapılması gereken eylemler dizisi olarak tanımlanabilir (Cooper, 1986). Altun (1998) ise, problem çözmeyi ne yapılacağına bilinmediği durumlarda yapılması gerekeni bilmektir şeklinde tanımlamıştır. Aydın'a (2006) göre, problem çözme, öğrenme yaşantılarını amaçlarına ulaşmak için etkili ve yararlı olan davranışları çeşitli olasılıklar içinden arayıp bulma yöntemidir, bu nedenle problem çözme yöntemi, yaratıcı ve bilimsel düşünme yeteneğini gerektirir. Bu tanımlardan anlaşılıyor ki, problem çözme becerisi içerisinde farklı beceriler de barındırmaktadır ve bu süreçle birlikte öğrencilerin farklı temel becerileri de gelişmektedir (Kösece, 2016). Bir problem çözülürken izlenmesi gereken adımlar aslında gerçek hayatta karşılaşılan problemler için de geçerlidir. Dolayısıyla öğrencilere soruyu okudukları zaman matematiksel işlemi nasıl yapacaklarını düşündürmeden önce soruyu doğru anlamayı ve çözüm için ne yapmaları gerektiğini düşünmelerini öğretmek, problem çözümünün ilk

adımı olmalıdır. Problem çözme becerisini öğrencinin yaşamında karşısına çıkacak problemleri çözmek için gerekli olan beceriler olarak tanımlayan MEB (2009), problem çözmenin başlı başına bir konu değil süreç olduğunu belirtmiş ve bu süreçte problem çözme becerilerinin kazandırılması ve kullanılması hedeflenmiştir. Matematik ve matematiksel becerilerin kazanılması oldukça önemlidir, çünkü matematik dünyanın düzen ve organizasyonu için öğrenilmesi gereken en güçlü araçtır (Bindak, 2005). Öğrencilerin okuduklarını doğru analiz etmesi, matematiksel sembol ve işlemleri iyi bilmesi matematiksel modellemeye hâkim olması problemlerde doğru çözümü getirir. Baykul'a (2001) göre, bireylerin problem çözümedeki becerileri geliştirilebilir ve bunu sağlamak için problem çözme etkinliklerinin problem çözümede geçerli davranışlar üzerine kurulması, problem çözümede başarısızlıkların kaynaklarının bilinmesi ve bunları ortadan kaldıran çalışmaların yapılması gerekir. Eğer bunlardan bir veya birkaçında eksiklik varsa hataya sebep olur. Bu hatalar ilkökul yıllarında düzeltilmezse, öğrencilerin bu eksikleri ve yanlış bildikleri hep devam edeceklerdir. Yıllar geçtikçe de bu açık kapanmaz hale gelecektir.

2016-2017 eğitim öğretim yılında 4. sınıf matematik müfredatında belirtilen dört işlem ve problemleri çözmek; öğrenciler problemleri bilinen hesaplama yöntemleriyle çözmeye girişmeden önce, öğrencilerin okuma bilgisi, yorumlama ve problemde kelimelerle yazılı olanları matematiksel sembollere dönüştürme yetenekleri gerektirmektedir. Wallace ve Clark (2005) yaptıkları çalışmada dört işlem problemlerinin matematikteki en zor seviye olduğunu; çünkü dört işlem çözmenin dil, sebep sonuç ilişkisini kavrama, iletişim ve hesaplama yapmayı gerektiğini söylemişlerdir. Öğrencilerin problem çözerken yaptıkları hatalar okumaya, okuduğunu anlamaya, okuduğunu matematiksel ifadelerle dönüştürme yeteneğine, çözüm sırasında izlediği yola göre değişebilir. Newman (1977), öğrencilerin dört işlem problemi çözerlerken yaptıkları hataların sebeplerini görebilmek adına Newman Hata Analizini geliştirmiştir.

Bu doğrultuda araştırmanın amacı dördüncü sınıf öğretmenlerinin Matematik dersinde dört işlem problemlerini çözerken yaptıkları hataları Newman Hata Analizi adımlarına göre incelemektir. Bu amaç çerçevesinde şu iki soruya cevap aranmaktadır:

1. İlkokul 4. sınıf öğrencileri matematiksel dili nasıl anlıyor?
2. İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin dört işlem problemi çözerken matematiksel hata yapmalarının sebepleri nelerdir?

Yöntem

Çalışma Modeli

Bu çalışma, ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem problemlerini çözerken yaptıkları hataları ve matematiksel dil becerilerini gözlemlemek üzere yapılmış bir durum çalışmasıdır. Durum çalışması; güncel bir olguyu kendi gerçek hayat çerçevesi içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan, görgül bir araştırma yöntemidir (Yin, 1984; Yıldırım & Şimşek, 2013).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, izinler alınıp çalışmaya gönüllü olan Çanakkale Bayramiç ilçesindeki üç devlet ilkokulunun dördüncü sınıflarında okuyan, aile izni olup çalışmaya katılmaya gönüllü olan 120 öğrenciden oluşmaktadır. Bu öğrenciler arasından çalışma kriterlerine uygun olan 7 öğrenciyle Newman Hata Analizi (NHA) uygulanarak asıl çalışma yapılmıştır. Öğrenciler cinsiyet ayrımı göz edilmeksizin kaynaştırma öğrencisi olmamaları şartıyla çalışmaya alınmıştır. Öğrenciler örneğin birinci öğrenci için Ö1, ikinci öğrenci için Ö2 şeklinde isimlendirilmişlerdir.

Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak White (2005) tarafından geliştirilen sözel matematik problemleri kullanılmıştır. Hazırlanmış problemler, ülkemiz dördüncü sınıf matematik müfredatına uygun olduğu için sadece soruların içeriğinde bulunan kişi isimleri Türkçeye çevrilmiş ve sorularda Dolar olarak kullanılan para birimleri Türk Lirası olarak değiştirilmiştir. Araştırmacı tarafından Türkçeye çevrilen sorular iki sınıf öğretmeni, biri araştırmacı olmak üzere üç matematik

öğretmeni ve iki Türkçe öğretmeni tarafından seviye, kapsam, içerik ve dil açısından kontrol edilmiştir. Soruların kapsamı dört işlem, kesirler, uzunluk ve zaman birimleri ile ilgili problemlerdir.

Bu 7 öğrenciyle yapılan uygulama öncesinde, uygulama sürecince ve uygulama sonrasında sohbet havasında yapılandırılmamış görüşmeler de olmuştur. Ayrıca ilk genel uygulama sırasında öğrencilerde ilgili fikir edinme açısından öğrencilerin sınıf öğretmenleriyle de görüşülme fırsatı yakalanmıştır.

Verilerin Analizi

Öğrencilerin dil becerileri ile birlikte soruları çözerken yaptıkları hatalar Newman Hata Analizi adımlarına göre incelenmiştir. Bu adımlar için öğrencilere,

3. Soruyu sesli okur musun? Bilmediğin bir kelime varsa bana söyle. (Okuma)
4. Sorunun senden ne yapmanı istediğini söyler misin? (Anlama)
5. Cevabı nasıl bulacağını anlatır mısın? (Dönüştürme)
6. Soruyu çözmek için gereken işlemleri yapar mısın? (Süreç becerileri)
7. Şimdi cevabı yazabilirsin. (Kodlama)

soruları sorularak süreç ilerlemiştir.

Her öğrenci için NHA' nın adımlarına göre her bir soru için bir tablo düzenlenmiştir. Okuma hataları yapan öğrenciler için 'O', anlama hataları için 'A', dönüştürme hataları için 'D', süreç becerisindeki hatalar için 'S', kodlama hataları için ise 'K' harfi kullanılmıştır. Öğrencinin okuduğu sorudaki kelimeleri yanlış telaffuz ediyor, kelimelerdeki ekleri yanlış okuyor veya anlamını bilmediği matematiksel kelime bulunuyorsa öğrenci *okuma hatası* yapıyor demektir. Öğrenci, sorunun ne demek istediğinin sorulduğu anlama kısmında ise okuduğu soruyu kendi cümleleriyle ifade edemiyorsa *anlama hatası* var demektir. Dönüştürme kısmı incelenirken öğrenci, sorunun çözümü için ne yapacağını bilmiyorsa *dönüştürme hatası* yapıyor demektir. Öğrenci sorunun çözümü için hangi yöntemleri veya işlemleri kullanması gerektiğini bilmiyorsa, sorunun çözümüne ulaşamayacaktır ve bu da *süreç hatası* olarak kabul edilir. Öğrenci soruyu çözer fakat soru için doğru veya uygun bir çözüm olmaz ya da soruyu hiç çözemezse bu da *kodlama hatasıdır*.

Bulgular

Okuma Hataları

NHA' nın ilk adımı öğrencilerden soruların sırası geldikçe okunmasının istenmesidir. Bu çalışmada sadece bir öğrenci soruları heceleyerek ve parmağıyla takip ederek okumuştur. Öğrenciler, bazı sorulardaki iyelik, hal ve zaman eklerini okumamış ya da değiştirmiş, yazılı olan kelimeler yerine başka kelimeler kullanmış, yazılı olmayan kelimeleri okumuş, birim kısaltmalarını doğru okuyamamış, yazılı olan kelimeleri başka kelime ile değiştirmiş, sayıyla yazılan saatleri çevirememiş ve bazı kelimeleri yanlış telaffuz etmişlerdir. Bunlar NHA' da okuma hatası olarak kabul edilen durumlardandır.

Öğrencilerin yaptıkları okuma hatalarından örnekler verecek olursak; 'dükkân' kelimesi 'dükkan' olarak söylenmiş, bir öğrenci 'kurdele' kelimesini 'kurdale' olarak okumuş, 'parça' kelimesini 'para' olarak söylenmiş, 'dondurmanın' kelimesi 'dondurma' olarak okunmuş, 'km' kısaltması 'keme' olarak okunmuş, saati gösteren '08.05', 'sekiz buçuk' olarak ifade edilmiş, 'çıkarma' kelimesi 'çarpma' olarak okunmuştur. Sorularda verilen üç basamaklı sayıları yanlış okuyan öğrenciler de olmuştur.

Anlama Hataları

NHA' nın ikinci adımı olan "anlama" kısmında öğrencilerden okudukları sorunun ne istediğini anlatması istenmiştir. Öğrenciler, soruları kendi cümleleriyle ifade edemezlerse anlama hatası yapmış kabul edilir. Kimi öğrenciler soru içindeki bazı kelimelerden soruyu tam olarak anlamadan hangi işlemi yapacağını uydurmaya çalışmışlardır. NHA' nın en çok hata yapılan adımı da anlama adımıdır.

Yapılan anlama hatalarından örnek verecek olursak, birinci soruda 'pahalı' kelimesinden dolayı bazı öğrenciler 'toplama yaparız.' cevabını vermişlerdir. Başka bir soruda 'parçaya ayrılır' ifadesinden ötürü 'bölme işlemi' yapmaları gerektiğini söyleyen öğrenciler olmuştur. Tarihle ilgili bir soruda bazı öğrenciler önce doğan kişinin daha

büyük olduğunu düşünememişlerdir. Bazı soruları ise hiç anlamadım ama ‘böyle düşünebilirim belki’ şeklinde cevaplamışlardır.

Dönüştürme Hataları

NHA’ nın üçüncü adımı olan bu bölümde öğrencilerden istenen problemin çözümü için uygun bir işlemi veya stratejiyi tanımlamasıdır. Öğrenci, sorunun çözümü için uygun işlemleri veya yöntemi bulamazsa dönüştürme hatası yaptığı kabul edilir.

Bazı öğrencilerin cevapları anlama adımında verdikleri cevapların aynısı olmuştur. Öğrenciler çoğunlukla düşünmeden soru metninde gördükleri sayıları dört işleme sokma yoluna gitmişlerdir. Söyledikleri işlem içlerine sinmezse bir sonra akıllarına gelen işlemi söylemişlerdir. Bu işlemlerin sırası genellikle toplama, çıkarma, bölme ve çarpma şeklinde devam etmiştir. Ondalık sayıların verildiği sorularda ise virgül yokmuş gibi okuyup yapmayı tasarladıkları işlemi söylemişlerdir. Saatlerde ise öğrenciler hem okuma hatası yapmışlar hem de 24 saatlik ifadeleri 12 saatlik değerine dönüştürememişlerdir.

Süreç Becerileri Hataları

NHA’ nın dördüncü adımı olan “süreç becerileri” kısmında öğrencilerden bir yandan soruları çözerken bir yandan da ne düşündüklerini anlayabilmek için anlatmaları istenmiştir. Eğer öğrenci, problemi çözmek için uygun bir yöntem veya işlem bulamaz ya da bulduğu yöntemi işlemlerle uygulamaya koyamazsa süreç becerisi hatası yapmış kabul edilir.

Bir öğrenci üçüncü soruyu doğru anlamış fakat çarpma işlemi yapmaktan kaçındığı için uzun uzun toplama işlemi yapmaya kalkışmış ve bu işlem hatasına sebep olmuştur. Bir diğer öğrenci sorularda gördüğü dört rakamı ikili ikili birleştirip iki basamaklı iki sayı elde edip bunları toplamıştır. Soruda daha önceki adımlarda sorunu metninden dolayı bölme işlemi yapacağını anlayan öğrenciler soru içindeki büyük sayıyı küçük sayıya bölmüşlerdir. Yine aynı soruda dönüştürmeleri gereken birimleri dönüştürmediklerinden hata yapmışlardır. Bir öğrenci ise tüm soruları doğru anlayıp yapılması gerekeni “anlama” adımında doğru ifade edip bu adımda işlem hatalarından dolayı yanlış sonuçlar bulmuştur. Bir başka öğrenci ne yapması gerektiğini doğru anlayan öğrenci bunu işleme dökmemiştir. Tarih sorusunda sorunun doğru çözümü için gerekli olan toplama işlemini yapıp sonucu “41 Haziran” olarak bırakan öğrenciler vardır. Çıkarma işlemi sorusunda işlem adımlarını bilmeyen iki öğrenci toplama işlemi yaparak yanlış sonuç bulmuşlardır.

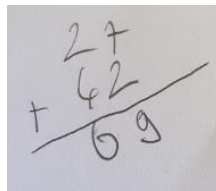
Kodlama Hataları

NHA’ nın son adımı olan kodlama kısmında öğrencilere yeni bir kâğıt verip öğrencileri yalnız bırakıp soruları kendi başlarına çözmeleri istenmiştir. Bu adımda süreç becerilerinde yaptıkları çözümlerden farklı veya oradaki işlemlere ek olarak başka işlemler yapan öğrenciler de olmuştur. Uygulamanın bu adımında fotoğraflarla gösterilen çözümler, verilen sorularda hata yapan öğrencilerin çözümleridir.

Uygulanan sorularda yapılan hatalara bakacak olursak sırasıyla aşağıdaki gibidir.

Öğrencilere sorulan birinci soru: ‘Bir dükkânda bir gömlek 27 liraya ve bir pantolon 42 liraya satılmaktadır. Pantolon, gömlekten kaç lira pahalıdır?’.

Bu soruda hata yapan üç öğrenci de soruyu aşağıdaki şekilde cevaplamıştır.


$$\begin{array}{r} 27 \\ + 42 \\ \hline 69 \end{array}$$

Fotoğraf 1. Ö5, Ö6 ve Ö7’ nin birinci soru için çözümü

Fotoğraf 1’de, süreç becerileri adımında yaptıkları işlemin sebebini açıklayamayan öğrencilerin, daha önce yapılan çalışmalarda da görüldüğü üzere en kolay buldukları işlem olan toplama işlemini yaptıkları görülmüştür.

Fotoğraf 2. Ö4' ün birinci soru için çözümü

Öğrenci sorunun çözümü için doğru işlemi yapmış fakat yazısı çok kötü olduğundan olacak ki işlemin sonucunu yanlış bulmuştur.

Öğrencilere sorulan ikinci soru: ' $\frac{5}{7}, \frac{11}{7}, \frac{1}{7}$ kesirlerini küçükten büyüğe doğru sıralayınız. Küçük kesir: , Ortadaki kesir: , Büyük kesir:'. Bu soruda iki öğrenci hata yapmıştır.

Fotoğraf 3. Ö3'ün ikinci soru için çözümü

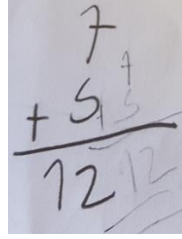
Fotoğraf 4'te, öğrencinin sadece kesirlerde sıralama yapmayı bilmediği gibi tamsayılarda da sıralamayı doğru yapamadığı gözlenebilmektedir.

Fotoğraf 4. Ö7'nin ikinci soru için çözümü

Öğrencilere sorulan üçüncü soru: 'Dondurmanın 4 TL, meyve suyunun 3 TL olduğu bir bakkaldan 7 dondurma ve 5 meyve suyu alan bir çocuk kaç TL öder?'.

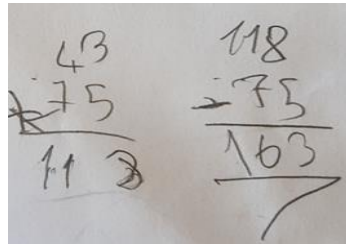
Fotoğraf 5. Ö4'ün üçüncü soru için çözümü

Fotoğraf 5'te, öğrencinin çarpma işlemini kullanarak rahatlıkla çözebileceği soruyu toplama işlemi yaparak çözmeye çalıştığı görülmektedir. Çözüme giden yolu doğru anlamış fakat çoğu öğrenci gibi çarpma işlemi yapmaktan kaçınmıştır.



Fotoğraf 6.Ö5'in üçüncü soru için çözümü

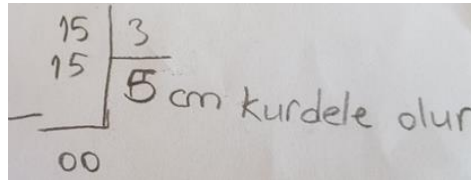
Fotoğraf 6'da Ö5'in diğer adımlarda da doğru bir çözüm yolu kuramadığı gibi soru içinde gördüğü sayılarla yine öğrencilerin en kolayına gelen işlem olan toplama işlemi yaptığı görülmektedir.



Fotoğraf 7. Ö7'nin üçüncü Soru İçin Çözümü

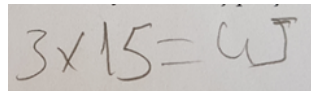
Fotoğraf 7'de 'Ö7'nin sorunun çözümü için bir yol üretmediği gibi soru içindeki sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri yapmıştır.

Öğrencilere sorulan dördüncü soru: '3 metrelik bir kurdele, her biri 15 cm olacak şekilde eşit parçalara ayrılırsa kaç parça kurdele olur?'. Bu soruyu sadece bir öğrenci doğru çözmüştür.

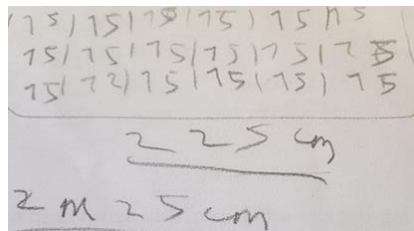


Fotoğraf 8. Ö1, Ö5 ve Ö6'nın dördüncü soru için çözümü

Fotoğraf 8'de, öğrencilerin soruda verilen uzunluk birimlerine dikkat etmeden bölünebilir gördükleri sayılarla bölme işlemi yapmışlardır.



Fotoğraf 9. Ö3'ün dördüncü soru için çözümü



Fotoğraf 10. Ö4'ün dördüncü soru için çözümü

Fotoğraf 10'da, 'Ö4', sorunun anlama ve dönüştürme adımı bu soru için 1 metreyi 90 cm olarak alacağını düşünmüş ve bunu 15 cm lik parçalara bölerek çözmeyi düşünmüştür. Düşüncesi doğrudur fakat işlemleri yanlış yapmıştır.

Fotoğraf 11. Ö7'nin dördüncü soru için çözümü

Öğrencilere sorulan beşinci soru: 'Can, 15 km lik yolu 3 saatte yürüyebilmektedir. Eğer Can yol boyunca aynı hızda yürürse, 20 km yi kaç saatte yürür?'.

Fotoğraf 12. Ö1' in beşinci soru için çözümü

Fotoğraf 13. Ö3'ün beşinci soru için çözümü

Fotoğraf 13'te, 'Ö3', sorunun çözümüne doğru başlamış fakat sonra ilerleyen adımlarda hata yapmıştır.

Fotoğraf 14. Ö4'ün beşinci soru için çözümü

Fotoğraf 14'te görüldüğü üzere öğrenci her işlemi denemiştir.

$$\begin{array}{r} 20 \\ -15 \\ \hline 05 \end{array}$$

Fotoğraf 15. Ö6'nın beşinci soru için çözümü

Fotoğraf 15'te, verilen sorular çoktan seçmeli olsalardı 'Ö6'nın cevabı doğru kabul edilirdi.

$$\begin{array}{r} 15 \\ +20 \\ \hline 35 \end{array} \quad \begin{array}{r} 38 \\ -20 \\ \hline 18 \end{array}$$

↑ 18 olacak

Fotoğraf 16. Ö7'nin beşinci soru için çözümü

Fotoğraf 16'da, öğrenci soru metninde gördüğü her sayıyı toplama işlemine katmıştır.

Öğrencilere sorulan altıncı soru: : 'Ayşe, Begüm'den 12 gün daha büyüktür. Ayşe'nin doğum günü 29 Haziran ise, Begüm hangi tarihte doğmuştur?'. Bu soruyu bir öğrenci doğru cevaplamıştır. Diğerlerinin cevapları ise aşağıdaki fotoğraflardaki gibidir.

$$\begin{array}{r} 29 \\ +12 \\ \hline 41 \end{array}$$

41 Temmuz da doğmuştur

Fotoğraf 17. Ö1, Ö5, Ö6 ve Ö7'nin altıncı soru için çözümü

Fotoğraf 17'de, öğrenciler toplama işlemi yapacaklarını doğru düşünüp buldukları sonuçtan '41 Haziran' diye bir gün olmadığını düşünememişlerdir.

$$\begin{array}{r} 29 \\ -40 \\ \hline 11 \end{array}$$

Fotoğraf 18. Ö2'nin altıncı soru için çözümü

Fotoğraf 18'de, 'Ö2', dönüştürme sürecinde önce ve sonra doğan kişinin büyük mü küçük mü olduğunu karıştırmış ve çıkarma işlemi yapmıştır.

$$\begin{array}{r} 12 \\ 30 \\ 29 \\ \hline 71 \end{array}$$

15 Temmuz

Fotoğraf 19. Ö3'ün altıncı soru için çözümü

Fotoğraf 19'da, 'Ö3'ün soruda gördüğü soruları yazmış fakat hangi işlemi yaptığını belirtmemiştir.

Öğrencilere sorulan yedinci soru: 'Hasan, evden okula 15 dakikada yürümektedir. Okulda ders 8.05 de başlıyorsa, Hasan evden saat kaçta çıkmalı ki tam dersin başlama saatinde okulda olsun?'. Bu soruya hiçbir öğrenci doğru cevap verememiştir. Saat 08.05 ten önce evden çıkması gerektiğini düşünen öğrenciler olsa da işlemler doğru değildir. Hiçbir işlem yapmadan '1 saat önce çıkmalı.' şeklinde yazıyla cevap veren öğrenciler vardır. Diğerleri ise aşağıda fotoğraflarda gösterilmiştir.

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 8,05 \\ \hline 005 \\ + 120 \\ \hline 120,5 \end{array}$$

12,05

Fotoğraf 20. Ö5'in yedinci soru için çözümü

Fotoğraf 20'de, 'Ö5'in soru için çarpma işlemi yapması yanlıştır. Yaptığı çarpma işlemini doğru sıralamaktan işlemi uygulamaya kadar her adımı yanlıştır. Saati ondalık sayı gibi düşünmüştür. İşlemlerle ilgili doğru düşündüğü tek şey ondalık sayıya virgülden sonraki basamak sayısı kadar sonuçta basamak kaydırıp virgül koymaktır.

$$\begin{array}{r} 10,0 \\ - 8,5 \\ \hline 1,5 \end{array}$$

100

185

Fotoğraf 21. Ö7'nin yedinci soru için çözümü

Fotoğraf 21'de, 'Ö7', saati ondalık sayı gibi yazıp sonucu tam sayı olarak bulup işlemine öyle devam etmiştir.

Öğrencilere sorulan sekizinci soru: 'Bir dükkân sabah saat 7'de açılıp akşam 5'te kapanıyorsa, bu dükkân gün içinde kaç saat açıktır?'. Bu soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları aşağıdaki fotoğraflarda gösterilmiştir.

$$\begin{array}{r} 7 \\ - 5 \\ \hline 2 \end{array}$$

35

2 saat açık

Fotoğraf 22. Ö4'ün sekizinci soru için çözümü

Fotoğraf 22’de, ‘Ö4’, soruda gördüğü sayıları sadece çarpmıştır.

$$\begin{array}{r} 7 \\ \times 5 \\ \hline 12 \end{array}$$

12 saat uçuk

Fotoğraf 23. Ö5’in sekizinci soru için çözümü

Fotoğraf 23’te, ‘Ö5’, soruda gördüğü sayıları toplamıştır.

$$\begin{array}{r} 7 \\ \times 5 \\ \hline 12 \\ 12 \\ \hline 24 \end{array}$$

24 olacak

Fotoğraf 24. Ö7’nin sekizinci soru için çözümü

Fotoğraf 24’te, ‘Ö7’, soruda gördüğü rakamları toplayarak iki basamaklı bir sayı elde etmiş, bunu da sorudaki rakamları yan yana getirerek oluşturduğu iki basamaklı sayı ile toplama işlemi yapmaya kalkışmıştır. Onu da sonuçtan anladığımız kadarıyla toplama işlemi değil çıkarma işlemi olarak bulmuştur.

Öğrencilere sorulan dokuzuncu soru: ‘Bir çıkarma işleminde eksilen 940, kalan 354 ise çıkan kaçtır?’. Bu soru için yanlış çözüm yapan öğrencilerin cevapları aşağıdaki fotoğraflarda gösterilmiştir.

$$\begin{array}{r} 694 \\ - 940 \\ \hline 354 \end{array}$$

Fotoğraf 25. Ö4’ün dokuzuncu soru için çözümü

Fotoğraf 25’te, ‘Ö4’, sorunun cevabı için çıkarma işlemi yapması gerektiğini doğru düşünmüş fakat işlemin adımlarını bilmediği için soruyu yanlış yapmıştır.

$$\begin{array}{r} 940 \\ + 354 \\ \hline 1294 \end{array}$$

Fotoğraf 26. Ö5’in dokuzuncu soru için çözümü

Fotoğraf 26’da, ‘Ö5’, çıkarma işlemi adımlarını bilmediğinden toplama işlemi yapmıştır.

$$\begin{array}{r} 910 \\ - 354 \\ \hline 1294 \\ - 1294 \\ \hline 000 \end{array} \text{ olacak}$$

Fotoğraf 27. Ö7'nin dokuzuncu soru için çözümü

Fotoğraf 27'de, 'Ö7', çıkarma işleminin adımlarını bilmediği için toplama işlemi yapmış, sonrasında yaptığı çıkarma işleminde sayıyı kendisinden çıkardığı halde '0' bulmamıştır.

'Ö7' de 'Ö5' gibi çıkarma işlemi adımlarını bilmediği için toplama işlemi yapmış fakat bulduğu sonuçtan aynı sayıyı çıkarıp '0' yerine '4' bulması tamamen yanlıştır.

Öğrencilere sorulan onuncu soru: 'İki adet çalışma kitabı ve bir kalem 20 TL tutmaktadır. Kalem fiyatı 4 TL olduğuna göre, bir çalışma kitabının fiyatı kaç TL dir? (İki çalışma kitabının da fiyatı aynıdır)'. Bu soruyu hiçbir öğrenci doğru çözmemiştir. 'Ö7' ise çözmekte ısrar etmiştir.

$$\begin{array}{r} 20 \div 4 \\ \hline 5 \\ 20 \div 5 \\ \hline 4 \end{array} \text{ TL 'dir}$$

Fotoğraf 28. Ö1'in onuncu soru için çözümü

'Ö1', soruda gördüğü büyük sayıyı küçük sayıya bölmüştür.

$$\begin{array}{r} 20 \\ \div 5 \\ \hline 16 \\ 20 \\ \div 16 \\ \hline 36 \end{array}$$

Fotoğraf 29. Ö3 ve Ö4'ün onuncu soru için çözümü

$$\begin{array}{r} 220 \\ + 4 \\ \hline 24 \end{array}$$

Fotoğraf 30. Ö5 ve Ö6'nın onuncu soru için çözümü

Dördüncü sınıf öğrencilerinin yaptıkları hatalardan bazı örnekler bu şekildedir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışmada 4. sınıf öğrencilerinin Matematik dersinde dört işlem problemlerini çözerken yaptıkları hataların sebepleri ve matematiksel dil becerileriyle ilgili iki soruya cevap aranmıştır. Katılımcılarla çalışırken uygulamanın hemen her aşamasında uygulama sorularının okul notlarını etkileyip etkilemeyeceğini ve sınıf öğretmenleriyle paylaşılıp

paylaşılmayacağını sormuşlardır. Çocukların yabancı birinin yaptığı uygulamadan korkmalarının sebebi sınıf öğretmenlerinin standart bir yöntemi olması ve öğrencilerin bu standardın dışına çıkacak şekilde eğitilmiyor olması şeklinde düşünülmüştür. Çalışmada öğrencilerle yapılan sohbetlerde öğrencilerin bazıları öğretmenlerinin her zaman soruları öğrencilere okutmadığını ve soruyu önce bitirip gelene artı puan verdiklerini söylemişlerdir.

Her öğrencinin bireysel farklılıklarından dolayı soruyu ilk okuyuşta hemen anlamayabilir; öğrencilerin soruyu anlamalarına fırsat vermeden veya anlamalarını sağlamadan sorunun çözümü için fikir yürütmelerini veya çözüm yapmalarını beklemek onları akıllarına ilk gelen çözümü yapmaya yönlendirir. 2014'te çalışmasında aynı durumu gözlemleyen Flagg, öğrencilerin soruyu anlayamadıklarından dolayı sorunun çözümü için gerekli algoritmaları oluşturamayıp işlem yapmakta hata yaptıklarını ifade etmiştir. Ayrıca Matematik dersini Türkçe dersinden bağımsızmış gibi düşünüp öğrencilerin matematiksel dil gelişimleri için Matematik derslerinde öğrencilere soruları okuma çalışması yaptırmamak öğrencileri bu gelişimden mahrum bırakmaktadır. Benzer şekilde Gray (2004) de, öğrencilerin matematiksel dili öğrenmeleri gerektiğini fakat yaptığı araştırmada öğretmenlerin bunu yapmadığını görmüştür.

NHA'nın ikinci adımı olan 'anlama' kısmında öğrencilerden sorunun ne sorduğunu veya sorudan ne anladıklarını kendi cümleleriyle ifade etmeleri istenmiştir. Buna rağmen öğrenciler ya soruya tekrar göz gezdirip metinden gözlerine çarpan kelimeleri okumuş ya da soru üzerinde düşünmeden hemen bir işlem söyledikleri görülmüştür. Bu da problem çözerken öğrencilere nasıl problem çözüleceğinden ve nasıl düşünülmesi gerektiğinden ziyade sadece dört işlemin nasıl yapılması gerektiğinin öğretildiğini düşündürmektedir. Benzer şekilde yaptığı çalışmalara dayanarak Khalo (2015) da öğrencilerin sorunun çözümü olarak hemen cevabı söylemelerinin yerine önce soruyu doğru anlamış olmaları sağlanması gerektiğini belirtmiştir. Khalo (2015), Lott (1997) gibi araştırmacılar Polya'nın (1945), problem çözmeye teknikleri gibi algoritmalarla eğitilmeleri gerektiğini ifade etmişlerdir.

Çalışmadan elde edilen bir başka sonuç da öğrencilerin soru içerisindeki bazı kelimelerden hangi işlemi yapmaları gerektiğini fark edebilecekleri düşüncesinin öğretilmesidir. Örneğin, çalışmadaki sorularda 'pahalı' ve 'büyüktür' kelimesi gören öğrencilerin 'toplama işlemi', 'ayrılırsa' kelimesini gören öğrencilerin 'bölme işlemi' yapmayı düşünmesidir. NHA'nın 'dönüştürme' adımında da öğrencilerden yapmaları gereken işlemleri anlatmaları istendiğinde öğrencilerin elinde kalem olmadan işlemleri görmekte sıkıntı çektikleri görülmüştür. Aynı durum Ellerton ve Clements'in 1992'de ve Newman'ın 1977'de yaptıkları çalışmalarda da görülmüştür. Bu da yine okul derslerinde soruyu anlamaya çalışıp, öğrencilerin soruyu düşünmesine fırsat verilmeden, öğrenciler sesli düşündürülmeden, kendi başlarına çözüm üretmek için yol çizmelerine rehberlik etmeden sorunun çözümünün öğretmenler tarafından yapılmasına bağlanabilir. Buna karşılık, öğrenciler 'süreç becerileri' adınına geldikleri zaman ellerinde kalemle soruyu çözmeye başladıklarında bir önceki adımda bahsettikleri işlemlerden farklı yollarla çözüm yolu tasarladıklarının görüldüğü olmuştur. Öğrencilerden bazıları, soruyu öğretmenin çözdüğü yöntemden farklı şekilde çözen öğrencilerin cevaplarının doğru kabul edilmediğini söylemişlerdir. Öğretmenlerin bu yaptığı yapılandırıcı yaklaşımın savunduğu bireysel farklılıkları dikkate alma ve yaparak yaşayarak öğrenme düşüncesinden çok uzaktır.

Öğrencilere eğer bu uygulama çoktan seçmeli sorularla yapılsaydı 'Ö6'nın beşinci soru için cevabı, çözüm soru için yanlış olsa da doğru kabul edilirdi. Ülkemizde öğrenci sayısının fazla olmasından ötürü merkezi sınavlar çoktan seçmeli yapılsa da, esas öğretimin yapıldığı okullarda öğrencilerin sınav değerlendirmeleri, soruların çözümü için uyguladıkları yöntemlerin ve yaptıkları işlemlerin kontrolü açısından açık uçlu sınav olarak yapılmalıdır. Ünal (2013) çalışmasında öğrencilerin çoktan seçmeli soruları cevaplama oranının açık uçlu soruları cevaplama oranlarından fazla olduğunu görmüştür çünkü öğrencilere çoktan seçmeleri sınav uygulandığında içlerinden birinin doğru olduğu şıkları görüp gerekirse şıkları tek tek deneyip doğru cevabı bulabilmektedirler. Bu da öğrencilerin sorunun konusunu veya çözüm için yapması gerekenleri doğru şekilde yapıp yapmadığını kontrol edip gerekirse hatasını düzeltme imkânı vermez.

Öğrencilerin çözümleri incelenirken görülen bir diğer durum da bazen kendi yazılarını okuyamayacak kadar kötü yazmalarından dolayı işlem hatası yapmalarıdır.

Çalışmada incelenen öğrencilerin yaptığı matematiksel hataların başlangıcı aslında okuma ve okuduğunu anlamayla ilgili sorunlardır. Öğrencilere okuma ve okuduğunu kendi anlatımlarıyla ifade edebilecekleri ortamlar sunulmalı ve sesli düşünmeye teşvik edilmelidirler. Derslerde öğrencilerin dönüştürme adımını doğru şekilde gerçekleştirebilmeleri için öğretmenler, çarpım tablosu gibi durumlar hariç, ezberletmekten kaçınmalı ve zaten matematiğe karşı önyargılı olan öğrencilerin akıllarında kalacak şekilde somuttan soyuta öğrenme sağlamalıdır.

Matematiğin en temel adımı olarak kabul edilen problem çözme uygulamaları yapılırken, öğrencilerin gerçek hayatla uyuşturabilecekleri çalışmalar yaptırılmalıdır. Öğrencilere sorunun çözümü için gereken dört işlemi öğretmenin öncesinde nasıl düşünmesi gerektiği öğretilmelidir. Ülkemizde ilk kez çalışılan bu konunun farklı bölgelerde uygulanmasıyla birlikte matematik ğretimi hakkında gerekliyse yenilemeler yapılmasına ışık tutabilir ve deneysel alışmalarla bu konuda yeni ıkarımlara yardımcı olabilir.

Extended Summary

Introduction

Academic researches and press organs such as newspapers indicate that students perform the lowest percentage of success during Maths Classes in overall Turkey. With this research hereby, it shall be possible to deduce further realization of what errors students make; and we shall gain extra time to overcome this problem.

The fact that problems -that are being asked in many school entry exams and in centrally-organized general exams- are presented to students in test forms (where multiple potential answers are given to students) forces students, who already have great prejudice against Maths, to learn mathematics at levels enough to pass exams instead of learning mathematics in real terms. According to statements made by Yenilmez and Dereli (2009), students have stated that they have serious prejudice against maths. Although the basic reason for said prejudice is the quality of the teachers; circumstances in both class and the environment, socioeconomic state of the family (Jordon and Levine, 2009), the way how teachers lecture in the class, lack of abilities of teachers to lecture in an enjoyable way (Ladd and Fiske, 2011) were other reasons following this basic reason according to statements made by the students.

Mathematics has a unique and international language. In overall, the most difficult issues for many students at different ages from different stages of educational system are mathematical problems. In fact, when you examine it in details, the basic reason for mentioned difficulty is the fact that problems are not understood well. The center of mathematical education must comprise of solving problems (Lott, 1997). The steps that are to be followed while solving a problem are in fact the same that are to be followed when real-life problems are faced.

Purpose

The purpose of this research hereby is to examine errors, made by 4th grade children in accord with Newman Error Analysis while they are solving story problems. Consequently, these two questions must be answered:

1. How do the fourth grade children understand the mathematical language?
2. What is the reason of the mathematical errors which made by solving word problems by the fourth grade children?

Method

Research Model

This research hereby, is a case study which is carried out in order to observe mathematical language skills and errors of fourth grade students while they are solving story problems. A Case Study studies a daily phenomenon within real life-circumstances; and is an empirical research method, where accurate limits are not present between the phenomenon and surrounding circumstances and where multiple evidences or data sources are present (Yin, 1984; Yıldırım & Şimşek, 2013).

Samples

The research was carried on a Study Group; and said group constituted of 120 volunteer 4th Grade students in total, whose parents presented their consent for involvement of their children in such a research, and these students were all from three State Primary Schools in Bayramiç/Çanakkale. The basic research was performed by implementing NEA (Newman Error Analysis) on 7 students, whose characteristics fulfil the criteria in the most possible way. Students were involved in the research regardless of their genders, providing that they are not inclusive students. These students were all named with codenames such as Ö1 (for the first student), Ö2 (for the second student).

Data Collection Tool

Verbal mathematical problems, which were once developed by White (2005) and which were later adopted into Turkish Language, were applied on above mentioned participant students. These problems covered four operations, frictions, and length and time problems.

Findings

Reading errors

Only one of the students read these problems by spelling them slowly and by following the words with his/her finger. Students were not able to read (or they changed them) possessive, state and tense suffixes in some of the questions; they used words that are different from those that are really written there on the text; they read words that are indeed not written on the text; they were not able to read unit symbols correctly; they changed words with some other; they were not able to convert verbally-expressed time into numeric state; and they failed to pronounce some of the words correctly. According to NHA, these can be named as “reading errors”.

Comprehension errors

During the second stage of NHA, students were asked to express what they really understood from the questions they read. In case students are not able to express questions by using their own words, then this situation is normally taken into consideration as failure to understand the question. Some of the students, without understanding the question properly, tried to guess which mathematical operation they are supposed to do. The step of NHA, where students make most of their errors, is the step where students are all expected to understand questions properly.

Transformation errors

In this third stage of NHA, students were asked to identify a suitable operation or strategy to solve the problem. In case students are not able to determine a suitable strategy or suitable operations, then this situation is normally taken into consideration as a transformation error.

Process skills

In this fourth stage of NHA, which basically concerns “process skills”, students were asked to express their own thoughts while they are at the same time solving the problems. In case students fail to determine a suitable strategy or suitable operations or in case students fail to convert their strategies into mathematical base, then this situation shall be considered as “Lack of process skills”.

Encoding errors

In this last stage of NHA, which concerns coding, students were given new blank papers and they were asked to solve problems alone by their own. Some of the students obtained different results than the results they obtained during “Process Skills Stage”; even some of the students made additional operations.

Discussion and Conclusion

During conversations realized with the students throughout researches, some of the students stated that their teachers most of the time did not let them read questions; instead, teachers graded students who solved questions quicker than others. Due to the fact that each student stands out with his/her own characteristics, they might not be able to understand questions at first glance; this attitude of teachers, which encourage students to produce solutions or to create strategies without understanding the question, force students to follow the first strategy they determine in their minds. Gray (2004), determined that students are supposed to learn mathematical language; and unfortunately teachers are not able to teach that language.

During the stage, where students were expected to understand the questions, it was observed that students just glanced at the text and read random words; or they tried to create solutions as fast as possible without even thinking on the question. As a result of this, we come to a conclusion that, instead of teaching students how they are supposed to solve questions or how they are supposed to proceed while they are solving questions, teachers teach only four operations to the children.

During the “Transformation Stage of NHA”, students were asked to mention the operations they are planning to do while solving problems, it was seen that students had difficulties in seeing the problems when they did not have pencils in their hands. On the other side, some of the participant students told that solutions created by students, who

preferred following strategies that are much different than the strategies followed by their teachers, were accepted as “false”.

Because the number of students in our country reaches significant numbers, centrally-organized exams are prepared in test forms where questions are accompanied by multiple potential answers, and students are expected to choose one of these potential answers (options). However, exams must be prepared as open-end exams in regular schools; as a result of this it shall be possible to control the methods and the operations students use while they are solving problems.

In case this topic, which is examined for the first time in our country by means of this Research hereby, becomes a subject to other researches, enlightenment shall be provided for future innovations in the branch of mathematics. Moreover, together with experimental researches, new arguments might be obtained.

Kaynakça / References

- Altun, M., & Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-21.
- Aydın A. (2006). *Sınıf yönetimi* (7. baskı). Ankara: Tek Ağaç Eylül Yayınları.
- Baykul, Y. (2001). *İlköğretimde matematik öğretimi 1.-5. sınıflar için* (5. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bindak, R. (2005). İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(2), 442-448.
- Cooper, T. (1986). *Problem Solving. Queensland: Mathematics Education*, Brisbane College of Advanced Education.
- Durkin, K. (1991). *Language in Mathematical Education: An Introduction*. In K. Durkin & B. Shire (Eds.), *Language in Mathematical Education: Research and Practice* (pp. 1-3). Bristol, Pa: Open University Press.
- Ellerton, N. F., & Clements, M. A. (1996). Newman Error Analysis. A Comparative Study Involving Year 7 Students in Malaysia And Australia. *Technology and Mathematics Education*, 186-193.
- Flagg, V. L., (2014). *Newman's Error Analysis and Mathematical Language: Diagnosing Mathematical Errors on Word Problems Made By 4th Graders Who Attend a Low SES School* (Unpublished doctoral dissertation). Mercer University, Georgia, GE.
- Gray, V. D. (2004). *The Language of Mathematics: A Functional Definition and The Development of an Instrument To Measure Teacher Perceived Self-Efficacy* (Unpublished doctoral dissertation). Oregon State University, Oregon, OR.
- Gowers, T., Green-Barrow, J., & Leader, I. (2008). The Language and Grammar of Mathematics. In T. Gowers, J. Green-Barrow, & I. Leader (Ed.), *The Princeton Companion to Mathematics* (pp. 8-15). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Jamison, R. E. (2000). Learning the Language of Mathematics. *Language and Learning Across the Disciplines*, 4(1), 45-54.
- Jordan, N. C., Levine, S. C. (2009). Socioeconomic Variation, Number Competence, and Mathematics Learning Difficulties in Young Children. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 75(1), 60-68.
- Khalo, X. (2015). *Analysis Of Errors Due To Deficient Mastery of Prerequisite Skills, Facts and Concepts: A Case of Financial Mathematics*.
- Kösece, K. P. (2016). *Polya'nın Problem Çözme Yöntemine Dayalı Etkinliklerle Matematik Öğretiminin İlkokul 4.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Problemi Çözme Başarılarına Etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Ladd, H. F., & Fiske, E. B. (2011, 11 Aralık). Class Matters. Why Won't We Admit It? *The New York Times*, Pp. A23.
- Lott, B. L., (1997). *A Problem Solving Approach to Mathematics for Elementary School Teachers* (6th Ed.). New York: Longman.
- MEB. (2009). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı*, Ankara.
- Newman, M. A. (1977). An Analysis of Sixth-Grade Pupils' Error on Written Mathematical Tasks. *Victorian Institute for Educational Research Bulletin*, 39, 31-43.
- Ormrod, J. E. (2008). *Piaget's Theory of Cognitive Development. Educational Psychology* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Perkins, D. N. (n.d.) .The Many Faces of Constructivism. *Educational Leadership*, 199, 6-11.
- Polya, G. (1945). *How To Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Ünal, Z. (2013). *7. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Öğrenme Alanında Matematiksel Dil Kullanımlarının İncelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- White, A. L. (2005). Active Mathematics in Classrooms: Finding Out Why Children Make Mistakes and Then Doing Something to Help Them. *Square One*, 14(1),15-19.
- Yenilmez, K., & Dereli, A. (2009). İlköğretim Okullarında Matematiğe Karşı Olumsuz Önyargı Oluşturan Etkenler. *New World Sciences Academy*, 4(1), 24-33.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (9. Baskı). Ankara Seçkin Yayıncılık.



İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Yanılgıları Hakkında Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi

Mustafa Özkan¹, Ayten Pınar Bal²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye

²Eğitim Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

Sorumlu Yazar: Mustafa Özkan, mustafamozkan@gmail.com

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Bilgilendirme: Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi'nde yayınlanan Mustafa ÖZKAN'ın "7. sınıf öğrencilerinin hata ve yanılgıları üzerine öğretmen görüşlerinin analizi" başlıklı tez çalışmasından derlenmiştir.

Kaynak Gösterimi: Özkan, M., & Bal, A. P. (2018). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin kavram yanılgıları hakkında öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 81-106. doi:10.17244/eku.310525

The Analysis of Teacher Views on 7th Grade Students' Mistakes and Misconceptions

Mustafa Özkan¹, Ayten Pınar Bal²

¹Ministry of Education, Turkey

²Faculty of Education, Cukurova University, Adana, Turkey

Corresponding Author: Mustafa Özkan, mustafamozkan@gmail.com

Article Type: Research Article

Acknowledgement: This study reports the findings of a master's thesis by Mustafa Özkan entitled "The analysis of teacher views on 7th grade students' mistakes and misconceptions".

To Cite This Article: Özkan, M., & Bal, A. P. (2018). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin kavram yanılgıları hakkında öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 81-106. doi:10.17244/eku.310525



İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Yanılgıları Hakkında Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi

Mustafa Özkan¹, Ayten Pınar Bal²

¹Eğitim Bakanlığı, Türkiye

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9404-9144>

²Eğitim Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1695-9876>

Öz

Bu makalede yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenlerde, muhtemel yapabilecekleri kavram yanılgıları, öğretmenlerce değerlendirilmiş ve çözüm önerileri araştırılmıştır. Araştırmada 2013-2014 eğitim-öğretim yıllarında görev alan öğretmenler seçilmiştir. Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örneklem yöntemlerinden, maksimum çeşitlilik örneklemesine gidilmiştir. Öğretmen görüşlerini belirlemek amacıyla nitel verilerden yararlanılarak, içerik analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; öğrencilerin genellikle prototip şekillere bağlı kaldığı, bunun sebebi olarak da ders esnasında anlatımında aynı tip örneklere yer verildiği belirtilmiştir. Ayrıca özel dörtgenlerin sadece adları ile sınırlandırıldığı, özellik itibarı ile başka bir şekil olamayacağı öğretmenlerce ifade edilmiştir. Kavram yanılgılarının ortadan kaldırılabilmesi için ise; öğretmenler, ders esnasında hiyerarşik anlatım metodunun uygulanması önermişlerdir.

Makale Bilgisi

Anahtar Kelimeler:

Çokgenler, özel dörtgenler, kavram yanılgısı, öğretmen görüşleri, öneriler, geometri, matematik eğitimi.

Makale Geçmişi:

Geliş:04 Mayıs 2017

Düzeltilme:03 Aralık 2017

Kabul:12 Aralık 2017

Makale Türü: Araştırma Makalesi

The Analysis of Teacher Views on 7th Grade Students' Mistakes and Misconceptions

Abstract

In this article, misconceptions that might be possibly made by seventh grade students on polygons and particular quadrilaterals were evaluated by the teachers and solution suggestions were sought for. For the research, teachers worked in 2013-2014 academic year were selected. When determining the study group, maximum diversity sampling was chosen instead of purposive sampling methods. Content analysis was carried out by using qualitative data in order to determine the teachers' opinions. According to the results received; it was found out that the students were generally depended on prototype figures, and this stemmed from the examples of same type given during the lesson. Moreover, it was indicated by the teachers that particular quadrilaterals were limited to their names only, and that they could not become any other figure in terms of their characteristics. In order to remove the misconceptions, teachers suggested the execution of hierarchical teaching method during the lesson.

Article Info

Keywords: Polygons, particular quadrilaterals, misconception, teachers' opinions, suggestions, geometry, mathematics education.

Article History:

Received:04 May 2017

Revised:03 December 2017

Accepted:12December 2017

Article Type: Research Article

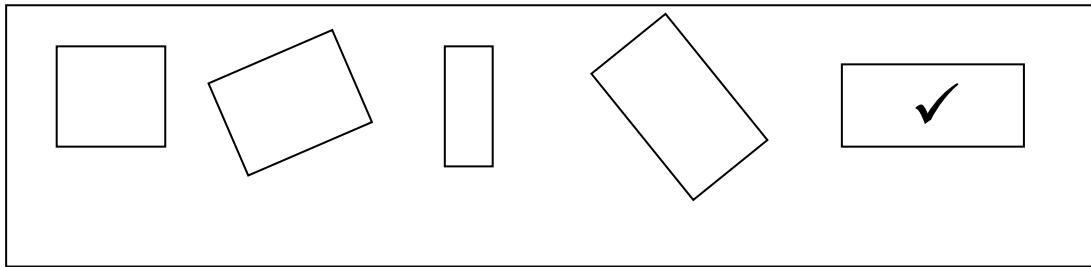
Giriş

Matematiğin eksiksiz ve kalıcı olarak öğrenilebilmesi için kavramların yeterli düzeyde bilinmesi gerekmektedir. Bilimin doğası gereği adlandırma yapılmakta ve belirli özellikler temel alınmaktadır. Bu bağlamda Ubuz (1999) yaptığı çalışmada, nesnelere ve olayların ortak özelliklerini kapsayan ve ortak bir isim etrafında toplayan soyut ve genel fikirleri kavram olarak ifade etmiştir. Matematiği öğrenmek için temel kavram ve becerilerin kazanılmasının gerekli olduğu (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005) ve kavramların, matematiğin kendisi bir dil olduğu için, önemli olduğu vurgulanmaktadır (Altun, 2008).

Bir nesne, olgu, durum ve olayların zihindeki bir tasarımı olan kavramı bilişsel psikolojide Ormrod (2003), benzer olaylar ve objelerin bir grup veya kategorisi olarak adlandırmaktadır. Kavramlar, geçmiş ile günümüz deneyimleri birbirine bağlayan zihinsel tutkal gibidir (Murphy, 2002). Genel olarak, tanımlarda ana ilke ekonomik olacak biçimde kısa ve anlaşılır olması olarak benimsenmiştir (Fujita, 2012). Yukarıdaki tanımlardan yola çıkarak kavram; gruplanabilme ve aktarılabilme özelliğine sahip olan zihinde anlaşılan farklı türdeki nesnelere ortak adıdır.

Matematik, insanlığın başlamasıyla bir ihtiyaç olarak ortaya çıkan bir bilim şeklinde düşünüldüğünde; elbette ki geometri de hem insanın hem de insanlığın ilk zamanlarından itibaren kullanılır hale gelmektedir. Basit şekilleri, renkleri, cisimler arasındaki farklı duruşları ve sesleri henüz bebeklik döneminde fark ederiz. İlerleyen dönemlerde iki ve üç boyutlarla ilgilenmeye başlarız. Böylelikle çocuğun ilk geometrik alt yapısı atılmış olur. Bu tip deneyimlerin çocuktan çocuğa değiştiğini ve çocukların yaşadığı dünyanın görsel durumlarıyla ilgili gözlem ve yorumlama kabiliyetlerini, bilgilerini geliştirebileceğimizi görmekteyiz (Lappan, 1999).

Kavram yanlışlarının tespiti, nedenleri ve giderilmesi için hem ulusal hem de uluslararası birçok çalışma yapılmıştır. De Villiers (1994) ve Türnüklü, Gündoğdu-Alaylı ve Aktaş (2013) yaptıkları çalışmalarda özel dörtgenler üzerinde durmuş ve bu yanlışların çözümü için hiyerarşik bir sınıflama yöntemleriyle anlatım yapma gerekliliğini ortaya koymuşlardır. Okazaki ve Fujita (2008) ve Fujita (2012), prototip örneklerin kavram yanlışını oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Benzer şekilde; Ryan ve Williams (2007) yaptığı çalışmada katılımcı öğretmen ve öğrencilere bir dikdörtgen çizmelerini istemiş, hemen hemen tüm katılımcıların Şekil 1.de verilen dikdörtgenlerden işaretli olanı belirttiği görülmektedir.



Şekil 1. Prototip (İlk Örnek) Dikdörtgen, (Ryan & Williams; 2007)

Bunun yanı sıra; Ubuz ve Üstün (2003) de yaptıkları çalışmada, temel geometrik konulardaki hataları ve kavram yanlışları belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, öğrencilerin derslerinde anlatılırken verilen ilk örnekleri kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Hataların en önemli nedeni Van Hiele Teorisi geometriksel düşünme seviyelerinden birincisi olan görsellik olmuştur. Öğrenciler geometri şekillerini onların özellikleriyle değil, fiziksel görünümüne göre algılamakta, şekilleri bir bütün olarak görünüşleriyle tanımlamaktadır. Özkan ve Bal (2017) ise öğrencilerin çokgenlerde konkav ve konveks kavramında hatalar yaptıklarını, bunlara ek olarak özel dörtgenlerde ve çokgenlerde bazı yanlışlara sahip olduklarını gözlemlemişlerdir. Özellikle bu çalışmada öğrencilerin yapmış oldukları köşegen, açı, alan ve paralellik yanlışları ele alınmış ve tespitlerde bulunulmuştur.

Kavram yanlışlarının nedenleri incelendiğinde; epistemolojik, psikolojik ve pedagojik olmak üzere üç ana başlıkta toplandığı görülmektedir (Cornu, 1991). Bu kaynaklardan epistemolojik bilgi, psikolojik öğretmen ve öğrenci ve pedagojik öğretmen merkezli olarak düşünülür. Adı geçen nedenlerin her biri öğrencilerde kavram yanlışının sebebi olabilir. Ancak bahsedilen sebepler ikili kombinasyonlar şeklinde olacağı gibi toplu olarak da öğrencilerde bu yanlışların görülmesine sebebiyet verdikleri görülmektedir (Özkan, 2015).

Öğrencilerin kelimelerin anlamsal ilişkilere ve şekil görüntülerine takıldıkları (Robert, 1995) ve analogi yapmalarına rağmen kavramsal ilişkiyi kuramadıkları (Fonseca & Cunha, 2011) için kavram yanılgısı yaptıkları görülmüştür. Elbette ki genel manada bu çalışmaların yanı sıra özele inilerek yapılan çalışmalar da mevcuttur. Konkav ve konveks çokgenler (Ward, 2004; Lipovec, 2009), geometrik cisimler (İncikabı & Kılıç, 2013), paralelkenar ve yamuk (Aktaş & Aktaş, 2012) gibi çalışmalarda geometride yapılan kavram yanılgıları araştırılmıştır. Cutugno ve Spagnolo (2002), üçgen kavramı üzerine yaptıkları çalışmada öğrencilerin günlük hayatta kavramlarla sıkça karşılaştırılması gerektiğini belirtmiştir. Aksine Edward ve Ward (2004) ise; sistematik olarak şekillerin ders içerisinde verilmesi gerektiği vurgusunu yapmaktadır. Çokgenlerin elemanları da (Gutierrez, Pegg, & Lawrie, 2004; Heinze, 2002; Picreign, 2007; Sandt & Nieuwoudt, 2003) yine araştırılan konular arasındadır.

Literatür incelendiğinde, açılı, üçgen ve dörtgen kavramlarının çokça incelendiği görülmektedir. Bunun yanı sıra yamuk, kare, dikdörtgen ve paralelkenar gibi geometrik şekillerin ayrı ayrı veya gruplar halinde incelendiği de mevcuttur. Ancak hiyerarşik bir şekilde çokgen kavramı ve özel dörtgenler bütüncül olarak ele alınmamıştır. Dünya standartlarında yapılan sınavların analiz sonuçları, sınava katılan öğrencilerin geometri alanında yeterince başarılı olmadığını göstermektedir. Bütün öğrenme alanlarında Türkiye dünya ortalamasının altında yer almakla birlikte, geometrik şekiller ve ölçüler öğrenme alanlarında en düşük ortalamalara sahip olup, matematik öğrenme alanı açısından Türkiye'nin en sorunlu alanını oluşturmaktadır. Bu durum matematik öğretim programının özellikle geometri boyutunun ve geometri öğretiminin yeniden gözden geçirilmesini gerektirmektedir (Yücel, Karadağ, & Turan, 2013, p. 31).

İlköğretim her kademesinde her ne kadar geometri kazanımları yer alsın da, çokgenler ve dörtgenlerin yoğunlaştığı kademe yedinci sınıf düzeyidir. Bu düzeyde çokgenlerin ve özel dörtgenlerin temel özelliklerinin yanı sıra çevre, alan hesaplamaları ve problemleri yer almaktadır.

Bu çalışma geometrik şekiller üzerinde özellikle de çokgenlerde ve özel dörtgenlerde; öğretmenlere göre, öğrencilerin yapmış ve yapabilecek oldukları kavram yanılgıları tespit edilerek, bu kavramların öğretilmesine yardımcı olacaktır. Bu ifadeler ışığında, çalışmanın amacı "7. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenler ile ilgili kavram yanılgılarının öğretmenlerce değerlendirmesi nasıldır?" sorusu, araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır. Bu çalışmanın amacını gerçekleştirebilmek için aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmaktadır.

1. Öğretmen Görüşlerine Göre Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Çokgenlerde ve Özel Dörtgenlerde Yaptıkları Kavram Yanılgılarının Nedenleri nelerdir?
2. Öğretmen Görüşlerine Göre Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Çokgenlerde ve Özel Dörtgenlerde Yaptıkları Kavram Yanılgılarının Giderilmesine İlişkin Önerileri nelerdir?

Bu araştırma, elde edilecek verilerin sonuçlarına göre; yedinci sınıf öğrencilerinin geometrik kavramlara olan yanlış yaklaşımları ve öğretmenler tarafından öne sürülen öneriler tespit edilecektir. Bu sayede öğrencilerin yaptıkları kavram yanılgıları ortaya çıkartılacaktır. Bulguların matematik ve kavram öğretimi konusunda öğretmenlere, bu alanlarda çalışan uzmanlara, akademisyenlere ve program geliştirme uzmanlarına yol göstermesi beklenmektedir.

Yöntem

Bu araştırma 2013-2014 öğretim döneminde yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenler ile ilgili kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmadır. Bu amaç doğrultusunda nitel verilerden yararlanılmıştır.

Katılımcılar

Araştırmanın çalışma grubunu Gaziantep ilinde alt, orta ve üst sosyo-ekonomik düzeyde bulunan okullarda görev yapan ve yedinci sınıf matematik derslerini yürüten öğretmenler oluşturmaktadır. Öğretmenlerin seçilmesinde ölçüt olarak; yedinci sınıf matematik derslerini yürütme, en az beş yıllık kıdeme sahip olma ve araştırmaya gönüllü olarak katılması esas alınmıştır. Öğretmen görüşlerini belirlemek amacıyla; öğretmenlere konu ile alakalı bilgiler verilmiş ve gönüllük esasına göre zamanlanan tarihlerde görüşmeler yapılmıştır. Yapılan ön görüşmeler sonucu yeterli bilginin elde edileceği öğretmenler katılımcı olarak seçilmiştir ve teşhis testi uygulanmıştır. Böylelikle çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örneklem yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örneklemesine gidilmiştir. Maksimum çeşitlilik örneklemesinde amaç; göreceli olarak küçük bir örneklem oluşturmak ve bu örnekleme çalışan probleme taraf olabilecek bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2011, p. 108).

Aşağıdaki Tablo 1’de öğretmenlere yönelik kişisel bilgiler verilmiştir. Öğretmenlerden elde edilen verileri, onların kimliklerini açıklamadan sunabilmek ve karışıklığa sebep vermemek için kodlama yapılmıştır. Görüşme sırası göz önünde bulundurulmak suretiyle “Ö1”, “Ö2”, “Ö3”, “Ö4”, “Ö5”, “Ö6”, “Ö7” ve “Ö8” kodu verilmiştir.

Tablo 1. Nitel Görüşmelere Katılan Öğretmenlerin Kişisel Bilgileri

Öğretmenler	Cinsiyet	Mezun Olunan Bölüm	Öğrenim Durumu	Hizmet Süresi
Ö1	Kadın	İlköğretim Mat Öğrt.	Lisans	3 yıl
Ö2	Erkek	Matematik Öğrt.	Lisans	14 yıl
Ö3	Erkek	Fen Fak. Matematik	Lisans	25 yıl
Ö4	Erkek	İlköğretim Mat Öğrt	Lisans	8 yıl
Ö5	Kadın	İlköğretim Mat Öğrt	Yüksek lisans	5 yıl
Ö6	Kadın	Matematik Öğrt	Yüksek lisans	18 yıl
Ö7	Kadın	İlköğretim Mat Öğrt	Yüksek lisans	7 yıl
Ö8	Erkek	İlköğretim Mat Öğrt	Lisans	7 yıl

Tablo 1 incelendiğinde, görüşmeye katılan öğretmenlerin hizmet sürelerinin 3 ile 25 yıl arasında değiştiği görülmektedir. Öğretmenlerin cinsiyetleri ise, eşit olacak şekilde dört erkek ve dört kadından oluşmaktadır. Katılımcı öğretmenlerin üçü yüksek lisans mezunu diğer beş öğretmen ise lisans mezunudur.

Veri Toplama Araçları

İlköğretim yedinci sınıf matematik dersine giren dört öğretmenle bireysel görüşmeler yapılmış ve araştırmacılar tarafından bir soru havuzu oluşturulmuştur. Burada yer alan sorular beş ilköğretim matematik öğretmeni ile matematik eğitimi ve kavram konusunda uzman 4 öğretim üyesiyle tartışılıp gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Kavram yanlışlarını belirlemek için en sık kullanılan araçlardan biri olan Teşhis Testi (Atasoy & Akdeniz, 2007) hazırlanmıştır. Toplam 22 soru bulunan bu test (Bkz. Ek); boşluk doldurma, tablo doldurma, şekil oluşturma, doğru-yanlış ve işlem sorularından oluşmaktadır. Öğretmenlere göre bu sorularda öğrencilerin yapabilecekleri kavram yanlışları olup olmadığı ve eğer varsa bu kavram yanlışlarının neler olabileceği ve bunların giderilmesine yönelik çözüm önerilerinin neler olabileceği belirlenmek istenmiştir. Bu bağlamda yarı yapılandırılmış bir görüşme formu hazırlanmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen bu formun içerik geçerliliğini sağlamak amacıyla Gay (1987) ve Balcı'nın (2005) belirttiği gibi, matematik eğitimi ve ölçme ve değerlendirme konularında uzman üç kişiden görüş alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda form incelenerek düzenlenmiş ve son şekli verilmiştir.

Verilerin Analizi

Öğretmenlerin açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar için içerik analizi yöntemi uygulanarak onların görüşleri irdelenmiştir. Öğretmenlerin cevaplarını analiz edebilmek için literatürden (Cornu, 1991; Özkan, 2015) yararlanılarak tema, kod ve alt kodlar oluşturulmuştur. İçerik analizinde temel amaç toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2011; 227). Araştırmanın güvenilirliğini artırmak için elde edilen veriler matematik eğitimi alanında bir başka uzman tarafından da analiz edilmiştir. Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı) X 100 formülü kullanılarak yapılan hesaplama sonucu kodlayıcılar arasındaki uyuma oranı .92 olarak hesaplanmıştır.

Bulgular

Yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenlerde ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanlışlarına ilişkin olarak öğretmen görüşleri, kavram yanlışlarının nedenleri ve kavram yanlışlarını giderebilme adına öneriler olmak üzere iki alt başlıkta incelenmiştir.

1. Kavram Yanlışlarının Nedenlerine İlişkin Öğretmen Görüşlerine Yönelik Bulgular

Yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanlışlarının nedenleri öğretmenlere sorulmuş ve görüşmeler sonucu aşağıda verilen Tablo 2’ de tema, kodlar ve alt kodlar oluşturulmuştur.

Tablo 2’ de, öğretmenlere göre; öğrencilerin çokgenler ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanlışlarının nedenlerine ait görüşmelerden elde edilen temalar, kodlar, alt kodlar ve bunların frekansları verilmiştir.

Tablo 2. Öğretmen Görüşlerine Göre Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Çokgenlerde ve Özel Dörtgenlerde Yaptıkları Kavram Yanılgılarının Nedenlerine Ait Tema, Kod, Alt Kod ve Frekans Dağılımı

Temalar	Kodlar	Alt Kodlar	Frekans (f)
Epistemolojik Nedenler	Kavramla İlgili	Kavram Eksikliği	6
		Kenar Sayısının Fazla Olması	17
		Kavramların Şekil İçinde Gösterilememesi	22
	Tarihsel Gelişim	Şeklin İsminden Kullanımdan Dolayı	5
Öğrenci Kaynaklı Nedenler (Psikolojik)	Konu İle İlgili	Şeklin Farklı Olması	9
	Kişisel Gelişimle Alakalı	Okuduğunu Anlama	6
		İşlem Hatası	10
		Görselleştirme Yetisi	14
	Gelişim Dönemi İle İlgili	Algı Hatası	2
		Ezber	17
Bilgi Eksikliği		11	
Pedagojik Nedenler	Anlatım Metodu	Formülü Bilmeme	16
		Aynı Örnekler	4

Tablo 2 incelendiğinde; öğretmenlerin, yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenler konularında yaptıkları kavram yanılgılarının nedenlerinin üç alt başlıkta toplandığı görülmektedir.

Birinci temada; yapılan kavram yanılgılarının epistemolojik nedenleri kavramla ilgili, tarihsel gelişim ve konu ile ilgili olmak üzere üç kodda ele alınmıştır. Kavramla ilgili olarak yapılan kavram yanılgılarının nedenlerini görüşmeler esnasından öğretmenlerin, 6 defa kavramın eksik verilmesinden, 17 defa kenar sayısının fazla olmasından ve 22 defa kavramların şekil içerisinde gösterilememesinden kaynaklı olduğunu dile getirmektedirler. Bu doğrultuda bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir. “...kenar sayısı arttığı anda öğrenci ne yapacağından emin olamıyor. Bence diyor bu soru sıkıntılı. Dörtgende, beşgende yapabiliyor ama kenar sayısı arttığında şaşırıyor.”(Ö7), “Öğrenciler özellikle kenar sayısı az olan şekillerde çok zorlanmıyorlar ...şekilde kenar sayısı arttığı zaman şaşırıyorlar ya da emin olamıyorlar kendilerinden.” (Ö1) ve “Benim öğrencim bu çokgenlerde benim sorduğumda yükseklikleri bilir ancak kendisi çok zor gösterir. Yani nereden geçeceğini bilmez...” (Ö8). Bunun yanı sıra, beş öğretmen tarihsel gelişimle ilgili olarak yanılgıların şeklin isimlerinden kaynaklandığını dile getirmişlerdir. Bu öğretmenlerden Ö2’ nin açıklaması şöyledir. “Öğrenci burada belki yamuğu çizemez ona göre yamuk biçimsiz bir şekil belki de saçma bir şeyler çizecektir...” . Ek olarak Ö1’in ifadesi de şu şekildedir:

“Karede çoğu olumlu cevap verirler. Dikdörtgende uzun kenar ve kısa kenar kavramını bağdaştırdıkları için tüm kenarlarına eşittir demeyeceklerdir. Köşegenleri dik kesişir ifadesine çoğu doğru diyecektir çünkü kare ile dikdörtgeni benzer olarak görürler. Yamuğu görünce öğrenci hepsine olumsuz cevap verirler. İsimle alakalı. Yamuk ne kareye ne de dikdörtgene benzer diyeceklerdir. Yamuğu anlatırken diğer dörtgenlerden farklı olduğunu söylüyoruz. Biraz da bundan. Paralelkenarı da karıştırıyorlar özellikle dikdörtgenle. Ama soruları dikdörtgen şeklini düşünerek yapacaklardır. Karşılıklı kenarları paraleldir ifadesine galiba tamamı doğru cevap verecektir. Eşkenar dörtgenin verilen tüm sorulara olumlu cevap verecekler. Karşılıklı kenarları paralel olma ifadesinde öğrenciler, yanlış yapabilir.. Biz derste bunu anlatırken baklava dilimine benzer bir şekil çiziyoruz. Öğrenciler o şekle çok fazla paralel demezler. Paralelkenar deyince akla ilk gelen klasik örnek oluyor. Diğer olabilecek durumları göz ardı ederler. Büyük çoğunluğu paralelliği göremezler.”.

Epistemolojik nedenlere bağlı olarak belirlenen konu ile ilgili öğretmenlerin beşi, verilen şekillerin farklı olmasından kaynaklı kavram yanılgılarının yapıldığını dile getirmektedirler. Bu doğrultuda Ö5, “ Birinci ve beşinci şekillerde adlandırmada sorun yaşayacaklarını düşünmüyorum, bildikleri gördükleri şekiller ancak, dördüncü ve altıncı çokgenler(Bkz.Ek Soru1) şekil olarak karmaşık olmaları bu çokgenleri isimlendirmede sorun yaşamalarına neden olabilir.” şeklinde ifade etmiştir.

İkinci temada yer alan öğretmenler, psikolojik nedenleri (öğrenci kaynaklı) kişisel gelişim, gelişim dönemi ve hazırbulunuşluk bağlamında değerlendirmiştir. Kişisel gelişimle alakalı olarak öğretmenler; kavram yanlışlarının öğrencilerinin okuduğunu anlamamasından, işlem hatası yapmasından ve görselleştirme yetisinin gelişmemesinden kaynaklandığını belirtmiştir. Bu ifadelerden okuduğunu anlama altı, işlem hatası on ve görselleştirme yetisi 14 defa farklı yerlerde dile getirilmiştir. Bu yönde görüş bildiren öğretmenlerin görüşleri şöyledir “...düzgün ifadesini dikkate almayan öğrenci bunu ya dikdörtgen yapar ya da başka bir şey. Ancak düşünmez orada kare olması gerektiğini. Çünkü ya okumaz soruyu ya da okuduğunu anlamaz. (Ö3)”, “...bu soruda öğrenci formülü yazabilir ama ben çoğu öğrencinin işlem hatası yapacağını düşünüyorum. (Ö6)”, “zaten bu soruda bir eşkenar dörtgen oluşturulması gerektiğini anlayan öğrenci üçgenleri de yerleştirir...(Ö4)”

Tablo 2’ de görüldüğü gibi, öğrencilerin kavram yanlışlığı yapma nedenlerinin üçüncü temasını, pedagojik nedenler oluşturmaktadır. Öğretmenlerin aynı örneklerini kullanmasından beş kere bahsedilirken, anlatım metodundan kaynaklı nedenler ise dört kere bahsedilmiştir. Bu konuda Ö2 öğretmeni düşüncesini; “*Mesela ben hep aynı şekli çiziyorum. Paralelkenar dedin mi bu şekli çizerim. Galiba biraz da bizden kaynaklanıyor, farklı örnekler çizmeliyiz. Kendi ders işleyişimiz kesinle çok önemli...*” şeklinde ifade etmiştir.

1. Kavram Yanlışlarının Giderilebilmesi Adına Önerilere İlişkin Öğretmen Görüşlerine Yönelik Bulgular

Yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanlışlarının nasıl giderileceği konusu öğretmenlere sorulmuş ve görüşmeler sonucu aşağıda verilen Tablo 3’teki tema, kodlar ve alt kodlar oluşturularak bunların frekansları verilmiştir.

Tablo 3’e bakıldığında, yapılan kavram yanlışlarının giderilebilmesi için öğretmenlerin verdikleri öneriler; öğretmene ilişkin, öğrenciye ilişkin ve alt yapıya ilişkin öneriler olmak üzere üç tema altında ele alınmıştır.

Birinci temada öğretmenlere ilişkin öneriler; günlük hayatla ilişkilendirme, farklı öğretim yöntemi kullanma, örnek seçimine dikkat, anlatım şekli ve pedagojik olmak üzere beş kod altında ele alınmıştır. Öyle ki; dokuz farklı yerde öğretmenlerin konuya ilişkin olarak günlük hayatla ilişkilendirme yapımları önerilmektedir. Bu konuda Ö1 öğretmenin ifadesi şu şekildedir: “*İç bükey, dış bükey olduğunu belirlemek için klasik derste anlattığımız şekilde dışarıdan bir yumruk yaptığımız zaman içe doğru büküldüğü şeklini anlatıyoruz ve birçok öğrencinin bunu anlayabildiğini, günlük hayatla ilişkilendirince bu şekilde çok fazla şaşırmadıklarını düşünüyorum.*” . Farklı yöntemler kullanmayı öneren öğretmenlerin ikisi (Ö1 ve Ö8) doğru parçası çizme yönteminin kullanılmasının, öğretmenlerden ikisi (Ö1 ve Ö5) köşegen oluşturma tekniğinin kullanılmasının, Ö3 öğretmeni tek tek üçgen oluşturularak çokgen oluşturmayı, yine Ö1 öğretmeni çokgen içerisinde oluşacak şekilleri fark ettirmenin fayda getireceğini dile getirmiştir. Bu konu hakkında Ö5 öğretmeni; “*...konkav ve konveksliği bulurken öğrenciye köşegen çizdiriyorum. Onlara eğlence gibi geliyor. Bu şekilde daha iyi kavranır diye düşünüyorum...*” şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir.

Öğretmenlerin örnek seçimine dikkat etmeleri önerisinde en fazla tekrar eden (18 defa) prototip şekillerden farklı örnekler yer verilmeli önerisi alt kodlardan birini oluşturmaktadır. Buna ilaveten; beş öğretmen (Ö1, Ö4, Ö5, Ö7 ve Ö8) somut örnekler yer verilmesini, altı öğretmen (Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö7 ve Ö8) örnek sayısının fazlaştırmaları çokça örnekler yer verilmesini önermiştir. Bir öğretmen ise; sadece basit örneklerin verilip, konuyu geçmemenin önemi üzerinde durmuştur. Bu doğrultuda, önerilere ilişkin öğretmen görüşleri şu şekildedir: “*Ders anlatırken sürekli aynı şekiller üzerinde ders anlatıyoruz. Bu çok da doğru değil. Ama farklı şekiller de göstermeliyiz. Mesela dikdörtgen. Bir uzun kenar bir de kısa kenar. Biz hep böyle gördük ve böyle anlattık. Bence aynı şeklin farklı hallerini de getirilmeli. Ne kadar çok örnek olursa bence öğrenci o kadar çok iyi anlayacaktır (Ö8)*”

Öğretmenlerin anlatım şekillerine ilişkin olarak görüşmeler sonucunda alt kodlar belirlenmiştir. Öğretmenlerin sürekli tekrar yapmasının gerekliliği yedi sefer tekrar edilirken görselliği önem vermeleri ise altı sefer tekrar etmiştir. Buradan hareketle, Ö3 öğretmenin görüşleri şu şekildedir: “*Ben geometri dersinin ağırlıklı olarak görselleştirmelerle ilgili olduğunu düşünüyorum. Bu soruda öğrenci şekli çizer ancak paralelliği tam gösteremeyebilir. Elbette ki kavramsal bilgiler önemlidir. Ancak öğrenci kavramı ne kadar iyi şekle taşırsa bence o kadar başarılı olur. Öğrencilerin görselliği tam kullanamadıkları için belirli yerlere takılıyorlar. Mesela çokgen dedik mi beşgen, altıgen düşünüyor. Dikdörtgen çiz dedik mi hep aynı. Uzun kenar- kısa kenar... Bu yanlışların önüne geçmek için ders esnasında o şekillerle çokça örnek verilmeli bence. Yani öğrenci o şekillerle sıkça karşılaştırılmalı...*” . Yine anlatım şekliyle alakalı; Ö1, Ö3, Ö4, Ö7 ve Ö8 öğretmenleri hiyerarşik bir anlatım ile konu verilmesi, Ö1 ve Ö6 öğretmenleri

tanımların yeterince iyi verilmesi gerektiği, Ö1 ve Ö8 öğretmenleri konuyu hikâye ederek anlatmayı ve öncelikle çokgen konusunu sonra üçgen ve özel dörtgenleri anlatma, Ö2, Ö4 ve Ö8 öğretmenleri bilgiyi aktarabilme yetisinin yani bildiği kavramları kullanmalarının geliştirilmesi önerilerinde bulunmuşlardır. Verilen bu önerilere paralel olarak Ö1, düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir: “Kenar sayılarını tam olarak yapacaklardır. Ancak köşegen sayısını yazarlarken öğrenciler, kendilerinin çizdikleri kadar köşegenin sayısını yazacaklardır. ...hikâye etmeyle. Ben şöyle yapıyorum. Bir köşedeki insan kendi yakınlarına küsmüş. Uzaklara gitmeye çalışıyor ama kendi yakınındakilere gitmeyecek .”

Tablo 3. Öğretmen Görüşlerine Göre Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Çokgenlerde ve Özel Dörtgenlerde Yaptıkları Kavram Yanılgılarına İlişkin Önerilere Ait Tema, Kod, Alt Kod ve Frekans Dağılımı

Temalar	Kodlar	Alt Kodlar	Frekans (f)	
Öğretmene İlişkin Öneriler	Günlük Hayatla İlişkilendirme		9	
	Farklı Yöntem Kullanma	Tek Tek Üçgen Oluşturarak Gösterilmeli		1
		Çokgen İçerisinde Oluşan Üçgenler Fark Ettirilmeli		1
		Doğru Parçası Çizme Yöntemi Kullanılmalı		2
		Köşegen Oluşturma Tekniği Kullanılmalı		2
	Örnek Seçimine Dikkat	Sadece Basit Örneklerle Yer Verilmemeli		1
		Somut Örneklerle Yer Verilmeli		5
		Örnek Sayısı Fazlaştırılmalı		6
	Anlatım Şekli	Prototip Şekillerinden Farklı Örneklerle Yer Verilmeli		18
		Önce Çokgenler Konusu, Sonra Üçgenler Ve Özel Dörtgenler Konusu Anlatılmalı		2
		Tanımlar Yeterince Verilmeli		2
		Bilgiyi Aktarabilme Yetisinin Geliştirilmesi		3
		Hikâye Etme Yöntemi Kullanılmalı		2
		Hiyerarşik Anlatımla Konu Verilmeli		5
		Görselliğe Önem Verilmeli		6
Sürekli Tekrar Yapılmalı		7		
Pedagojik			3	
Öğrenciye İlişkin Öneriler	İşlemsel	Öğrenci, İşlemi Kendisi Yapmalı	2	
		İşlem Yapma Yetilerinin Geliştirmeli	3	
	Yaparak Yaşayarak		3	
Alt Yapıya İlişkin Öneriler	Teknoloji ve Geometrik Yazılımlar Kullanılmalı		15	

Araştırmanın öneriler boyutunda ikinci teması olarak belirlenen öğrenciye ilişkin öneriler, işlemsel ve yaparak yaşayarak olmak üzere iki koddan incelenmiştir. Tablo 3 incelendiğinde; öğrencilerin işlem yeteneğinin geliştirilebilmesi için öğretmenler, öğrencinin kendinin de işlem yapması (Ö1 ve Ö8) ve işlem yeteneklerini geliştirme çalışmaları yapması (Ö4, Ö5 ve Ö7) önerilerinde buldukları görülmüştür. Bu konuda Ö7 öğretmenin görüşü şu şekildedir “Dış açıyı öğrenci hesaplayabilir ancak iç açıları toplamına geldiğinde öğrenci çok da fazla işlem yapmak istemeyecektir. Yani biraz da öğrenci gayret göstermeli...” Ayrıca Ö8 öğretmenin görüşleri de “...formülü biliyorsa yapacaklardır. Ama (n-2)’nin ne olduğu konusunda bir fikirlerinin olacağını düşünmüyorum.” şeklinde olmuştur.

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde, alt yapıya ilişkin öneriler olarak sadece teknolojinin ve geometrik yazılımların kullanılması önerisi ifade edilmiştir. Bu konuda Ö2 öğretmeni “ ...ciddi yanlışların önüne geçilebilmesi

için ben Sketchpad, geogebra gibi programların ulanılması gerektiğini düşünüyorum. Ayrıca akıllı tahta kullanımı çok güzel. En azından şekilleri daha güzel oluşturuyoruz. Dönme hareketleri yaptırabiliyoruz...” şeklinde önerilerini belirtmiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Görüşmelerden Elde Edilen Sonuçlar

Yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanlışlarına ilişkin öğretmenlerle yapılan görüşme sonuçları, öğretmenlere göre yanlışın yapılma nedenleri ve bu kavram yanlışlarını ortadan kaldırmak için öneriler şeklinde iki başlıkta verilmiştir.

1. Öğretmenlere Göre Kavram Yanlışına Düşülme Nedenlerine İlişkin Sonuçlar

Öğretmenlerle yapılan görüşmeler neticesinde, öğrencilerin muhtemel yapabilecekleri kavram yanlışları çeşitli faktörlere bağlanmıştır. Bunlar arasında geometrik şeklin adına bağlı kalmak suretiyle şekil ile konuyu ilişkilendirme bulunmaktadır. Bunun yanı sıra kenar sayısının artması öğrencileri kavram yanlışlarına sürükleyebilir. Ayrıca; öğrenciden kaynaklı kavram yanlışları; okuduğunu anlama, görselleştirebilme yetenekleri, konuyu anlamadan çok ezberleme isteği, hali hazırda bilmesi gereken formülleri yanlış algılaması, bildiği bazı bilgileri farklı konularda yanlış olarak uygulaması şeklinde ifade edilmiştir. Öğretmenlerden kaynaklı pedagojik nedenler ise öğretmenlerin sürekli aynı örneklerle dersi anlatması, kolay örnekleri ön planda tutması ve anlatım yöntem ve tekniğinin konuya paralel olmaması şeklinde sonuçlar bulunmuştur.

2. Kavram Yanlışlarına İlişkin Öğretmen Önerileri Sonuçları

Katılımcı öğretmenlerin çoğunluğu, öğretmene ilişkin önerilerde bulunmuştur. Bunlar; doğru parçası çizme yönteminin kullanılması, köşegen oluşturma tekniğinin kullanılması, çokgen içerisindeki oluşan yeni geometrik şekilleri fark ettirme önerilerinde bulunmuşlardır. Ayrıca; öğretmenler, teknoloji ve yazılımların daha sık kullanılmasının gerekliliğini vurgulamışlardır. Öğretmenlerin, kavram yanlışlarını engelleyebilme adına sürekli tekrar yapması, öğrenciyi aynı şekle ait farklı görüntülerle karşılaştırılması görüşlerini belirtmişlerdir. Çokgenlerin anlatımının hiyerarşik bir sıralama ile faydalı olacağı, öneri olarak öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Bunların yanı sıra, kavramları anlatırken günlük hayatla ilişkilendirme, farklı yöntem ve teknik kullanma, örnek seçiminde özenli davranma, prototip şekillerden farklı çokgenleri de gösterme önerilerinde buldukları görülmüştür. Başka bir öneri olarak da, öğrencilerin işlem yeteneklerini geliştirmenin kavram yanlışlarının da önüne geçeceği öğretmenler tarafından bildirilmiştir.

Yedinci sınıf öğrencilerinin, muhtemelen yapabilecekleri kavram yanlışlarının öğretmenler açısından değerlendirildiği bu çalışmanın tartışma bölümü, geometrik kavramlar kısmi şekilde ele alarak tartışılmıştır.

Kavramların şekil içerisinde gösterilememesi, öğretmenlere göre öğrencilerin sahip olduğu en büyük yanılgıdır. Özellikle yaşanan sıkıntı ise köşegen kavramında olmuştur. Owens da (2005) yaptığı nitel çalışmada, öğrencilerin köşegenleri oluşturmada zorluklar yaşadığını belirlemiştir. Buna bağlı olarak; bir köşeden çizilmesi istenen köşegenler, genellikle bir veya iki köşegenden sonra sonlandırılmıştır. Yapılan nitel görüşmelerde Ö7, Ö1, Ö8 kodlu öğretmenin “...kenar sayısı arttığı anda öğrenci ne yapacağından emin olamıyor. Bence diyor bu soru sıkıntılı. Dörtgende, beşgende yapabiliyor ama kenar sayısı arttığına şaşırıyor.”(Ö7), “Öğrenciler özellikle kenar sayısı az olan şekillerde çok zorlanmıyorlar ...şekilde kenar sayısı arttığı zaman şaşırıyorlar ya da emin olamıyorlar kendilerinden.” (Ö1) ve “Benim öğrencim bu çokgenlerde benim sorduğumda yükseklikleri bilir ancak kendisi çok zor gösterir. Yani nereden geçeceğini bilmez...” (Ö8) görüşleri de araştırma sonucuyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca köşegen kavramına ilişkin olarak, öğrencilerin köşegen kavramı ile kenar veya yükseklik kavramları ile karıştırdıkları sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrenciler, üçgende bir köşegenin varlığına inanmakta ve sorulan sorularda üçgen içerisinde bir köşegen aramaktadırlar. Benzer şekilde alan yazın incelendiğinde, üçgen içerisinde köşegen arama sonucuna paralel bulgular bulunmaktadır (Sandt ve Nieuwoudt, 2003; Çetin ve Dane, 2004; Gutierrez, Pegg ve Lawrie, 2004; Pickreign, 2007; Dane, 2008; Başışık, 2010; Duatepe-Paksu, İymen ve Pakmak, 2013). Ancak, Başışık (2010)’da yaptığı çalışmada öğrencilerin köşegenin, dört veya daha fazla köşeli çokgenlerde olduğunu; ardışık köşeleri birleştiren doğrulardan oluşmadığını belirttikleri sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmenlere, (n-2).180⁰ formülünde bulunan (n-2)'nin ne anlama geldiği sorulmuştur. Öğretmenler, öğrencilerin ezber yaptıkları için ne anlama geleceği hakkında fikirlerinin olmayacağını ifade etmişlerdir. Yapılan görüşmeler sonucunda Ö8 kodlu öğretmenin "...formülü biliyorsa yapacaklardır. Ama (n-2)'nin ne olduğu konusunda bir fikirlerinin olacağını düşünmüyorum." ifadesi ile bu sonuç benzerlik göstermektedir. Benzer şekilde, görülemeyen bir ilişkinin ortaya çıkarılmasında ilgili nesnenin şeklinin çizilmesi, King ve Schattschneider (1997, aktaran Tutak, 2008) tarafından önemli bir potansiyel olduğu ifade edilmektedir. Öğrencilerin bu potansiyeli kullanamadıkları ve görselleştirme yetilerinin tam olarak oluşmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin, dikdörtgen ve kare çizimlerinde Şekil 1.de belirtilen tipte prototiplerin oluşturulabileceği öğretmenler tarafından ifade edilmiştir. Çizilen bu prototip şekillerde ise; öğrencilerin karşılıklı kenarlara paralel demesi ancak bu şekilleri paralelkenar olarak ifade etmeyeceği öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Bu sonuç, Fujita ve Jones'un (2007) bulgusuyla paralellik göstermektedir. Hershkowitz'in (1990) yaptığı çalışmada olduğu gibi öğrencilerin bir genelleme içinde olduğu görülmüştür. Benzer şekilde literatürde Türnüklü ve Berkün'de (2013) yaptıkları çalışmada öğrencilerin kare ve dikdörtgenin paralel olmadığını çünkü kenarların eğik olmadığını belirttikleri görülmüştür. Bu bulgulara paralel olarak Heinze (2002), Ubuz ve Üstün (2003), Pickreign (2007), Okazaki ve Fujita (2008), Başışık (2010), Berkün'ün (2011) yaptıkları çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Öğrencilerin en çok yanlışya yamuk kavramında düşecekleri, öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Her ne kadar yamuk kavramı, içerisinde paralellik, yükseklik, alan, köşegen gibi kavramlarını barındırır da; genel olarak sıkıntıya düşülen bir kavramdır. Öğrencilerde yamukla ilgili özelliklerde var olan yanlışlardan biri paralel olma durumudur.

Bu özelliğe ilişkin olarak öğrencilerin sahip oldukları yanlışlar kapsamında prototip şekilleri çizemedikleri ancak paralellik gösteremedikleri veya yanlış gösterdikleri gözlenmiştir. Benzer çalışmalardan olan Doğan, Özkan, Çakır, Baysal ve Gün (2012) tarafından yapılan çalışmada, temel yamuk şekillerini genel olarak bildiklerini ama kenarları paralel olmayan bir şekle de yamuk dedikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Burada ortaya çıkan kavram yanlışlarının nedeni olarak da, öğrencinin yamuk isminden esinlenerek, yamuğun kenarlarında paralellik olamayacağı düşüncesi olabilir. Diğer taraftan, şekilde her hangi bir dönme hareketi gerçekleştirilerek soru sorulduğunda öğrenciler; şekil oluşturmada, yüksekliği göstermede ve buna bağlı olarak paralel kenarları idrak etmede kavram yanlışlarına sahip olduğu Özkan'ın (2015) çalışmasında görülmektedir. Bu bulgulara paralel olarak Fujita ve Jones (2007), Okazaki ve Fujita (2007), Başışık (2010), Berkün (2011), Doğan ve ark. (2012), Türnüklü, Gündoğdu-Alaylı ve Akkaş (2013) ile Akkaş'ın (2012) çalışmaları literatürde yer almaktadır. Yamukla ilgili olarak kavram yanlışlarının birçok nedeni olabilir. Öğrencilerin yamuk kelimesinin günlük kullanımı itibari ile belirli kuralları olmayan bir nesne gibi düşünmesi, onları yanlışya götürüyor olabilir. Bunun yanında, Türnüklü, Gündoğdu-Alaylı ve Akkaş (2013), yaptıkları çalışmada yamuk kelimesinin semiyotik yapısının araştırma konusu olabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, Dickson, Brown ve Gibson (1984) yaptıkları çalışmada, verilen bir şeklin farklı duruşunda, aynı özelliklerin varlığından söz edilmeyişini bulmuştur. Buradan da anlaşılacağı üzere öğrencilerin yamuk şeklinin farklı duruşu ve yamuğun farklı durumlarının kavram yanlışlarına neden olduğu söylenebilir.

Paralelkenarda özellikle yükseklik kavramında öğrencilerin aynı tip yanlışya düştükleri varsayılmıştır. Öğrencilerin sürekli aynı prototip yükseklikleri çizecekleri öğretmenler tarafından belirtilmektedir. Her ne kadar doğrudan yükseklik kavramı çalışılmasa da dolaylı olarak yapılan çalışmalarda bu sonuçlara rastlamak mümkündür. Tıpkı Cutugno ve Spagnolo'nun (2002) çalışmalarında rastlandığı gibi. Araştırmacıların 2002 yılında yaptıkları çalışmada, öğrencilerin üçgenlerde yüksekliğin üçgenin iç bölgesinde olması gerekliliği düşüncesi ortaya konulmuştur. Benzer olarak öğrencilerin paralel kenarın iç bölgesinde araması ve tek yükseklik olduğu düşüncesi gibi. Yapılan birçok çalışmada da olduğu gibi paralelkenarda yükseklik kavramı çoğunlukla çokgenin iç bölgesinde gösterilmiştir. Bunun sebebi de, öğrencilere bilgi aktarımı esnasında aynı tip örneklerle karşı karşıya getirmek olabilir.

Öğrencilerden eşkenar dörtgen çizimleri ve buna bağlı olarak paralellik ve yükseklikleri belirtmeleri istendiğinde; öğrencilerin genellikle eşkenar dörtgeni yataya dik olacak şekilde baklava dilimi örneği gibi çizecekleri belirtilmektedir (Özkan, 2015). Bunun sebebi olarak da öğrencilere özel dörtgenlerin anlatımı esnasında prototip şekillerin çizilmesi (Aktaş & Aktaş, 2012; Erşen-Bahar & Karakuş, 2013; Fujita & Jones, 2007; Okazaki & Fujita, 2007; Üstün & Ubuz, 2004) olduğu gibi Okazaki ve Fujita (2007) ve Cilavdaroglu'nun (2012) da belirttiği gibi hiyerarşik bir anlatım metodunun uygulanmayışı olabilir. Her ne kadar bu araştırmacılar çalışmalarını öğretmen adayları üzerinde yapsalar da yapılan yanlışlıklar benzerlik göstermektedir.

Öneriler

Yapılan yanlışların nedenleri öğretmenlere sorulmasına rağmen öğrencilerle bir görüşme yapılmamıştır. Başka bir çalışmada öğrencilerle görüşme yapılarak bu yanlışların nedenleri daha derinlemesine araştırılabilir. Kavram yanlışlarının sonraki öğrenmeleri etkilediği düşünüldüğünde; ortaokul ve lise seviyeleri karşılaştırılarak inceleme yapılabilir. Ders içeriğinde sürekli formül ve prototip şekillerden kaçınılmalı, güncelliği yansıtan ve konunun özünü kavratan bir şekilde öğretilmesine özen gösterilmelidir.

Öğretmenlere hiyerarşik anlatımı ve öğrencilerine çokgenler arasındaki sınıflama çalışmaları yapmaları önerilebilir. Belirli prototiplerden başka; aynı şeklin farklı duruşları, öğrencilere gösterildiğinde öğrenmenin daha kalıcı olacağı düşünülmektedir. Çokgenler ve dörtgenlerde kavram yanlışlarına ilişkin yurt içinde yapılan çalışma az olmasından dolayı araştırmacılar, bu konular üzerinde çalışmalar yapabilirler.

Extended Summary

Introduction

In order to learn mathematics completely and permanently, it is required to know the concepts at a sufficient level. Because of science's nature, there is denomination and certain features are based on. In this context, in the study he carried out, Ubuz (1999) stated that; abstract and general ideas involving the common features of objects and events and gathering them under a common name, are called as concept. He emphasizes that, it is essential to obtain basic concepts and skills in order to learn mathematics (MEB, 2009) and that, concepts are important because mathematics is a language itself. (Altun, 2008).

According to Ormrod (2003), concept is a design of objects, cases, states and events in the mind, and it is also called as the group or category of the similar events and objects in the cognitive psychology. Concepts are like a mental glue that connects the past and today's experiences with each other (Murphy, 2002). In general, in its definitions, the main principle is its briefness and clearness (Fujita, 2012). Based on the definitions above, concept is; the common name of the objects of different type that have can be classified or transferred.

When mathematics is considered as a science that appears as a need with the beginning of humanity; it means that geometry has also been used as of the beginning of humanity undoubtedly. In babyhood, we realize simple figures, colors, sounds and different stances among the objects. In the periods to come, we start to grow an interest in second and third dimensions. Thus, the first geometric foundation of the child is laid. We can see that these type of experiences differ from child to child, and that these experiences can develop their knowledge, and also their capability of observing and interpreting the visual circumstances of the world (Lappan, 1999).

For the detection, reasons and removal of misconceptions, many studies, both national and international, were carried out. In their studies, De Villiers (1994) and Türnüklü, Gündoğdu-Alaylı and Aktaş (2013) focused on particular quadrilaterals, and they emphasized the necessity of giving the lesson by hierarchical classification methods for the solution of these errors. Okazaki and Fujita (2008) and Fujita (2012) stated that, prototype samples cause a misconception. Besides; in their study based on academic success, Ubuz and Üstün (2003) reached the conclusion that the students had used the first examples given. It was observed that the students made misconceptions because they were stuck in semantic relationships and figures (Robert, 1995) and because they were unable to establish the conceptual relationship despite the analogy (Fonseca & Cunha, 2011).

Of course there are specific studies available besides the studies carried out in the general sense. In the studies such as concave and convex polygons (Ward, 2004; Lipovec, 2009), geometric objects (İncikabı & Kılıç, 2013), parallelograms and trapezoid (Aktaş & Aktaş, 2012), the misconceptions on geometry were investigated. In their study on the concept of triangles, Cutagnol and Spagnolo (2002) indicated the necessity of facing the students with the concepts frequently in their daily lives. On the contrary, Edward and Ward (2004) emphasizes that; the figures must be given systematically during the lesson. The elements of polygons are also among the subjects studied (Heinze, 2002; Sandt & Nieuwoudt, 2003; Gutierrez, Pegg & Lawrie, 2004; Picreign, 2007)

When literature is reviewed, we can see that the concepts of angle, triangle and quadrilaterals are examined frequently. In addition, geometric figures such as trapezoid, square, rectangle and parallelogram are examined separately or in groups. However, in a hierarchical figure, the concept of polygons and particular quadrilaterals have not been taken into consideration integrally. By this study, it will be possible to find out the students' misconceptions on the geometric figures, polygons and particular quadrilaterals in particular, and also this study will shed light on teaching these concepts.

The objective of this study, is to build this problem sentence of the research: "How do the teachers evaluate the seventh grade students' misconceptions on the polygons and particular quadrilaterals?". In order to fulfill the objective of this study, an answer for the sub-problems given below, is sought:

1. *What are the reasons of students' misconceptions on polygons and particular quadrilaterals according to teacher's views?*
2. *What does the teacher suggest for students' misconceptions on polygons and particular quadrilaterals?*

Analysis results of the exams carried out in world standards show that, the students who entered the exam are not successful enough in the field of geometry. In geometry, Turkey is below the world average among all the fields of learning, it also has the lowest average in the fields of geometric figures and scales, therefore is constitutes the most

problematic field in mathematics in Turkey. Under these circumstances, a review of geometry teaching within the mathematics curriculum, is essential (Yücel, Karadağ, & Turan, 2013, p. 31).

Even though there is geometry acquisition at each stage of primary education, it is the seventh grade when polygons and quadrilaterals intensify. At this level, besides the basic features of polygons and particular quadrilaterals, there are also perimeter and field measurements and problems included.

According to the results of the data to be achieved, this research will find out the seventh grade students' misconceptions on geometric concepts, and offer suggestions to the teachers. Thus, students' misconceptions will be revealed. It is considered that the findings acquired, will guide the teachers, experts, academicians and problem development specialists on the subject of mathematics and concept teaching.

Method

Sample of the Study

The interviews are conducted to 7th grade mathematics teachers who work in the low, middle and high level socio-economic schools of Gaziantep province. Selecting criteria are: teaching 7th grade mathematics classes, at least 5 years of experience, and voluntary participation to the study.

As a result of the pre-interviews, teachers from whom the sufficient information would be obtained, were selected and a diagnosis test was applied. Thus, when determining the study group, maximum diversity sampling was used instead of purposive sampling methods. The objective in maximum diversity sampling; is to create a small-scale sampling and to reflect the diversity of individuals, who could be a party to the problem studied in this sample, at maximum level (Yıldırım & Şimşek, 2011, p. 108).

In Table 1 below, personal information on the teachers are given. The data acquired from the teachers were coded in order to present them without revealing their identities and not to cause ambiguity. "T1", "T2", "T3", "T4", "T5", "T6", "T7" and "T8" codes were given, considering the interview order.

Table 1. Personal Information of the Teachers Participating in Qualitative Interviews

Teachers	Gender	Graduated from	Educational Status	Service Time
T1	Female	Elementary Math.Teacher	Bachelor	5 years
T2	Male	Math.Teacher	Bachelor	14 yeras
T3	Male	Faculty of Science. Mathematics	Bachelor	25 years
T4	Male	Elementary Math.Teacher	Bachelor	8 years
T5	Female	Elementary Math.Teacher	Master's Degree	5 years
T6	Female	Math. Teacher	Master's Degree	18 years
T7	Female	Elementary Math.Teacher	Master's Degree	7 years
T8	Male	Elementary Math.Teacher	Bachelor	7 years

When Table 1 is analyzed, we can see that the service time of teachers vary between 5 to 25 years. Teachers' genders consist of four males and four females. Three of the participant teachers have master's degree, and other five teachers have bachelor's degree.

Data Collection Tool

Personal interviews were conducted to the 4 teachers who teach the 7th grade mathematics classes, and a question pool is created based on these interviews. Those questions were edited after discussing them with 5 elementary school mathematics teachers and 4 university faculties who are specialized in math teaching and concept. There are 22 questions in the diagnostic test. Those questions are consisted of the fill in the blank questions, the fill in a table questions, creating shapes, true-false and calculation questions.

It is aimed to determine if the students may have any misconception on these questions. If there is any question that may lead students to have misconception, what are those misconceptions and what are teachers' suggestions toward removing them. In this context, a semi-structured interview form was prepared. In order to ensure the content validity of the prepared form, as Gay (1987) and Balci (2005) stated, the opinion of the 3 people who are specialized in the math teaching and assessment and evaluation was taken. In line with these opinions, the form was edited and the last version of it is created.

Data Analysis

A content analysis method was applied to examine the teachers' answers, which they gave to the open-ended questions. In order to analyse the teachers' answers, themes, codes and sub-codes are constituted by benefiting from literature (Ozkan, 2015). The main purpose of the content analysis is to reach the concepts and the relationships, which can explain the data (Yıldırım & Şimşek, 2011, p. 227). In order to increase the reliability of the study, the data was also analyzed by a person who specialized in math teaching. The Agreement/(Agreement+Disagreement) X 100 formula which is suggested by Miles and Huberman (1994) is calculated and intercoder reliability is found to be .92..

Findings

Teachers' views on the seventh grade students' misconceptions on polygons and particular quadrilaterals, were analysed under two main titles as the reasons of misconceptions and as the suggestions for correcting misconceptions.

Findings related to the teachers' views on the reasons of misconceptions

Teachers were asked about the reasons of the seventh grade students' misconceptions on polygons and particular quadrilaterals, and as a result of the interviews; themes, codes and sub-codes are created in Table 2 below.

When Table 2 is analyzed; we can see that the seventh grade students' misconceptions on the subjects of polygons and particular quadrilaterals, are gathered under three reasons by the teachers.

In the first theme; the epistemological reasons of misconceptions were considered in three codes as concept-related, historical development-related and subject-related. In the interviews made with teachers on the reasons of concept-related misconceptions, it was indicated that misconceptions were stemmed from the lack of concept 6 times, from the increase in the number of edges 17 times, and from the unfeasibility to show the concepts in the figure 22 times. In this direction, some of teachers' views are; "...when the number of edges increases, the student cannot be sure what to do. They think that there is a problem in this question. They can solve it in a quadrilateral or pentagon, but they get confused when the number of edges increases"(T7), "Students do not have difficulty in the figures that include a small number of edges; but when the number of edges increase in a figure, they get confused or can't be sure of themselves" (T1) and "When I ask, my student will know the heights in polygons but have difficulty in showing them. That is, he/she will not know where it passes..." (T8). Moreover, five teachers stated where the names of the figures came from in terms of the historical development. Among these teachers, T2's statement is; "Maybe the student cannot draw the trapezoid here, but in student's opinion trapezoid is an amorphous figure, so he/she might draw something absurd...". In addition, T1's statement is:

"Most of them gives correct answers when it comes to square. As they associate the long edge with the short in the rectangle, they won't say that all the edges are equal to each other. They will call the statement, their diagonals intersect each other vertically, as correct because according to them the square and rectangle are similar. When they see the trapezoid, the student will give wrong answer to all. It is about the name. They will say that the trapezoid resembles neither square nor rectangle. When we explain the trapezoid, we say that it is different from other quadrilaterals. This is the other reason. They also confuse the parallelogram with the rectangle. But, they will answer the questions thinking the rectangle. Probably all the students will give correct answer to the statement that opposing edges are parallel to each other. They will give correct answer to all the questions that include equilateral quadrangle. They might give a wrong answer in the statement that opposing sides are parallels.. When we explain this in the lesson, we usually draw a diamond-shaped figure on the board. Mostly, the students does not call this figure as parallel. When we say parallelogram, the first thing that comes to mind is the classical example. So, they usually ignore other possible situations, and most of them does not notice the parallelism here."

Table 2. The Distribution of themes, codes, sub-codes and frequencies related to the reasons of the seventh grade students’ misconceptions on polygons and particular quadrilaterals according to teachers’ views.

Themes	Codes	Sub-codes	Frequency (f)
Epistemological Reasons	Concept-related	Conceptual deficiency	6
		Excess of the number of edges	17
		Unfeasibility to show the concepts in the figure	22
	Historical development	Due to the use of figure’s name	5
Student-induced Reasons	Subject-related	Figure being different	9
		Personal development-related	Reading comprehension
	Development period-related	Visualization ability	10
		Perception Error	14
		Memorization	2
		Lack of Knowledge	17
Readiness	Unknowing the formula	11	
		16	
Pedagogical Reasons	Teaching Methods		4
	Same Examples		5

Under the code of historical development determined depending on the epistemological reasons, five of the teachers indicated that the misconceptions stemmed from the fact that the figures given were different from each other. In this direction, T5 stated that; *“I think they will not have difficulty in naming the first and fifth figures because they already know them, however as the fourth and fifth polygons are complicated, they might have difficulty in naming these polygons.”*

Teachers in the second theme, evaluated the psychological reasons (student-induced) within the context of personal development, period of development and readiness. About personal development, teachers indicated that; there were misconceptions as the students did not comprehend what they read, as they made calculation error and as their visual capability was not developed. Among these statements, reading comprehension was mentioned six times, calculation error ten times and visualization capability 14 times. In this direction, teachers’ views are; *“...the student that does not pay attention to the statement given, will either perceive this as rectangle or something else. However, they do not think that there should be a square. Because he/she won’t either read the question or does not understand what he/she reads (T3)”*, *“...in this question, the student might write down the formula, but I think most of the students will make a calculation error.(T6)”*, *“The student who understands that it is required to create an equatorial quadrangle here, will also insert the triangles here...(T4)”*

As is seen in Table 2, the third theme of the reasons of students’ misconceptions consists of pedagogical reasons. While the use of same examples by teachers was mentioned five times, reasons stemmed from the teaching method, were mentioned four times. In this matter, T2 expressed his/her opinion as; *“For instance I always draw the same figure. I also draw this figure when parallelogram is in question. It is probably a bit because of me, we need to draw different examples. Our own method of teaching a lesson, is quite important.”*

Findings on Teachers’ views on the suggestions for correcting misconceptions

The teachers were asked about how to correct the seventh grade students’ misconceptions on polygons and particular quadrilaterals, and as a result of the interviews; themes, codes and sub-codes are created in Table 3 given below. In Table 3, according to teachers; themes, codes, sub-codes and their frequencies acquired from the interviews related to the reasons of students’ misconceptions on polygons and particular quadrilaterals, are given.

Table 3. The Distribution of themes, codes, sub-codes and frequencies related to the seventh grade students' misconceptions on polygons and particular quadrilaterals according to teachers' views.

	Codes	Sub-codes	Frequency (f)
		Associating with daily life	9
		Triangles should be created and displayed one by one	1
	Using different methods	Triangles created in the polygon, should be emphasized	1
		The method of drawing a line segment should be used	2
		The method of creating a diagonal should be used	2
		There shouldn't only be simple examples	1
	Attention on example selection	Epitomes should be given	5
		The number of examples should be increased	6
Teacher-related suggestions		Different examples of prototype figures should be given	18
		Firstly the subject of Polygons, and secondly the subject of Triangles and Particular Quadrilaterals should be taught	2
		Definitions should be given sufficiently	2
	Teaching Method	The capability of transferring information	3
		Narration method should be used	2
		The subject should be taught by hierarchical teaching method	5
		Visualization should be emphasized	6
		There should be continuous repetition	7
	Pedagogical		3
Student-related suggestions	Operational	The student should do the operation on his/her own	2
		Operational skills should be developed	3
	By practicing, experiencing		3
Background-related suggestions		Technology and geometric software should be used.	15

When we look at Table 3, we can see that teachers' suggestions on the correction of misconceptions are gathered under three main themes as teacher-related, student-related and background-related.

In the first theme, teacher-related suggestions are taken into consideration under five codes such as; association with daily life, using a different teaching method, paying attention on example selection, teaching method and pedagogical. Such that; at nine different points, it is suggested for the teachers to associate the subject with daily life. In this matter, T1's statement is: *"In order to determine whether it is concave or convex, we make a fist and tell the students that it curves inward, and I think that many students can understand this and they are not surprised when we associate this with daily life."* . Two of the teachers who learned to use different methods (T1 and T8), indicated that it would be beneficial to use the method of drawing a line segment; another two (T1 and T5) indicated that it would be beneficial to use the technique of creating a diagonal; and again T1 indicated that it would be beneficial for

the teacher to make the student notice the figures to be created in the polygon. In this matter, T5 stated that; “...when finding concave and convex, I have the student draw a diagonal. It is fun for them. I think they will understand the lesson better in this way ...”.

The suggestion of giving different examples of prototype figures, which repeated (18 times) at most in the suggestion of paying attention to example selection, constitutes one of the sub-codes. In addition to this; five teachers (T1, T4, T5, T7 and T8) suggested to give epitomes, and six (T1, T2, T3, T5, T7 and T8) suggested to increase the number of examples. One teacher focused on giving simple examples only, and on the importance of not skipping the subject. In this direction, teachers' views on the aforementioned suggestions are: “When we are teaching a lesson, we always use the same figures. It is not that right. *But, we also need to show different figures. For instance, rectangle. It has a long edge and a short one. We've always learned like that, and taught like that. I think there should be different from of the same figures. I also think that, the more the number of examples increases, the better the student will understand the lesson.* (T8)”

Sub-codes were determined as a result of the interviews related to the teachers' teaching methods. While the necessity of continuous repetitions for the teacher was mentioned seven times, the importance of visualization was repeated for six times. Based on this, T3's opinions are: “*I think geometry lesson is mainly related to visualization. In this question, the student draws the figure but he/she might not be able to show the parallelism completely. Of course the conceptual knowledge is important. But, a student's success depends on how he/she reflects the concept on the figure. Students get stuck at somewhere as they are unable to use visualization completely. For instance, when we say polygon, they start to think about a pentagon or hexagon. When we tell them to draw a rectangle, the result is always the same. Long edge- short edge... In order to prevent these mistakes, I think it is important to give as much possible examples on as we can on these figures during the lesson. That is, the student must face these figures frequently...*”. Again about the teaching method; T1, T3, T4, T7 and T8 suggested that the lesson should be given by hierarchical teaching method; T1 and T6 suggested that the definitions should be given sufficiently; T1 and T8 suggested that the subject should be taught by narration and firstly the subject of polygons, then the subject of triangles and particular quadrilaterals should be given; and T2, T4 and T8 suggested that the teachers should developed their capability of transferring information, that is the use of known concepts. Teachers' views in parallel to these suggestions, are: “*They will count the number of edges correctly. However, while writing down the number of diagonals, they will write down the number of diagonals that they've drawn...By narration, I do like this. Someone on an edge is offended at his kin. He is trying to go far, but he can't go near their kin* (T1)”

The second theme of the research, student-related suggestions, were analyzed under two codes as operational and experimental. When table 2 is examined; in order to improve the students' operational skills, it is suggested that the student should also do the operation himself/herself (T1 and T8), and should study on improving his/her operational skills (T4, T5 and T7). In this matter, T7's statement is “*The student can calculate the exterior angle, but when it comes to the sum of interior angles, he/she will not want to do more operations. That is, the student should make an effort, too ...*”

In the interviews made with teachers; as background-related suggestions, the use of only technology and geometric software was mentioned. In this matter, T2's statement is: “*...in order to prevent serious mistakes, I'm suggesting the use of programs such as skechpect and geogabri. In addition, the use of smart board is quite good. At least we can draw the figures much better this way. We can use rotational motions ...*”

Discussion and Conclusion

The aim of this study is to examine the elementary school teachers' opinion on the misconceptions that 7th grade students may have on polygons and particular quadrilaterals. In this context, according to teachers the most important mistake that students make is that the concepts could not be shown in tables. For example, Owens (2005) also found out that the students had difficulty in creating the diagonals. Accordingly; diagonals asked to be drawn starting from an edge, were usually terminated after one or two edges. In the qualitative interviews, T6's views showed resemblance to the research result. In addition, regarding the concept of diagonals, it was concluded that the students confused the concept of diagonals with the concepts of edge and height. Students believe the presence of a diagonal inside the triangle, and they seek for a diagonal inside the triangle in the questions asked. Similarly, when the literature is reviewed, we can see that there are findings that are parallel with the results. (Sandt & Nieuwoudt, 2003; Çetin &

Dane, 2004; Gutierrez, Pegg, & Lawrie, 2004; Pickreign, 2007; Dane, 2008; Başışık, 2010; Duatepe-Paksu, İymen, & Pakmak, 2013). However, in his study, Başışık (2010) found out that; the students stated that the diagonals are present in quadrangular or polygonal; however, that these diagonals are not formed by the lines connecting the successive edges with each other. And as the reason for this, we can say that the study carried out is at fifth grade level, or at a grade level where the students' oral skills are not developed completely.

The participant teachers were asked what $(n-2)$ meant in $(n-2) \cdot 180^\circ$ formula. Teachers stated that the students won't be able to understand what it means as they memorize. T8's statement at the end of the interviews; "...if they know the *formula*, they will do it.. But, I don't think they will have any idea about what $(n-2)$ means." resembles to this result. Similarly, drawing the shape of the relevant object when revealing an invisible relationship, is considered to have a significant potential by King and Schattschneider (1997 as cited in Tutak, 2008). It can be said that the students are unable to use this potential, and their visualization skills are not developed completely.

It was indicated by the teachers that the students would standardize their rectangle and square drawing. In these prototype figures; it was found out by the teachers that the students called the opposing edges as parallels even if these figures cannot be stated as parallels. This result resembles to the findings of Fujita and Jones (2007). As in Hershkowitz's (1990) study, it was observed that the students tended to make a generalization. Similarly, in the literature, in the study carried out by Törnüklü and Berkün (2013), it was observed that; the students stated that square and rectangle were not parallels because their edges were not oblique. These findings show resemblance to the studies of Heinze (2002), Ubuz and Üstün (2003), Pickreign (2007), Okazaki and Fujita (2008), Başışık (2010), Berkün (2011).

It was indicated by the teachers that the students would fall into a misconception in the concept of trapezoid at most. Despite the fact that the concept of trapezoid contains several other concepts within, it is a problematic concept in general. One of the misconceptions students make on the trapezoids, is the state of parallelism. With respect to this feature, it was observed that the students were able to draw the prototype figures, but unable to show parallelism, or showed it wrong. In a similar study carried out by Doğan, Özkan, Çakır, Baysal, and Gün, (2012), it was determined that the students knew the basic trapezoid figures, but they also called a non-parallel figure as trapezoid. Even though the students were not asked to draw a new trapezoid in the study carried out, the finding on parallelism was found out via the figures drawn by the researcher. And as the reason of the misconception here, we can give the student's thought that there could not be parallelism on the edges of the trapezoid. On the other hand, when a question was asked by using a rotational motion on the figure, the students also fell into misconceptions when showing the height and perceiving the parallelogram accordingly. In parallel to these findings, the studies of Fujita (2012) and Akkaş and Akkaş (2013) are also available in the literature. There might be many reasons for the misconceptions on trapezoids. The students might fall into a misconception because they consider the word of trapezoid as an object with no certain rules in terms of its daily use. Besides, in the study they carried out, Törnüklü, Gündoğdu-Alaylı, and Akkaş (2013) indicated that the semiotic structure of the word of trapezoid might be a research subject. In addition, in the study they carried out; Dickson, Brown and Gibson (1984) found out that it is not possible to mention the presence of same features in the different stance of a given figure. As it can be understood from here, different stances or states of a trapezoid might have caused a misconception from the students' aspect.

It was assumed that the students fell into a same type of misconception particularly in the concept of height in a parallelogram. It is indicated by the teachers that the student will always draw the same prototype heights. Although the concept of height is not studied directly, it is possible to encounter these results in the studies carried out indirectly. Just as encountered in Cutugno and Spagnolo (2002)'s studies. In a study carried out by the researchers in 2002, the students' idea that the height in triangles should be in the interior of the triangle, was put forward. As in many studies carried out before, the concept of height in the parallelogram, was shown in the interior side of the polygon. The objective here might be to face the student with the examples of same type during information transfer.

When the students were asked to draw an equatorial quadrangle and to indicate the parallelism and heights accordingly; it is stated that the students will usually draw the equatorial quadrangle like the diamond-shape example. The reason for this, might be drawing prototype figures when teaching the particular quadrilaterals to the students (Üstün & Ubuz, 2004) or might also be the non-execution of hierarchical teaching method as indicated by Okazaki and Fujita (2007) and Cilavdaroglu (2012). Even though these researchers apply their studies on teacher candidates,

the misconceptions resemble to each other. There are studies available in the literature that are parallel with these results (Roberts, 1995).

Results of the interviews made with the teachers regarding the seventh grade students' misconceptions on polygons and particular quadrilaterals, are given under two titles in the form of suggestions offered in order to find out the reasons of misconceptions and to remove these.

As a result of the interviews made with the teachers, possible misconceptions that the students might fall into, were attributed to different factors. Among these, there is the association between the figure and the subject. Besides, the increase in the number of edges, might lead the students to misconceptions. Moreover, student-induced misconceptions were indicated as; reading comprehension, visualization capabilities, the wish to memorize the subject instead of understanding it, misconception of the formulas that should already be learned, wrong implementation of several known information on different subjects. And teacher-induced pedagogical reasons are; teachers explaining the subject with the same examples all the time, prioritizing the simple examples, and the teaching method and technique being unparalleled to the subject.

The majority of participant teachers offered teacher-related suggestions. These are; the use of drawing a line segment, the use of creating a diagonal, and making the students notice the new geometric figures formed inside the polygon. In addition; teachers emphasized the necessity of using the technology and software more frequently. Teachers indicated the importance of continuous repetitions in order to prevent the misconceptions, and the necessity of facing the students with the different images of the same figure. It was suggested by the teacher that the subject of polygons should be taught in a hierarchical order. Besides, it was observed that; they also suggested associating the concepts with daily live, using different methods and techniques, being attentive to example selection, displaying different polygons among the prototype figures. As another suggestion, it has also been indicated by the teachers that; improving students' operational skills will also prevent the misconceptions.

Suggestions

Even though the teachers were questioned about the reasons of misconceptions, no interview was made with the students. In another study, students might be interviewed and the reasons of these misconceptions might be investigated thoroughly. When it is considered that the misconceptions influence the future learning, an analysis might be conducted by comparing the secondary and high school levels. In a lesson content, it should be avoided to use formula and prototype figures continuously, and to pay attention to teaching the subject in the manner that will reflect its actuality and make the student perceive its essence.

It might be suggested to teachers to use hierarchical teaching method, and to students to carry out classification studies on polygons. Apart from certain prototypes; it is considered that, learning will be more permanent when teachers show the different stances of same figures to their students. As there is a limited number of studies carried out domestically about the misconceptions on polygons and quadrilaterals, the researchers can conduct more studies on these subjects.

Kaynakça / References

- Aktaş, M.C., & Aktaş, D.Y. (2012). Öğrencilerin dörtgenleri anlamaları: paralelkenar örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 319-329.
- Akuysal, N. (2007). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf ünitelerindeki geometrik kavramlardaki yanlışları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi* (6. baskı). Ankara: Aktüel.
- Atasoy, Ş., & Akdeniz, A. R. (2007) Kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik bir testin geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 4(1), 45-55.
- Balcı, A. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler* (5. Baskı). Ankara: PegemA Yayınları.
- Başışık, H. (2010). *İlköğretim 5.ve 7.sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ve sınıflandırma stratejileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Berkün, M. (2011). *İlköğretim 5.sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Cutugno, P., & Spagnolo, F. (2002). *Misconception about triangle in elementary school*. Retrieved from: www.math.unipa.it/grim/SiCutugnoSpa.PDF
- Cornu, B. (1991). Limits. in D. O. Tall (Ed.), *Advanced Mathematical Thinking*, (pp. 153-166). Dordrecht: Kluwer.
- Çetin, Ö. F., & Dane, A. (2004). Sınıf öğretmenliği III. sınıf öğrencilerinin geometrik bilgilere erişim düzeyleri üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 427-436.
- Dane, A. (2008). İlköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencilerinin nokta, doğru ve düzlem kavramlarını algıları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 41-58.
- De Villiers, M. (1994). The role and function of a hierarchical classification of quadrilaterals. *For the learning of mathematics*, 11-18.
- Dickson, L., Brown, M., & Gibson, O. (1984). *Children learning mathematics: a teacher's guide to recent research*. London: Cassel Pub.
- Doğan, A., Özkan, K., Çakır, N. K., Baysal, D., & Gün P. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin yamuk kavramına ait yanlışları ve bu yanlışların sınıf seviyelerine göre değişimi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 104-116.
- Duatepe-Paksu A., İymen E., & Pakmak G.S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının dörtgenlerin köşegenleri konusundaki kavram görüntüleri. *Eğitim ve Bilim*, 38, 163-178.
- Edwards, B. S., & Ward, M. B. (2004). Surprises from mathematics education research: Student (mis)use of mathematical definitions. *The American Mathematical Monthly*, 111(5), 411-424.
- Erşen, Z. B., & Karakuş, F. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının dörtgenlere yönelik kavram imajlarının değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2), 124-146.
- Fonseca, L., & Cunha, E. (2011). *Preservice teachers and the learning of geometry*. Proceedings of CERME 7.
- Fujita, T. (2012). Learners' level of understanding of the inclusion relations of quadrilaterals and prototype phenomenon. *The Journal of Mathematical Behavior*, 31(1), 60-72. doi:10.1016/j.jmathb.2011.08.003
- Fujita, T., & Jones, K. (2007). Learners' understanding of the definitions and hierarchical classification of quadrilaterals: towards a theoretical framing. *Research in Mathematics Education*, 9 (1&2), 3-20.
- Gay, L. R. (1987). *Educational research competencies for analysis and application*. (3rd ed.). Columbus: Merrill Publishing Company.

- Gutierrez, A., Pegg, J., & Lawrie, C. (2004). Characterization of students' reasoning and proof abilities in 3-Dimensional Geometry. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 511-518.
- Heinze, A. (2002). A square is not arectangle-student'knowledge of simple geomerical concepts when starting to learnproof. proceeding of 26. *The Conference Of The International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 84-88.
- Hershkowitz, R. (1990). Psychological Aspects of Learning Geometry. In P Neshet & J Kilpatrick (Eds.), *Mathematics and Cognition* (pp. 70-95). Cambridge: CUP
- İncikabı, L., & Kılıç, Ç. (2013). İlköğretim öğrencilerinin geometrik cisimlerle ilgili kavram bilgilerinin analizi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 6(3), 343-358.
- Lappan, G. (1999). Geometry. the forgotten strand. *NCTM News Bulletin*, 36, 3.
- Lipovec, A. (2005). Prototypical reasoning in developing early geometric concepts. *3rd International Conference Curriculums Of The Early And Compulsory Education*. 12-14 November 2009, Zadar, Croatia.
- MEB. (2005). *İlköğretim okulu matematik öğretim program ve kılavuzu (1-5. Sınıflar)*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Murphy, G. L. (2002). *The big book of concepts*. USA: Massachusetts Institute Technology.
- Nakahara, T. (1995). Children's construction process of the concepts of basic quadrilaterals in Japan. *Proceedings of the 19th PME Conference*, 3, 27-34.
- Okazaki, M., & Fujita, T. (2007) . Prototype phenomena and common cognitive paths in the understanding of the inclusion relations between quadrilaterals in Japan and Scotland. *Proceedings of The 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 41-48.
- Ormrod, J. E. (2003). *Educational psychology: developing learners*.(4th ed.) Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Owens, K. (2005). Substantive communication of space mathematics in upper primary school. *Proceedings of The 29 Th Conference of The International Group For The Psychology Of Mathematics Education*, 4,33-40. Retrieved from: http://www.Emis.Ams.Org/Proceedings/Pme29/Pme29completeproc/Pme29vol4mul_Wu.Pdf#Page=39
- Özkan, M. (2015). *7. sınıf öğrencilerinin çokgenlerde ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanlışlarının incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Özkan, M., & Bal, A. P. (2017). Analysis of the misconceptions of 7th grade students on polygons and specific quadrilaterals. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 67, 161-182.
- Pickreign, J. (2007). *Rectangle and rhombi:how well do pre-service teachers know them? issues in the undergraduate mathematics preparation of school teachers*. Retrieved from: [http:// www.k-12prep.math.ttu.edu](http://www.k-12prep.math.ttu.edu)
- Roberts, S. K. (1995). *A study of the relationship between demographic variables and van Hiele level of thinking for pre-service elementary school teachers* (Unpublished doctoral dissertation). Wayne State University, USA.
- Ryan, J., Williams, J. (2007). *Children'S mathematics 4-15: learning from errors and misconceptions: learning from errors and misconceptions*. McGraw-Hill Education (UK).
- Sandt, S., Nieuwoudt, H., D. (2003). Grade 7 teachers' and prospective teachers' content knowledge of geometry. *South African Journal of Education*. 23(3), 199-205.
- Tutak, T. (2008). *Somut nesnelere ve dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine, tutumlarına ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Türnüklü, E., Gündoğdu-Alaylı, F. & Akkaş, E. N. (2013). Investigation of prospektü primary mathematics teachers' perceptions and images for quadrilaterals. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(2), 1225-1232.
- Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin geometride kavram yanlışları ve cinsiyet farklılıkları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 179-184.

- Ubuz, B., & Üstün, I. (2003). Figural and conceptual aspects in identifying polygons. *Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. 1*, 328.
- Ward, R. (2004). An Investigation of K-8 Preservice Teacher's Concept Images and Mathematical Definition of Polygons. *Issues in Teacher Education, 13*(2), 39-54.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yücel, C., Karadağ, E., & Turan, S. (2013). *TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi. Eskişehir.

Ölçme Aracı

Değerli Katılımcı;

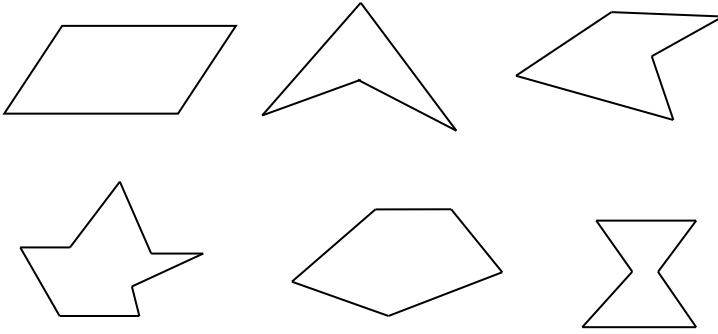
Bu çalışmanın amacı, 7.sınıf öğrencilerinin dörtgenler konusunda yaptıkları kavram yanlışlarını tespit etmektir. Uygulamış olduğum “Teşhis Testi”nde çokgenler konusu ile ilgili 22 adet soru bulunmaktadır. Bu soruları öğrencilere yaptırdığınızda, karşılaşılabileceğiniz kavram yanlışlarını ve oluşabilecek hataları her sorunun ilgili yerlerine yazmanız beklenmektedir.

Değerli katkılarınızdan ötürü teşekkür ederim.

Mustafa ÖZKAN

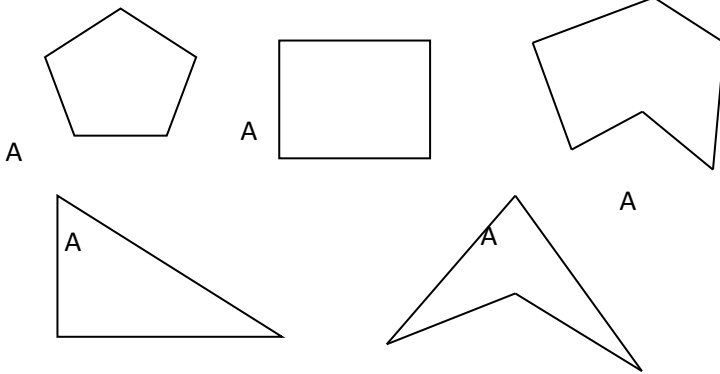
Çukurova Üni. Yüksek Lisans Öğr.

1-) Aşağıdaki şekilleri konkav (iç bükey) ve konveks (dış bükey) olarak adlandırınız. Nedenini açıklayınız.



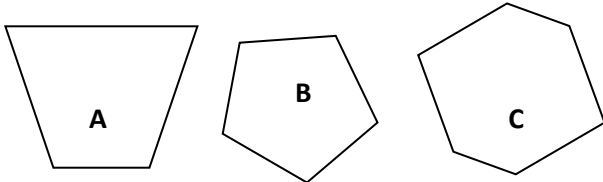
Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışını belirtiniz. Şelil çizerek açıklayınız.

2-) **Köşegen:** Bir çokgenin ardışık olmayan herhangi iki köşesini birleştiren doğru parçalarına köşegen adı verilir. Yukarıdaki tanıma göre aşağıda verilen çokgenlerin A köşesinden çıkan köşegenlerini çizin.



Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışını belirtiniz.

3-) Aşağıda verilen çokgenlerin tüm köşegenlerini çizip tabloyu doldurun.








Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışını belirtiniz.

	A	B	C
Toplam Kenar Sayısı			
Köşegen sayısı			

4-) **FORMÜL:** Kenar sayısı “n” olan bir çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamı $(n - 2) \cdot 180^\circ$ dir. Burada verilen (n-2) ifadesi neye karşılık gelmektedir?

Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışısını belirtiniz.

5-) Aşağıda verilen tabloda düzdün çokgenler verilmiştir. Buna göre aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	Ad	Kenar Sayısı	Bir İç Açısı Ölçüsü	Bir Dış Açısı Ölçüsü	Toplam Köşegen Sayısı
		3			
	Kare				
					
					
					

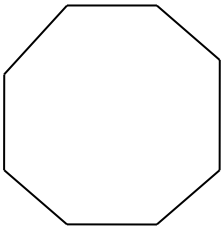
Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışısını belirtiniz.

6-) Aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerleri doldurunuz.

Kenar Sayısı	Üçgen Sayısı	İç Açıların Ölçüleri Toplamı	Dış Açılar Ölçüleri Toplamı
3	1	$180^\circ \cdot 1 = 180^\circ$	360°
4	2		
5			360°
6			
n	n-2		

Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışısını belirtiniz.

7-)



Yanda verilen düzdün sekizgenin bir kenarının uzunluğu 4 br ise aşağıda verilen boşlukları uygun bir şekilde doldurun.

- Çokgenin çevresi.....birimdir.
- Bir iç açısı ölçüsü.....derecedir.
- Bir dış açısı ölçüsü.....derecedir.
- Bir köşesinden çıkan köşegenler, çokgeni toplam.....adet üçgene ayırır.

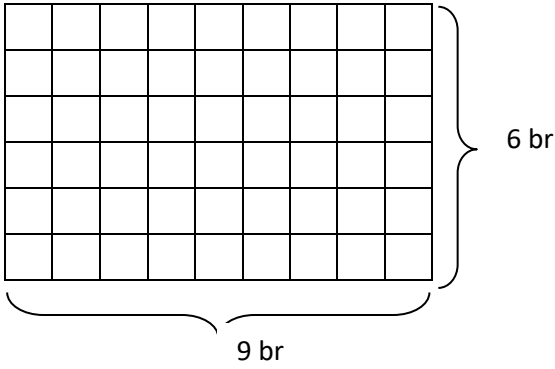
Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışısını belirtiniz.

8-) Aşağıdaki tabloyu belirtilen dörtgenlerin doğrultusunda doldurunuz. (Dörtgenin özelliğini sağlıyorsa “ + “, sağlamıyorsa “ – “ işareti koyunuz. İlk satır örnek olarak verilmiştir.)

	Kare	Dikdörtgen	Yamuk	Paralelkenar	Eşkenar Dörtgen
Köşegenler birbirini ortalar.	+	+	-	+	+
Bütün kenarların uzunlukları birbirine eşittir.					
Köşegenler dik olarak kesişir.					
Karşılıklı kenarlar paraleldir.					

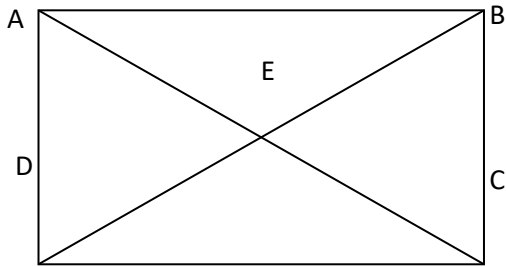
Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışını belirtiniz.

9-) Aşağıdaki şeklin içine çizilebilecek en büyük alanlı düzgün çokgen hangisidir? Bu çokgenin alanını hesaplayınız.



Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışını belirtiniz. Öğrenci hangi şekli çizecektir. Şekille açıklayınız.

10-) Aşağıda dikdörtgen için verilen özelliklerin hangileri doğrudur? Nedenleri ile açıklayınız.



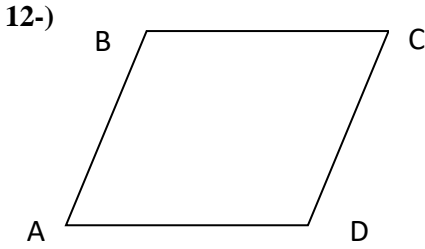
- I. $IADI=IBCI$
- II. $IABI=IDCI$
- III. $AB // DC$
- IV. $IAEI=IECI$

Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışını belirtiniz.

11-) Aşağıdaki dörtgenlerden hangisi veya hangilerinin karşılıklı kenarları birbirine paraleldir? Şekillerini çizerek paralel olanları belirtiniz.

Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanılığını belirtiniz. Şekil çizerek açıklayınız.

KARE	YAMUK
DİKDÖRTGEN	EŞKENAR DÖRTGEN

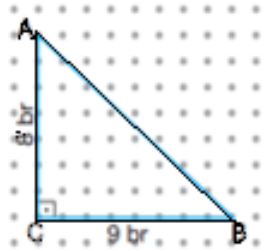


Yanda verilen ABCD paralelkenarında
 $IADI = 12$ cm, $IDCI = 8$ cm ve DC kenarına ait yükseklik 9 cm olduğuna göre;

- Paralelkenarın alanını bulunuz.
- BC kenarına ait yükseklik kaç cm'dir?

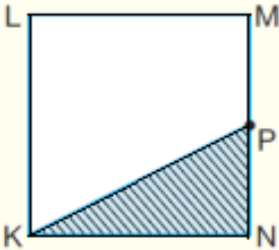
Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanılığını belirtiniz.

13-) Aşağıdaki dik üçgene eş dört dik üçgenle oluşturulacak eşkenar dörtgenin alanını bulunuz! Lütfen oluşacak şekli çiziniz. ($IACI = 8$ br $ICBI = 9$ br ve $IACI = IBCI$)



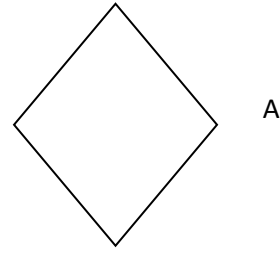
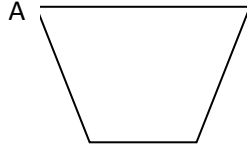
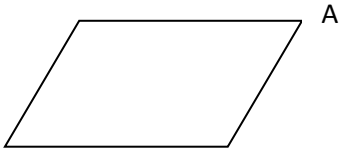
Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanılığını belirtiniz.

14-) KLMN bir karedir. $\angle(KLMN) = 104$ br, P noktası IMNI'nin orta noktası ise $\angle(KLMP) = ?$



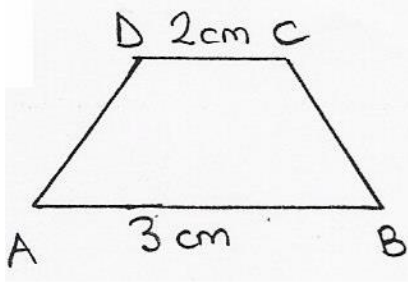
Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanılığını belirtiniz.

15-) Verilen şekillerin A noktasından çizilebilecek yükseklikleri çiziniz. (Alanı hesaplamak için gerekli olacak şekil yükseklikleri)



Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışısını belirtiniz.

16-)



Yandaki şekilde $|DC| = 2$ cm, $|AB| = 3$ cm ise bu yamuğun sınırladığı alan kaç cm^2 dir?" sorusunun çözülebilmesi için hangi kavramın verilmesi gerekmektedir?

Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışısını belirtiniz.

17-) Bir iç açı ölçüsü 150 derece olan düzgün çokgen kaç kenarlıdır? Açıklayarak çözünüz.

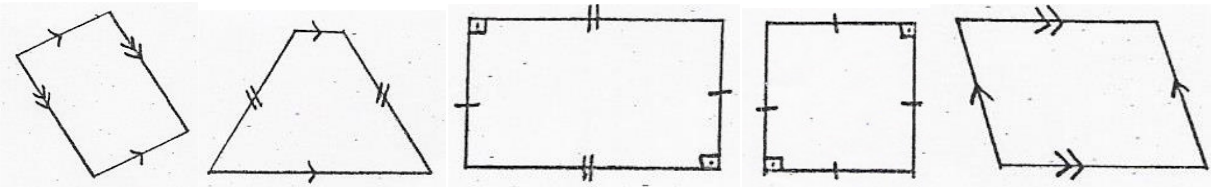
Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışısını belirtiniz.

18-) Düzgün onbeşgenin bir dış açısının ölçüsü kaç derecedir? Açıklayarak çözünüz.

19-) Bir köşesinden çizilebileceğimiz köşegen sayısı 7 olan çokgen kaç kenarlıdır? Açıklayarak çözünüz.

Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışısını belirtiniz.

20-) Aşağıdaki şekillerden; paralelkenar olanların altına "paralelkenardır", paralelkenar olmayanların altına "paralelkenar değildir" ifadesini yazınız.



Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışısını belirtiniz.

21-) Bir dikdörtgenin kare olabilmesi için gerekli olan şart nedir? Açıklayınız.

Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışısını belirtiniz.

22-) Köşegen uzunlukları 6 cm ve 8 cm olan eşkenar dörtgenin alanı kaç cm^2 dir?

Öğrencinin yapabileceği hata veya kavram yanlışısını belirtiniz.