



Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 12/29, p. 73-86

DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.12532>

ISSN: 1308-2140, ANKARA-TURKEY

Article Info/Makale Bilgisi

Referees/Hakemler: Prof. Dr. Hasan ÜNAL –
Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR – Yrd. Doç. Dr. Muhsin İNCESU –
Yrd. Doç. Dr. Murat ÇAĞLAR

This article was checked by iThenticate.

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN GEOMETRİDE “YÜKSEKLİK” VE “DİKLİK MERKEZİ” KAVRAMINA İLİŞKİN KAVRAM YANILGILARI

Esra ALTINTAŞ - Şükrü İLGÜN***

ÖZET

Araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin geometride yer alan yükseklik ve diklik merkezi kavramlarına ilişkin bilgilerini yoklamak suretiyle sahip oldukları kavram yanlışlarını ortaya koymaktır. Ortaokul geometri dersi kazanımları içerisinde yer alan kavramları öğrencilere kazandırmakla yükümlü öğretmenlerin yaşadıkları kavram yanlışlarının ortaya konması, öğrencilerin de kavram yanlışları yaşaması olasılığının ortadan kaldırılması bakımından önemlidir. Nitel araştırma modellerinden durum çalışması ve nitel veri analizi yaklaşımlarından içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul ve Kars illerinde kamuda çalışan 30 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Geometriye yönelik olarak 2 açık uçlu sorudan oluşan bir teşhis testi kullanılmıştır. Ortaokul matematik öğretmenlerinin geniş açılı bir üçgenin diklik merkezini ve bir dik üçgenin yüksekliklerini çizimleri istenmiştir. Öğretmenlerin sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek ilgili sorularda öğretmenlerin düştükleri kavram yanlışları kategorilere ayrılarak yüzde ve frekans değerleri verilerek sunulmuştur. Ortaya çıkan kavram yanlışları öğretmenlerin sorulara verdikleri cevaplar yoluyla örneklendirilmiştir. Ayrıca soruları cevaplamakta zorluk yaşadığını belirten öğretmenlere zorlanmalarının sebepleri sorularak bu konudaki görüşleri alınmıştır. Öğretmenlerin, “Geniş açılı üçgenin nasıl çizildiğinin yanlış yapılandırılması”, “Dar açılı üçgende yükseklik çiziminin geniş açılı üçgene uygulanması”, “Üçgende yüksekliğin nasıl çizildiğinin yanlış yapılandırılması”, “Hangi yüksekliğin hangi tabana ait olduğunun yanlış yapılandırılması”, “Üçgenin ağırlık merkezi ile yükseklik merkezi kavramlarının ayırt edilememesi”, “Dik kenarların yüksekliği ifade edebileceğinin düşünülmemesi”, “Dik açılı köşeden yükseklik çizilebileceğinin fark edilmemesi”, “Öklid bağıntısını yükseklikle ilişkilendirmek” şeklindeki kavram yanlışlarına düştükleri sonucuna ulaşılmıştır.

* Yrd. Doç. Dr. Kafkas Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği ABD, El-mek: hoca_kafkas@hotmail.com

** Yrd. Doç. Dr. Kafkas Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği ABD, El-mek: mat.ilgun@hotmail.com

Anahtar Kelimeler: matematik eğitimi, geometri, kavram yanlışları, yükseklik, diklik merkezi

MISCONCEPTIONS OF ELEMANTARY TEACHERS OF MATHEMATICS REGARDING CONCEPTS OF “HEIGHT” AND “KURTOSIS CENTRE” IN GEOMETRY

ABSTRACT

The aim of research is to reveal misconceptions of teachers of mathematics have by looking into their knowledge concerned with the concepts of height and kurtosis center included in geometry. Revealing misconceptions of teachers who are responsible for gaining attainments included in middle school lessons of geometry to students is important. Thus, students' possibility of having of misconception can be removed. Case study from qualitative research models and content anaysis from the approaches of qualitative data analysis were used. The sample of study consists of 30 middle school teachers of mathematics working in Istanbul and Kars. A diagnostic test regarding geometry consisting of 2 open ended questions was used for gathering data. Elemantary teachers of mathematics were wanted to draw kurtosis center of obtuse angled triangle and heights of a right triangle. By analyzing the answers of teachers, the misconceptions teachers had were categorized and percentage and frequency values were given. The misconceptions teachers had were exemplified by the answers teachers gave to the questions. Also, the teachers having difficulty in answering questions stated their ideas. Consequently, we arrived at a conclusion that teachers had some misconceptions such as “Wrong configuration of how an obtuse triangle can be drawn”, “Application of height drawing in acute triangle to obtuse triangle”, “Wrong configuration of how height in triangle can be drawn”, “Wrong configuration of which height belongs to which base”, “Confusing the terms of barycentre of triangle and height center”, “Not thinking that leg of triangles means to height”, “Not realizing that a height can be drawn from right angled edge”, “The association of euclidean formula with heigt”.

STRUCTURED ABSTRACT

Introduction

The present study is important in terms of revealing the misconceptions of middle school mathematics teachers by examining their knowledge about the concepts of height and circumcenter in geometry. The concepts of height and circumcenter are included in the achievements of secondary school geometry lessons, and it is of utmost importance that the misconceptions about drawing these concepts in right angle triangle and obtuse angle triangle are introduced from the perspective of the teachers who are obliged to teach these concepts to the students. Because teachers who do not have adequate field knowledge and who experience misconceptions can cause the students to have

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 12/29

misconceptions. In addition, the present study is also important in terms of determining the concepts in mathematics in which misconceptions are experienced and suggesting solutions for these problems. In this context, the present study is expected to contribute to the related literature. In addition, the present study is also important in terms of making necessary corrections and adjustments in geometry teaching, and to design the textbooks in order to fix the misconceptions that are determined.

We can express the research problem as follows: What are the misconceptions of secondary school mathematics teachers about the concepts of "height" and "circumcenter" in geometry? Sub-problems in this context can be listed as follows:

1. What are the misconceptions of secondary school mathematics teachers, according to the answers given to drawing the circumcenter in an obtuse-angle triangle?
2. What are the misconceptions of secondary school mathematics teachers about drawing the heights of a triangle?

Method

In the present study, case study was used from qualitative research design and content analysis was used from qualitative data analysis approaches. In the present study, coding was done according to concepts derived from the data. The responses of the secondary school mathematics teachers to the questions were analyzed qualitatively and the answers given were categorized and the % and frequency values were presented in the tables.

The research was conducted in the fall semester of the 2016-2017 academic year. The study group of the research consisted of 30 secondary school mathematics teachers working in public schools in Istanbul and Kars. Convenience sampling as part of purposive sampling methods was performed in this study in order to facilitate transportation and communication and to properly execute the study.

Within the scope of the present study, a diagnostic test consisting of 2 open-ended questions was used for geometry. In this context, the questions in the study of Hızarcı, Ada and Elmas (2006), titled "Errors in Teaching and Learning Basic Concepts of Geometry" were used. The questions addressed to the teachers within the scope of the current study are:

1. Draw the circumcenter of an obtuse-angle triangle.
2. Draw the heights of a right-angle triangle.

In this study, the diagnostic test consisting of 2 open-ended questions were administered on teachers working in public schools. The answers given by the teachers to the questions were analyzed and the misconceptions of the teachers in these questions were presented in percentages and frequency values after being separated into categories. The revealed misconceptions were exemplified by the answers given by teachers to the questions. In addition, the teachers having difficulty in

answering the questions were asked why they were having difficulty and their opinions were taken.

Findings

When the answers given to the question of "Draw the circumcenter of an obtuse-angle triangle." are analyzed, it is seen that a large majority of the teachers answered the question incorrectly. While 67% of the teachers answered the question incorrectly, only 33% answered the question correctly.

When analyzing the answers of teachers who responded incorrectly to the question "Draw the circumcenter of an obtuse-angle triangle", the following misconceptions were encountered: "Misconfiguration of how the obtuse-angle triangle is drawn (mistaking it with an acute-angle triangle)", "Applying the drawing of height in acute-angle triangle to the obtuse-angle triangle", "Misconfiguration of how to draw the triangle height", "Misconfiguration of which height belongs to which side of triangle". Among the teachers who answered incorrectly, 75% had the misconception of "Misconfiguration of how the obtuse-angle triangle is drawn (mistaking it with an acute-angle triangle)", 60% had the misconception of "Misconfiguration of how to draw the triangle height", and 40% had the misconception of "Misconfiguration of which height belongs to which side of triangle".

When the answers given to the question "Draw the heights of a right-angle triangle" are analyzed, it is seen that the majority of the teachers, unlike the first question, answered this question correctly. While 80% of teachers answer this question correctly, 20% answered the question incorrectly.

When analyzing the answers of teachers who responded incorrectly to the question "Draw the heights of a right-angle triangle" were analyzed, the following misconceptions were encountered: "Inability to differentiate between the center of gravity and the circumcenter of a triangle", "Not thinking that the vertical edges can represent height", "Inability to notice that height can be drawn from the right-angle", "Associating Euclidean theorem with height". It was found that all of the teachers who gave incorrect answers to this question had the misconception of "Not thinking that the vertical edges can represent height", 67% had the misconception of "Inability to notice that height can be drawn from the right-angle", 50% had the misconception of "Inability to differentiate between the center of gravity and the circumcenter of a triangle", and 33% had the misconception of "Associating Euclidean theorem with height".

Some of the teachers had difficulties solving the questions. When asked why they were having difficulties answering the questions, they replied; "My geometry knowledge is very limited, I study daily on the day of classes", "I always confuse these subjects with each other", "Geometry is always complicated and I cannot do it", "I did not receive enough plane geometry information in college", "I have a problem with drawing geometric objects".

Result, Discussion and Suggestions

The current study is consistent with the works of Hızarcı, Ada and

Turkish Studies

Elmas (2006), Cutugno and Spagnolo (2002), and Güreffe and Gültekin (2016) in terms of the lack of serious information of the teachers, and the teachers having difficulties in the topics of circumcenter and height of the triangle and they therefore try to construct the circumcenter in the inner area of the triangle, and have misconceptions in the drawing of the height.

In their study, Hızarcı, Ada and Elmas (2006) worked with students. Their results show that a vast majority of the students could not fulfill the required tasks. Within the scope of the present study, we have worked with teachers and it is seen that most of the teachers are also unable to fulfill the required task especially in the drawing of the circumcenter of an obtuse-angle triangle. This shows that there is no change when students or teachers are evaluated. This situation is acceptable from the point of view of the students, but it is a sad situation for the teachers. Since it will be problematic to teach students a topic where the teachers themselves, who are in the position of providing and teaching information, have problems, this will most likely create a vicious cycle. In their study, Güreffe and Gültekin (2016) analyzed the responses of secondary school students to the definition of height and their responses to various forms of drawing height. It was found that secondary school students also had difficulties in correctly defining the concept of height.

Examination of the concepts in which the teachers and the students of different grade levels have difficulties expressing or showing, and the teachers knowing these concepts and organizing the educational environment accordingly is highly important. In this context, the following recommendations can be made within the scope of the present study:

These qualities of teachers with misconceptions have a great impact on the performance of students. It is therefore suggested that the misconceptions of the teachers should be revealed first, and then solved.

In-field training seminars should be given to mathematics teachers.

Within the scope of the present study, teachers were asked to draw the concepts of height and circumcenter. In addition to drawing, it is recommended that the teachers should also be asked to express these concepts verbally, and a comparison between the definition and the image in their minds should be made.

It is recommended that the sample size should be increased and similar studies should be conducted in different regions.

It is recommended that similar studies on different basic concepts of Geometry should be made to reveal the misconceptions.

It is recommended that the results should be supported by semi-structured interviews in cases where the teachers are required to make drawings.

Keywords: mathematics education, geometry, misconceptions, height, kurtosis centre

Giriş

Matematiksel kavramların doğru ve eksiksiz öğrenilmesi sonraki öğrenme adımlarını etkilemesi sebebiyle öğrencinin aklında hatalı kavram geliştirmemesi son derece önem taşımaktadır. Kavram yanlışları diğer derslerde olduğu gibi matematik eğitiminde de öğrenci ve öğretmenler tarafından önemsenmesi gereken problemleri bir durumdur. Bu soruna, geometri öğretiminde de çok sık rastlanmaktadır (Gürefe, Yazar, Pazarbasi, Es, 2014).

Kavram, nesnelerin veya olayların ortak özelliklerini içeren ve ortak ad altında toplayan soyut ve genel bir fikirdir (Ubuz, 1999). Kavramlama, olay zincirlemelerinin veya bazı işlerin başlangıcı; zihinsel algılama davranışı, süreci veya gücü; özellikle soyut fikirlerin oluşması; orijinal bir fikir, model veya plan anlamına gelmektedir (Yenilmez ve Yaşa, 2008). Kavram yanlışlığı, kavramlamanın yanlış veya eksik yapılması (Yenilmez ve Yaşa, 2008) ve öğrenmeye engel oluşturan kavramsal engeller (Ubuz, 1999) olarak tanımlanmaktadır.

Kavram yanlışlığı, hata ve bilgi eksikliğinden kaynaklanmamaktadır. Kavram yanlışlığı yaşanan kavramın yerine zihinde başka bir kavram ortaya çıkmakta ve bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı bir anlam ifade etmektedir. Bütün kavram yanlışlığı birer hatadır ancak, bütün hatalar birer kavram yanlışlığı değildir. Kavram yanlışlığı, öğrencilerin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlardır (Yenilmez ve Yaşa, 2008). Bunlar, hatalı ve eksik öğrenmelere sebep olurlar ve kavram yanlışlığı yaşanan kavramlarla ilgili diğer kavramların öğrenilmesinde de sorunlar ortaya çıkmaktadır (Yenilmez ve Yaşa, 2008; Ayyıldız ve Altun, 2013; Gürefe, Yazar, Pazarbasi, Es, 2014). Öğrenci, kavram yanlışlığının sonucunda problem çözümünde veya belli konularda hatalı yaklaşımlar kullanabilmekte ve hatalı sonuçlara ulaşabilmektedir (Özmantar, Bingölbali ve Akkoç, 2010). Bu nedenle kavramlara ilişkin yanlışlıkların belirlenmesi ve giderilmesi son derece önemlidir (Ayyıldız ve Altun, 2013). Ancak, kavram yanlışlığı değiştirilmeye karşı dirençlidirler, sonradan düzeltilmeleri emek ister ve oldukça çaba gerektirmektedir (Yenilmez ve Yaşa, 2008; Gürefe, Yazar, Pazarbasi ve Es, 2014).

Kavram yanlışlıklarının nedenleri farklı olabilir. Program, öğretmen ve öğrencinin kendisi bu nedenlerden sayılabilir (Öksüz, 2010). Kavramsal çerçeveyi değiştirmek matematik ve fen bilimlerindeki kavram yanlışlıklarının onarılmasında önemli amaçlardan biridir. Yani, öğrenciyi kavram yanlışlıkları ile ilgili olarak sadece bilgilendirmek başarılı değildir. Kavram yanlışlığının, kısmen öğrencinin inanç sistemi ve kısmen de öğrencilerin özbişleri yoluyla içsel bir şekilde değiştirilmesi gerekmektedir (Allen, 2007). Öğretmenlerin, öğrencilerin ne gibi kavram yanlışlıklarına sahip olduklarını bilmeleri, bu kavram yanlışlıklarının giderilmesi ve ortaya çıkmasının önlenmesi açısından oldukça önemlidir (Özdeş ve Kesici, 2014). Geometride öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanlışlıklarının tespit edilerek, ortadan kaldırılmasına yönelik çalışmaların yapılarak, öğrencilere daha doğru bilgi aktarımında bulunulması gerekmektedir.

Geometri, matematiğin önemli alt dallarından biridir (Ubuz, 1999; İç ve Demirkol, 2008) ve öğrencilerin anlaması ve ustalaşması gereken matematiğin bir temel bileşenidir (Luneta, 2015). Geometrik kavramların kavramsal bilgisi geometrik şekilleri işlemek için gerekli olan yeteneklerin gelişiminin ötesine geçmektedir (Luneta, 2015). Geometrik kavramlar ve özelliklere gerçek hayat problemlerinde rastlanmaktadır. Bu sebeple de geometri, okul müfredatında önemli bir yere sahiptir (Marchis, 2012). Geometri aynı zamanda, bireyin yaşadığı dünyayı algılamasında ve diğer matematik konularına bakış açısında da bir köprü rolündedir (Kaplan ve Hızarcı, 2005). 2015 yılında Türkiye bütün öğrenme alanlarında TIMSS-Uluslararası ortalamasının altındadır. Türkiye, diğer öğrenme alanlarına göre geometrik şekiller ve ölçüler alanında daha başarısızdır. Türkiye Avrupa ülkeleri arasında matematikte sonuncu olmuştur (Yücel ve Karadağ, 2016). Bu sonuçlar göstermektedir ki, Türkiye matematikte, özellikle de geometri alanında oldukça başarısızdır. Bu

nedenle geometri öğretimi üzerinde hassasiyetle durulması gerektiğinin önemi açıktır (Hızarcı, Ada ve Elmas, 2006).

Mevcut araştırma kapsamında ortaokul öğretmenlerinin yükseklik ve diklik merkezi kavramlarına ilişkin kavram yanlışları araştırılmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda da yapılan literatür taraması neticesinde şu sonuçlara ulaşılmıştır:

Hızarcı, Ada ve Elmas (2006) yaptıkları çalışmada geometrideki temel kavramların öğretilmesindeki hataların incelenmesini amaçlamışlardır. Matematik öğretmenliği üçüncü sınıfında okuyan 230 matematik öğretmen adayıyla gerçekleştirilen çalışmada, matematik öğretmeni adaylarının geometrik kavramlarla ilgili algılarının son derece zayıf olduğu tespit edilmiştir. Az sayıda öğrenci bir üçgenin diklik merkezi ve yükseklik tanımını doğru olarak yapmıştır. Büyük bir çoğunluğu yükseklik merkezini üçgenin iç bölgesinde oluşturmaya çalışmıştır.

Cutugno ve Spagnolo (2002) yaptıkları çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin üçgen kavramı ile ilgili kavram yanlışları üzerine araştırma yapmışlardır. 77 öğrencinin katıldığı çalışmada öğrencilerin üçgen tanımı, üçgenin yükseklik, kenar ve açılarını çizme ve bu terimleri açıklama konusunda kavram yanlışlarının sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, üçgenin yüksekliğinin daima üçgenin içinde olduğu, tüm üçgenlerin eşkenar üçgenle aynı özelliklere sahip olduğu gibi sonuçlara da ulaşılmıştır.

Gürefe ve Gültekin (2016) yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin yükseklik kavramı ile ilgili sahip olduğu bilgileri belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın verileri, 8. sınıf öğrencisinden toplanmıştır. Ayrıca bu öğrenciler arasından seçilen 5 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Çalışmanın verileri yükseklik kavram bilgilerinin ortaya çıkarılmak istendiği açık uçlu sorular ile toplanmıştır. Katılımcıların büyük çoğunluğunun dar açılı, dik açılı ve geniş açılı üçgenlerdeki yüksekliklerden sadece bir tabana ait olanını çizdiği ve onun da dikeydeki doğru parçası olduğu görülmüştür.

Mevcut çalışma ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrideki yükseklik ve diklik merkezi kavramları ile ilgili bilgilerini yoklayarak, bu konuda sahip oldukları kavram yanlışlarını ortaya koymasına bakımından önem taşımaktadır. Yükseklik ve diklik merkezi kavramları ortaokul geometri dersi kazanımları içerisinde yer almakta olup, bu kavramların dik açılı üçgen ve geniş açılı üçgende çizimi ile ilgili yaşanan kavram yanlışlarının ortaya konmasının, bu kavramları öğrencilere kazandırmakla yükümlü olan öğretmenler cephesinden ele alınarak ortaya konması büyük önem taşımaktadır. Çünkü alan bilgisine hakim olmayan ve kavram yanlışları yaşayan öğretmenler, öğrencilerin de kavram yanlışları yaşamasına sebep olabilirler. Ayrıca mevcut çalışma matematikte sıkıntı yaşanan kavramların belirlenmesi, bunlara yönelik çözüm önerileri üretilmesi bakımından da önem taşımaktadır. Bu bağlamda da mevcut araştırmanın ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca geometri öğretiminde gerekli düzeltme ve düzenlemelerin yapılması ve ders kitaplarının da belirlenen kavram yanlışlarını düzenlemeye yönelik olarak dizayn edilebilmesi bakımından da mevcut araştırma önem taşımaktadır.

Araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin geometride yer alan yükseklik ve diklik merkezi kavramlarına ilişkin bilgilerini yoklamak suretiyle sahip oldukları kavram yanlışlarını ortaya koymaktır. Bu açıklamalardan hareketle araştırmanın problem cümlesini şöyle ifade edebiliriz: Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrideki “yükseklik” ve “diklik merkezi” kavramlarına ilişkin kavram yanlışları nelerdir? Bu bağlamda alt problemler şöyledir:

1. Geniş açılı bir üçgende diklik merkezinin çizimine yönelik verilen cevaplara göre ortaokul matematik öğretmenlerinin düştükleri kavram yanlışları nelerdir?

2. Bir dik üçgenin yüksekliklerinin çizimine yönelik ortaokul matematik öğretmenlerinin düştükleri kavram yanlışları nelerdir?

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Nitel yöntem anlamayı ve yorumlamayı kolaylaştırarak, esnek yapısı sebebiyle araştırmacıya derinlemesine keşif yapma olanağı sağlamaktadır (Karataş, 2015). Nitel veri analizi gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı (Yıldırım ve Şimşek, 2008), verilerin düzenlendiği, kategorilere ayrıldığı, temaların keşfedildiği ve tüm bu sürecin rapora aktarıldığı bir etkinlikler bütünüdür. Buradaki esas amaç, sosyal gerçekliğin içerisinde örtülü bir şekilde bekleyen bilginin ortaya çıkartılmasıdır (Özdemir, 2010). Mevcut araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması ve nitel veri analizi yaklaşımlarından içerik analizi kullanılmıştır. Durum çalışması bir duruma ilişkin etkenlerin (ortam, bireyler, olaylar, süreçler vb) bütüncül bir yaklaşımla araştırıldığı ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılan bir araştırma yöntemidir (Sözbilir, 2012). İçerik analizi, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmayı amaçlamaktadır. Birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek, okuyucunun anlayabileceği biçimde düzenlenerek yorumlanmaktadır (Sözbilir, 2009). Mevcut araştırmada verilerden çıkarılan kavramlara göre kodlama yapılmıştır. İçerik analizinde, doğrudan verilerden yola çıkarak kodlar oluşturulur ve kodlar arasındaki ortak yönler bulunmaya çalışılır. Bu sayede veriler kodlar aracılığıyla kategorize edilmiş olur (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Mevcut araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerin sorulara verdikleri cevaplar nitel olarak analiz edilmiş ve verilen cevaplar kategorize edilerek, % ve frekans değerleri tablolarda verilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırma 2016-2017 akademik yılı güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul ve Kars illerinde kamuda çalışan 30 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Gerek ulaşım kolaylığı, gerekse iletişim kolaylığı ve çalışmanın titizlikle yürütülebilmesi adına amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır. Uygun örnekleme hem kolay ulaşılabilir hem de çalışmaya katılmaya istekli olan örnekleri seçmeyi içermektedir (Teddle ve Yu, 2007).

Veri Toplama Aracı

Mevcut araştırma kapsamında geometriye yönelik olarak 2 açık uçlu sorudan oluşan bir teşhis testi kullanılmıştır. Bu bağlamda Hızarcı, Ada ve Elmas (2006)'ın "Geometrideki Temel Kavramların Öğretilmesi ve Öğrenilmesindeki Hatalar" adlı makalesindeki sorulardan yararlanılmıştır. Mevcut araştırma kapsamında öğretmenlere yöneltilen sorular şunlardır:

1. Geniş açılı bir üçgenin diklik merkezini çiziniz.
2. Bir dik üçgenin yüksekliklerini çiziniz.

Ancak mevcut araştırmada, 2 sorudan oluşan teşhis testi kamuda görev yapan matematik öğretmenlerine uygulanmıştır. Öğretmenlerin sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek ilgili sorularda öğretmenlerin düştükleri kavram yanlışları kategorilere ayrılarak yüzde ve frekans değerleri verilerek sunulmuştur. Ortaya çıkan kavram yanlışları öğretmenlerin sorulara verdikleri

cevaplar yoluyla örneklendirilmiştir. Ayrıca soruları cevaplamakta zorluk yaşadığını belirten öğretmenlere zorlanmalarının sebepleri sorularak bu konudaki görüşleri alınmıştır.

Veri Analizi

Matematik öğretmenlerine uygulanan teşhis testinde yer alan “Geniş açılı bir üçgenin diklik merkezini çiziniz.” ve “Bir dik üçgenin yüksekliklerini çiziniz.” açık uçlu soruları nitel olarak analiz edilmiştir. Nitel analiz kapsamında ise içerik analizi uygulanmış ve matematik öğretmenlerinin verdikleri cevaplar araştırmacılar tarafından kategorize edilerek, yüzde ve frekans değerleri tablolarda verilmiştir.

Teşhis testlerinden elde edilen bulguların tutarlılığını ispatlamak için çift kodlama yöntemi (Miles ve Huberman, 1994) kullanılmıştır. Bu yöntemle dayalı olarak teşhis testlerinden elde edilen tutarlık değeri 0,82 bulunmuştur. Bu da puanlayıcılar arası uyuma olduğunu göstermektedir. Bu sayede teyit edilebilirlik, araştırmacılar arası güvenilirlik yapılarak sağlanmıştır. Katılımcıların verdikleri cevaplardan örnekler verilerek bulguların aktarılabilirliği kanıtlanmıştır. Bulguların inandırıcılığını kanıtlamak için ise araştırmacı çeşitliliğine başvurularak verilerin analizinde uzman görüşünden faydalanılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde öğretmenlerin sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek, soruların cevaplarının dağılımları ve mevcut kavramlara ilişkin yaşanan kavram yanlışlarına ilişkin tablolara yer verilmiştir.

Birinci Alt Probleme İlişkin Cevaplar

Tablo 1. Birinci Sorunun Cevaplarının Dağılımı

	Doğru		Yanlış		Toplam
	f	%	f	%	
Öğretmen sayısı	10	33	20	67	30

Tablo 1 incelendiğinde “Geniş açılı üçgenin diklik merkezini çiziniz.” sorusuna verilen cevaplar analiz edildiğinde, öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun soruyu yanlış cevaplandığı görülmektedir. Öğretmenlerin %67’si soruyu yanlış cevaplandırırken, sadece %33’ünün soruyu doğru cevaplandığı görülmektedir.

Tablo 2. Birinci Soru İle İlgili, Öğretmenlerin Verdikleri Cevaplara Göre Gözlenen Kavram Yanlışları

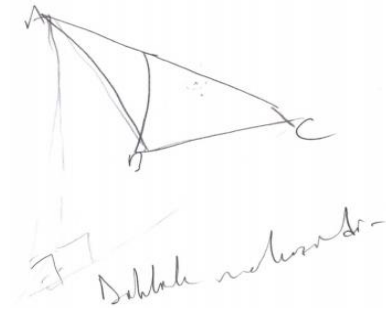
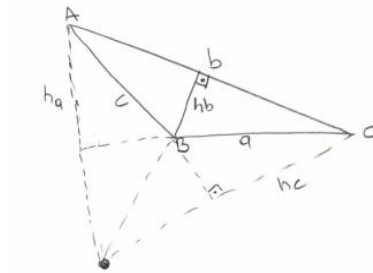
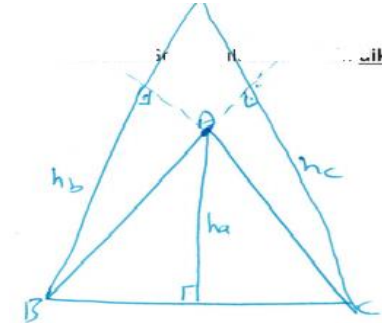
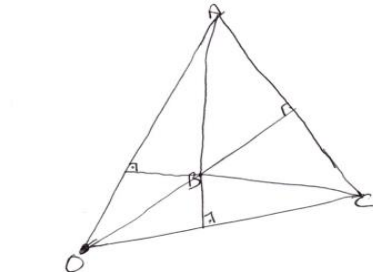
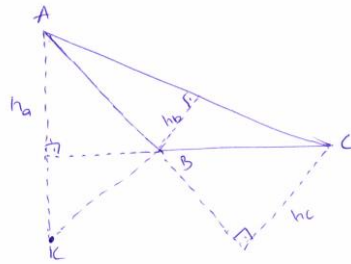
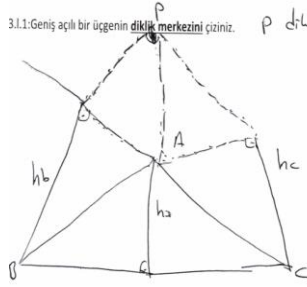
Kavram Yanlışları	f	%
Geniş açılı üçgenin nasıl çizildiğinin yanlış yapılandırılması		
(dar açılı üçgen çizimi ile karıştırılması)	15	75
Dar açılı üçgende yükseklik çiziminin geniş açılı üçgene uygulanması	15	75
Üçgende yüksekliğin nasıl çizildiğinin yanlış yapılandırılması	12	60
Hangi yüksekliğin hangi tabana ait olduğunun yanlış yapılandırılması	8	40

Tablo 2 incelendiğinde “Geniş açılı üçgenin diklik merkezini çiziniz.” sorusuna yanlış cevap veren öğretmenlerin cevapları analiz edildiğinde şu kavram yanlışları ile karşılaşmıştır: “Geniş açılı üçgenin nasıl çizildiğinin yanlış yapılandırılması (dar açılı üçgen çizimi ile karıştırılması)”, “Dar açılı üçgende yükseklik çiziminin geniş açılı üçgene uygulanması”, “Üçgende yüksekliğin nasıl çizildiğinin yanlış yapılandırılması”, “Hangi yüksekliğin hangi tabana ait olduğunun yanlış yapılandırılması”. Soruyu yanlış cevaplayan öğretmenlerin %75’lik kısmının “Geniş açılı üçgenin

nasıl çizildiğinin yanlış yapılandırılması (dar açılı üçgen çizimi ile karıştırılması)”, “Dar açılı üçgende yükseklik çiziminin geniş açılı üçgene uygulanması” yanlışlarına düştüğü, %60’lık kısmının “Üçgende yüksekliğin nasıl çizildiğinin yanlış yapılandırılması” ve %40’lık kısmının ise “Hangi yüksekliğin hangi tabana ait olduğunun yanlış yapılandırılması” yanlışlarına düştüğü görülmektedir.

Yanlış cevap veren öğretmenlerin verdikleri cevaplardan çeşitli örnekler aşağıda sunulmuştur.

3.1.1: Geniş açılı bir üçgenin diklik merkezini çiziniz. P diklik merkezi



İkinci Alt Probleme İlişkin Cevaplar

Tablo 3. İkinci Sorunun Cevaplarının Dağılımı

	Doğru		Yanlış		Toplam
	f	%	f	%	
Öğretmen sayısı	24	80	6	20	30

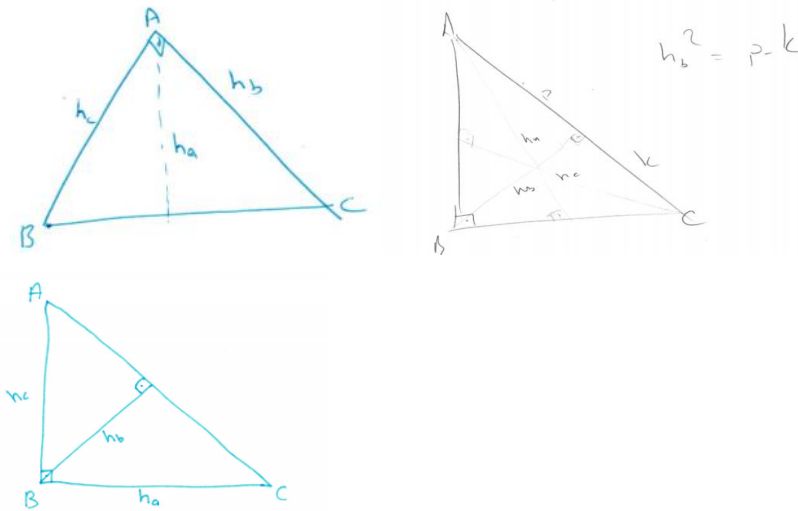
Tablo 3 incelendiğinde “Bir dik üçgenin yüksekliklerini çiziniz.” sorusuna verilen cevaplar analiz edildiğinde, birinci sorunun aksine öğretmenlerin büyük çoğunluğunun bu soruyu doğru cevaplandığı görülmektedir. Öğretmenlerin %80’i bu soruyu doğru cevaplandırırken, %20’sinin soruyu yanlış cevaplandığı görülmektedir.

Tablo 4. İkinci Soru İle İlgili, Öğretmenlerin Verdikleri Cevaplara Göre Gözlenen Kavram Yanılgıları

Kavram Yanılgıları	f	%
Üçgenin ağırlık merkezi ile yükseklik merkezi kavramlarının ayırt edilememesi	3	50
Dik kenarların yüksekliği ifade edebileceğinin düşünülmemesi	6	100
Dik açılı köşeden yükseklik çizilebileceğinin fark edilmemesi	4	67
Öklid bağıntısını yükseklikle ilişkilendirmek	2	33

Tablo 4 incelendiğinde, “Bir dik üçgenin yüksekliklerini çiziniz.” sorusuna yanlış cevap veren öğretmenlerin cevapları analiz edildiğinde şu kavram yanılgıları ile karşılaşmıştır: “Üçgenin ağırlık merkezi ile yükseklik merkezi kavramlarının ayırt edilememesi”, “Dik kenarların yüksekliği ifade edebileceğinin düşünülmemesi”, “Dik açılı köşeden yükseklik çizilebileceğinin fark edilmemesi”, “Öklid bağıntısını yükseklikle ilişkilendirmek”. Soruyu yanlış cevaplayan öğretmenlerin tamamının “Dik kenarların yüksekliği ifade edebileceğinin düşünülmemesi”, %67’lik kısmının “Dik açılı köşeden yükseklik çizilebileceğinin fark edilmemesi”, yarisının “Üçgenin ağırlık merkezi ile yükseklik merkezi kavramlarının ayırt edilememesi”, %33’lük kısmının “Öklid bağıntısını yükseklikle ilişkilendirmek” yanılgılarına düştüğü görülmektedir.

Yanlış cevap veren öğretmenlerin verdikleri cevaplardan çeşitli örnekler aşağıda sunulmuştur.



Öğretmenlerin bir kısmı soruların çözümünde zorlanmışlardır. Soruların çözümünde neden zorlandıkları sorulduğunda öğretmenler; ‘geometri bilgim çok zayıf, sadece derslere günü birlik çalışıyorum’, ‘bu konuları hep karıştırıyorum’, ‘geometri bana hep karmaşık geliyor ve yapamıyorum’, ‘üniversitede yeterince düzlem geometrisi bilgisi almadım’, ‘geometrik cisimleri çizme ile ilgili problemim var’ diye cevap vermişlerdir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

“Geniş açılı üçgenin diklik merkezini çiziniz.” sorusunu ortaokul matematik öğretmenlerinin, büyük bir çoğunluğunun yanlış cevaplandığı sonucuna ulaşılmıştır. “Bir dik üçgenin yüksekliklerini çiziniz.” sorusunu ise, birinci sorunun aksine ortaokul matematik öğretmenlerinin büyük çoğunluğunun doğru cevaplandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Soruların çözümünde zorlanan öğretmenlerin görüşleri alındığında ise genel itibariyle, ‘geometri bilgim çok zayıf, sadece derslere günü birlik çalışıyorum’, ‘bu konuları hep karıştırıyorum’, ‘geometri bana hep karmaşık geliyor ve yapamıyorum’, ‘üniversitede yeterince düzlem geometrisi bilgisi almadım’, ‘geometrik cisimleri çizme ile ilgili problemim var’ cevaplarına ulaşılmıştır. Bu soruların çözümünde bulunan hatalar öğretmenlerin kavram yanlışlarına sahip oldukları ve bu yanlışlar nedeniyle soruların çözümünde zorlandıklarını göstermekte olup, soru çözümlerinde bulunan hatalar öğretmenlerin genel itibariyle ‘üçgenler’ konusunda kavram yanlışları olduklarını göstermektedir.

“Geniş açılı üçgenin diklik merkezini çiziniz.” sorusuna verilen cevaplardan öğretmenlerin, “Geniş açılı üçgenin nasıl çizildiğinin yanlış yapılandırılması”, “Dar açılı üçgende yükseklik çiziminin geniş açılı üçgene uygulanması”, “Üçgende yüksekliğin nasıl çizildiğinin yanlış yapılandırılması”, “Hangi yüksekliğin hangi tabana ait olduğunun yanlış yapılandırılması” şeklindeki kavram yanlışlarına düştükleri sonucuna ulaşılmıştır. “Bir dik üçgenin yüksekliklerini çiziniz.” sorusuna verilen cevaplardan öğretmenlerin, “Üçgenin ağırlık merkezi ile yükseklik merkezi kavramlarının ayırt edilememesi”, “Dik kenarların yüksekliği ifade edebileceğinin düşünülmemesi”, “Dik açılı köşeden yükseklik çizilebileceğinin fark edilmemesi”, “Öklid bağıntısını yükseklikle ilişkilendirmek” şeklindeki kavram yanlışlarına düştükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Mevcut araştırma öğretmenlerin ciddi bilgi eksiklikleri olması sebebiyle ve öğretmenlerin üçgenin diklik merkezi ve yükseklik konularında sıkıntı yaşıyor olmaları sebebiyle ve yükseklik merkezini üçgenin iç bölgesinde oluşturmaya çalışmaları, yükseklik çiziminde kavram yanlışlarına sahip olmaları, sebebiyle Hızarcı, Ada ve Elmas (2006), Cutugno ve Spagnolo (2002) ve Güreffe ve Gültekin (2016)’nın çalışmaları ile paralellik göstermektedir.

Hızarcı, Ada ve Elmas (2006) yaptıkları çalışmada öğrencilerle çalışmışlardır. Sonuç göstermektedir ki; öğrencilerin çok büyük bir çoğunluğu istenen görevleri yerine getirememişlerdir. Mevcut araştırma kapsamında ise öğretmenlerle çalışılmıştır ve görülmektedir ki özellikle geniş açılı üçgende diklik merkezinin çizimi görevinde de öğretmenlerin büyük çoğunluğu istenen görevi yerine getirememişlerdir. Bu da göstermektedir ki, öğrenci ve öğretmen açısından değerlendirildiğinde bir değişiklik olmamıştır. Bu durum öğrenciler açısından az da olsa kabul edilebilir bir durum olsa da öğretmenler açısından üzücü bir durumdur. Çünkü bilgiyi veren ve öğreten konumundaki öğretmenlerin sorun yaşadıkları bir konunun öğrencilere de aktarımı sorunlu olacağından, bu durum bir döngü halinde devam edebilme potansiyeline sahip gibi görünmektedir. Güreffe ve Gültekin (2016) ise çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin yükseklik kavramı üzerine yaptıkları tanımlamaları ve çeşitli şekillerde yükseklik çizimine yönelik cevaplarını analiz etmişlerdir. Görülmektedir ki ortaokul öğrencileri de yükseklik kavramını doğru tanımlamada sıkıntı yaşamaktadırlar.

Öğretmenler ve farklı sınıf seviyelerindeki öğrenciler tarafından ifade edilmekte ve gösterilmekte zorluk yaşanan kavramların irdelenmesi ve öğretmenlerin de sorun yaşanan bu kavramları bilerek eğitim ortamlarını düzenlemeleri büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda mevcut araştırma kapsamında şu önerilerde bulunulabilir:

Kavram yanlışlığına sahip öğretmenlerin bu niteliklerinin öğrencilerin performansı üzerinde büyük etkisi bulunmaktadır. Bunun için de öncelikle öğretmenlerin yaşadıkları kavram yanlışlıklarının ortaya konarak, çözüme ulaştırılması önerilmektedir.

Matematik öğretmenlerine alan içi eğitim semineri verilmesi önerilmektedir.

Mevcut araştırma kapsamında öğretmenlerin yükseklik ve diklik merkezi kavramlarını çizerek göstermeleri istenmiştir. Çizimin yanısıra öğretmenlerin bu kavramları sözel olarak ifade etmeleri de istenerek verdikleri tanım ile zihinlerinde canlandırdıkları şeklin karşılaştırılmasının yapılması önerilmektedir.

Kullanılan örneklem sayısının artırılması ve farklı bölgelerde de benzer çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Geometrinin farklı temel kavramları üzerinde de benzer çalışmaların yapılarak kavram yanlışlıklarının ortaya konması önerilmektedir.

Öğretmenlerin çizim yapmaları gereken durumlarda yarı yapılandırılmış görüşmelerle sonuçların desteklenmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Allen, G. D. (2007). What is a misconception. *Unpublished manuscript. Mathematics. Texas A&M University. Retrieved May 20, from <http://www.math.tamu.edu/~snite/MisMath.pdf>.*
- Ayyıldız, N. ve Altun, S. (2013) Matematik dersine ilişkin kavram yanlışlıklarının giderilmesinde öğrenme günlüklerinin etkisinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 71-86. 10.01.2017 tarihinde www.efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/168-published.pdf adresinden alınmıştır.
- Cutugno, P., & Spagnolo, F. (2014). Misconceptions about triangle in elementary school. *Diakses tanggal*, 24.
- Gürefe, N., Yazar, S. H., Pazarbası, B. N. ve Es, H. (2014). Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin yükseklik kavramını anlamalarında kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 1(1), 58-68.
- Gürefe, N. ve Gültekin, S. H. (2016). Yükseklik kavramına dair öğrenci bilgilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(2), 429-450.
- Hızarcı, S., Ada, Ş. ve Elmas, S. (2006) Geometrideki temel kavramların öğretilmesi ve öğrenilmesindeki hatalar. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 337-342. 02.05.2017 tarihinde e-dergi.atauni.edu.tr/ataunikkefd/article/view/1021004105 adresinden alınmıştır.
- İç, Ü. ve Demirkol, T. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin üçgenler konusundaki temel hataları ve kavram yanlışlıkları. *e-Journal of New World Sciences Academy Natural and Applied Sciences*, 3(3), 445-454.

- Kaplan, A. ve Hızarcı, S. (2005) Matematik öğretmen adaylarının üçgen kavramı ile ilgili bilgi düzeyleri. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 472-478. 10.01.2017 tarihinde e-dergi.atauni.edu.tr/ataunikkefd/article/view/1021004006 adresinden alınmıştır
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1).
- Luneta, K. (2015). Understanding students' misconceptions: an analysis of final Grade 12 examination questions in geometry: original research. *Pythagoras*, 36(1), 1-11.
- Marchis, I. (2012). Preservice primary school teachers' elementary geometry knowledge. *Acta Didactica Napocensia*, 5(2), 33.
- Öksüz, C. (2010). Seventh grade gifted students' misconceptions on "point, line and plane" concepts. *İlköğretim Online*, 9(2), 508-525.
- Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: sosyal bilimlerde yöntembilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1).
- Özdeş, H. ve Kesici, A. E. (2014). 9. sınıf öğrencilerinin doğal sayılar konusundaki hata ve kavram yanlışları. *K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (3), 1277-1292.
- Özmantar, M. F., Bingölbalı, E. ve Akkoç, H. (2010). *Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Sözbilir, M. (2009). Nitel veri analizi. 23.06.2017 tarihinde <https://fenitay.files.wordpress.com/2009/02/1112-nitel-arac59ftc4b1rma-da-veri-analizi.pdf> adresinden alınmıştır.
- Sözbilir, M. (2012). Araştırma Yaklaşım - Desen ve Yöntemleri. <https://msbay.files.wordpress.com/2009/10/6-hafta-arac59ftc4b1rma-yaklac59fc4b1m-desen-ve-yc3b6ntemleri.pdf> adresinden 13.11.2017 tarihinde alınmıştır.
- Teddlie, C., & Yu, F. (2007). Mixed methods sampling a typology with examples. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 77-100.
- Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 95-104.
- Yenilmez, K. ve Yaşa, E. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XXI(2), 461-483. dergipark.ulakbim.gov.tr/uefad/article/download/5000152400/5000138212 adresinden 02.05.2017 tarihinde alınmıştır.
- Yücel, C. ve Karadağ, E. (2016). TIMSS 2015 Türkiye: Patinajdaki eğitim. Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi. http://www.egitim.ogu.edu.tr/files/1Z5_TIMSS_2015.pdf adresinden 08.07.2017 tarihinde alınmıştır.