


10. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programında Bulunan Katı Cisimler Konusunun Öğretiminde Yaşanan Zorluklar: Bir Durum Çalışması

Difficulties Experienced in Teaching the Subject of Solid Objects in The 10th Grade
Mathematics Curriculum: A Case Study

Nur SIRMACI * 
Fahriye TAZEGÜL BACAK ** 

Öz

Bu çalışmanın amacı 10. Sınıf Matematik Dersi Öğretim programında bulunan katı cisimler konusunun öğretiminde karşılaşılan zorlukları öğretmen görüşleri üzerinden belirlemektir. Çalışma yöntemi nitel araştırma olup, araştırma deseni durum çalışmasıdır. Çalışmanın katılımcıları, dört matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Veriler görüşme yapılarak toplanılmıştır. Verilerin analizinde içerik analiz yöntemi kullanılmıştır. Toplanan veriler analiz edildiğinde, katı cisimler konusunun öğretiminde programdan, öğrenciden, öğretmenden kaynaklanan zorluklar ve etkinliklerle ilgili karşılaşılan sorunlar ortaya çıkmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular ışığında Matematik dersi öğretim programında katı cisimler konusunun sınıf seviyesi ve yeri ile ilgili düzenlemelerin yapılması; öğretmenlerin konu ile ilgili öğrencilerin önöğrenmelerini kontrol etmeleri; soyut düşünmeyi destekleyecek materyallerin kullanılması, teknolojinin derslere entegre edilmesi amacıyla öğretmen adaylarının lisans eğitimi sırasında ve öğretmenlere çeşitli eğitimler verilmesi; basılı kaynaklarda ya da, bilgisayar ortamında etkinlikler hazırlanıp öğretmenlerin hizmetine sunulması; Yükseköğretim Kurumları Sınavı'nda katı cisimler konusu ile ilgili soru sayısı artırılması, önerilerinde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Matematik dersi öğretim programı, katı cisimler, katı cisimlerin öğretimi

* Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, E-posta: nsirmaci@yahoo.com, Orcid ID: 0000-0003-2859-3349.

** Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, E-posta: fahriye_tazegul2@hotmail.com, Orcid ID: 0009-0009-1193-2341.

Atıf için: Sırmacı N. ve Bacak Tazegül F. (2025). 10. sınıf matematik dersi öğretim programında bulunan katı cisimler konusunun öğretiminde yaşanan zorluklar: bir durum çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 61(61), 296-305. DOI: 10.15285/maruaeabd.1396841

Abstract

The aim of this study is to determine the difficulties encountered in teaching the subject of solid objects in the 10th Grade Mathematics Curriculum, through teachers' opinions. The study method is qualitative research and the research design is case study. The participants of the study consist of four mathematics teachers. Data were collected through interviews. Content analysis method was used to analyze the data. When the collected data were analyzed, difficulties arising from the program, students and teachers in teaching the subject of solid objects and problems encountered with the activities emerged. In the light of the findings obtained in the study, arrangements should be made regarding the grade level and place of the subject of solid objects in the Mathematics course curriculum; teachers checking students' prior learning on the subject; Providing various trainings to teacher candidates and teachers during their undergraduate education in order to use materials that support abstract thinking and integrate technology into lessons; Activities are prepared in printed sources or on computers and presented to teachers; Suggestions have been made to increase the number of questions regarding solid objects in the Higher Education Institutions Exam.

Keywords: Mathematics curriculum, solid objects, teaching solid objects

Summary

According to Van De Walle, Karp and Bay-Williams (2014), spatial thinking in general; It is a skill that enables one to perceive objects from different perspectives, to understand the relationships between two – and three-dimensional shapes, and to mentally create open and closed states of objects (cited in Demirkaya & Masal, 2017). Spatial thinking is a crucial cognitive ability required for daily tasks and specialized activities. Daily activities such as driving a car, giving directions, assembling furniture; Many areas of expertise, such as the design of buildings, the performance of surgical procedures, and the solution of advanced mathematical problems, require some knowledge of spatial ability (Sütçü, 2019). Every operation we perform in our mind with two – and three-dimensional geometric shapes requires the use of our spatial skills. Therefore, spatial skills are used in every reasoning about shape and space. While spatial thinking skills contribute to geometry teaching, geometry teaching also contributes to the development of the student's spatial thinking skills (Kösa & Kalay, 2018). Therefore, teaching the subject of solid objects in geometry contributes to the development of students' spatial thinking.

Solid objects have their place in many subjects of mathematics. For example, we can see this issue in problems related to the greatest common divisor (GCF) and least common multiple (LCM). As a result, the subject of solid objects is an important issue (Dorit & Yael, 2012). For this reason, the subject of solid objects is taught to students starting from primary school level as one of the basic subjects of geometry (Yılmaz, 2015).

The purpose of the research; The aim is to reveal the difficulties experienced in teaching the subject of solid objects in the 10th grade mathematics curriculum. For this purpose, the problem statement of the study is “10. “What are the difficulties experienced in teaching the subject of solid objects in the 1st grade mathematics curriculum?” was determined as .

In this regard, an answer was sought to the following research question in the study.

What are the teachers' opinions about the difficulties experienced in solid objects in the 10th grade mathematics curriculum?

This study is a qualitative research study. In the study, it was aimed to collect detailed data about the difficulties experienced in teaching the subject of solid objects in the 10th grade mathematics curriculum and to examine the situation from different dimensions. Therefore, case study was used as the research design. The participants of the study consist of four mathematics teachers. Data were collected through interviews. Content analysis method was used to analyze the data. When the collected data were analyzed, difficulties arising from the program, students and teachers in teaching the subject of solid objects and problems encountered with the activities emerged.

In the light of the findings obtained in the study, arrangements should be made regarding the grade level and place of the subject of solid objects in the Mathematics course curriculum; teachers checking students' prior learning on the subject; Providing various trainings to teacher candidates and teachers during their undergraduate education in order to use materials that support abstract thinking and integrate technology into lessons; Activities are prepared in printed sources or on computers and presented to teachers; Suggestions have been made to increase the number of questions regarding solid objects in the Higher Education Institutions Exam.

Giriş

Öğrencilerin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde; kişisel, sosyal, akademik ve iş hayatlarında ihtiyaç duyacakları beceri yelpazeleri olan yetkinlikler Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ) belirlenmiştir. TYÇ sekiz anahtar yetkinlik belirlenmiştir. Anahtar yetkinlikler içerisinde, matematiksel yetkinlik de bulunmaktadır. Matematiksel yetkinlik, düşünme (mantıksal ve uzamsal düşünme) ve sunmanın (formüller, modeller, kurgular, grafikler ve tablolar) matematiksel modlarını farklı derecelerde kullanma beceri ve isteğini içermektedir (MEB, 2018). Matematiksel yetkinlikler içerisinde mantıksal ve uzamsal düşünme bulunmaktadır. Mantıksal düşünme, sadece sayısal alanda kalmayıp, her türlü alanda problem çözmeye odaklı olan, çeşitli akıl ilkeleri ve akıl yürütme yöntemlerini kullanarak çıkarım ve kıyas yapmayı içeren bir düşünme türüdür (Başerer, 2021). Van De Walle, Karp ve Bay-Williams'e (2014) göre, genel anlamda uzamsal düşünme; cisimleri farklı bakış açılarıyla algılayabilmeyi, iki ve üç boyutlu şekiller arasındaki ilişkileri anlayabilmeyi ve zihinsel olarak cisimlerin açık ve kapalı hallerini oluşturabilmeyi sağlayan bir beceridir (Akt. Demirkaya & Masal, 2017). Uzamsal düşünme, günlük işler ve uzmanlaşmış faaliyetler için gerekli olan çok önemli bilişsel bir yetenektir. Bir otomobili sürmek, yol tarif etmek, mobilyanın parçalarını bir araya getirmek gibi günlük faaliyetler; binaların tasarımı, cerrahi işlemlerin performansı ve ileri matematik problemlerinin çözümü gibi birçok uzmanlık alanı, uzamsal yetenek hakkında bazı bilgilere sahip olmayı gerektirir (Sütçü, 2019). İki ve üç boyutlu geometrik şekillerle zihinde yaptığımız her işlem, uzamsal becerilerimizi kullanmayı gerektirmektedir. Dolayısıyla şekil ve uzayla ilgili her akıl yürütmede uzamsal becerilerden faydalanılır. Uzamsal düşünme becerisi, geometri öğretimine katkı sağlarken, geometri öğretimi de öğrencinin uzamsal düşünme becerisinin gelişmesine katkı sağlar (Kösa & Kalay, 2018). Dolayısıyla, geometride bulunan katı cisimler konusunun öğretimi, öğrencilerin uzamsal düşünmesinin gelişmesine katkıda bulunur.

Katı cisimler, matematiğin birçok konusunda yerini almaktadır. Örneğin, en büyük ortak bölen (EBOB) ve en küçük ortak katı (EKOK) ile ilgili problemlerde bu konuyu görebiliriz. Sonuç olarak, katı cisimler konusu önemli bir konudur(Dorit & Yael, 2012). Bu nedenle, katı cisimler konusu geometrinin temel konularından biri olarak ilkokul kademesinden itibaren öğrencilere öğretilmektedir(Yılmaz, 2015).

Alan yazın incelendiğinde Altıkardeş ve Koyunkaya(2020), GeoGebra ve Cabri 3D dinamik matematik-geometri yazılımları, sanal manipulatifler ve video temelli uygulamaları kullanılarak yapılan katı cisimler konusunun öğretiminin, 10. Sınıf öğrencilerinin katı cisim ve boyut kavramlarına yönelik algılarına etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, tüm öğrencilerin boyut ve katı cisim kavramlarına yönelik algılarında olumlu yönde değişme olduğu saptanmıştır.

Battista(1996), öğrencilerin 3 boyutlu küp dizilerini numaralandırırken oluşturdukları çeşitli kavramsal yapıları ve bu yapıların altında yatan zihinsel işlemleri incelemiştir. Araştırma öncesi ve sonrasında, 45 üçüncü, 78 beşinci sınıf öğrencisiyle görüşüp, gözlem yapmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin üç boyutlu küp dizilerini numaralandırırken oluşturdukları çeşitli kavramsal yapılar ve bu yapıların altında yatan zihinsel işlemlerin tatmin edici olmadığını öne sürmüştür. Bununla ilgili düzenlemeler yapılması gerektiğini öne sürmüştür.

Leitão, Rodrigues ve Marcos(2014), “Oyun tabanlı öğrenme: Katı cisimlerin öğretiminde artırılmış gerçeklik” ismini verdikleri çalışmalarında, oyun tabanlı öğrenmenin giderek artan ilgi gören yaklaşımlardan biri olduğunu düşünmüşlerdir. Bu nedenle, öğrencilerin geometri alanında bilgi edinmelerine yardımcı olmayı amaçlayan, bir öğretim, öğrenme bağlamında bir oyun geliştirmiş ve uygulamışlardır. Uygulama sonucunda, öğrencilerin geometrideki katı cisimlerle ilgili bilgilerinde artış olduğunu belirtmişlerdir.

Aydoğdu ve Türnüklü(2023), “Sekizinci sınıf öğrencilerinin cisimler arasında kurduğu ilişkiler” başlığı taşıyan çalışmalarında elde edilen bulgulara göre, öğrenciler geometrik cisimleri daha çok yüzey özelliklerine göre karşılaştırmışlardır. Karşılaştırmalarda bazı kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Sonuç olarak, cisimler arasında kurulan ilişkilerde cisimlere ait kritik özelliklerin arka planda kaldığını görülmüştür. Bu durumun önüne geçmek için çeşitli önerilerde bulunmuşlardır.

Bolat(2017), “Gösterip yaptırma tekniği ile geometrik cisim modelleri yapma” isimli çalışmasında, ilkokul üçüncü sınıf matematik öğretim programında yer alan “Geometrik cisim modellerinin yüzleri ve yüzeyleri” konusuyla ilgili, “Küp, kare prizma, dikdörtgen prizma, üçgen prizma, silindir, koni ve küre modellerinin yüzlerini, köşelerini, ayrıtlarını belirtir” kazanımına yönelik etkinlik hazırlanmıştır. Etkinlik sürecinde öğrencilerin istekli oldukları ve eğlendikleri gözlenmiştir.

Yukarıdaki çalışmalar katı cisimlerin öğretimine yönelik büyük katkı sağlamakla birlikte, alanyazına da büyük katkı sağladıkları bir gerçektir. Bu çalışma ile, katı cisimlerin öğretiminde yaşanan zorlukları ortaya çıkarıp ve bu zorlukları gidermeye yönelik çeşitli öneriler sunularak, alan yazına bu doğrultuda katkı sunulacağı inancı taşınmaktadır. Ayrıca, katı cisimlerin öğretimindeki yaşanan zorluklar ortaya çıkarılarak, sorunların giderilerek bu konunun öğretilmesi önemli olduğundan araştırmanın amacı; 10. sınıf matematik dersi öğretim programında bulunan katı cisimler konusunun öğretiminde yaşanan zorlukların neler olduğu ortaya çıkarılmasıdır. Bu amaç

doğrultusunda çalışmanın problem cümlesi, “10. sınıf matematik dersi öğretim programında bulunan katı cisimler konusunun öğretiminde yaşanan zorluklar nelerdir?” olarak belirlenmiştir.

Bu doğrultuda, çalışmada aşağıdaki araştırma sorusuna cevap aranmıştır.

10. Sınıf matematik dersi öğretim programında bulunan katı cisimler konusunda yaşanan zorluklarla ilgi öğretmen görüşleri nelerdir?

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu çalışma, nitel araştırma çalışmasıdır. Nitel araştırma, daha önceden bilinen veya fark edilmemiş problemlerin algılanmasına, probleme ilişkin doğal olguların gerçekçi bir şekilde ele alınmasını sağlamaktadır (Baltacı, 2019).

Durum çalışması, detaylı veri toplamak ve durumu farklı boyutlarıyla ele almak istendiğinde tercih edilir (Büyüköztürk, 2022). Çalışmada, 10. sınıf matematik dersi öğretim programında bulunan katı cisimler konusunun öğretiminde yaşanan zorluklar hakkında detaylı veri toplamak ve durumu farklı boyutlarıyla ele almak istenilmiştir. Bu nedenle, araştırma deseni olarak durum çalışması kullanılmıştır.

Katılımcılar

Amaçsal örnekleme araştırmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına olanak tanımaktadır (Başaran, 2017). Bu çalışmada farklı okul türleri ve yıl deneyimine sahip matematik öğretmenlerinin görüşleri alınarak detaylı bir inceleme yapılması amaçlandığından, çalışmanın katılımcı grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme kullanılmıştır.

Çalışmanın katılımcı grubu, Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan bir ilde ortaöğretim düzeyinde Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'na bağlı kurumlarda görev yapmakta olan dört matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Katılımcı öğretmenlerden ikisi kadın, ikisi ise erkektir. Katılımcı grubunda yer alan öğretmenlerin ikisi 10-14 yıl arası deneyime, diğerleri 15-20 yıl arası deneyime sahiptir. Araştırmanın etiği açısından öğretmenlerin gerçek isimlerinin kullanılmayıp, gerçek isimlerinin yerine Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4 şeklinde kodlar verilmiştir.

Veri Toplama Aracı ve Verilerin Analizi

Veriler görüşme yapılarak toplanılmıştır. Görüşme formu, çalışmanın amacına bağlı olarak uzmanların görüşleri doğrultusunda hazırlanmıştır. Uzmanlar ve araştırmacılar görüşme sorusunun “10. sınıf matematik dersi öğretim programında bulunan katı cisimler konusunun öğretiminde yaşanan zorluklar nelerdir?” sorusunun sorulmasına karar vermişlerdir. Çalışma kapsamında elde edilen veriler, içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Veriler analiz edilirken görüşmelere ait ses kayıtları transkript edilmiş, öğretmenlerin sorulara verdikleri yanıtlar kodlara ve kategorilere ayrılarak yorumlanmıştır. Her bir görüşün hangi öğretmenler tarafından ifade edildiği Ö1, Ö2 vb. şeklinde gösterilmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik

Yıldırım ve Şimşek'e(2021) göre, geçerlik ve güvenirlik sağlama tedbirlerinden biri katılımcıların çalışmada kendi istekleriyle yer almasıdır. Görüşmelerden önce öğretmenler, çalışmanın kapsam ve amacından haberdar edilmiştir. Ayrıca gizlilik ve etik ilkeler konusunda öğretmenler bilgilendirilmiştir. Çalışmada yer almak isteyen öğretmenlerle görüşmeler yapılmıştır. Verilerin elde edilme şekli ve raporlaştırma süreci ayrıntılarıyla verilmiştir. Ayrıca, toplanan veriler görüşülen öğretmenlere okutularak katılımcı teyidi alınmış ve geçerliğin başka bir ölçütü olan katılımcı teyidi sağlanmıştır. Bulguların raporlaştırılmasında, verilerin doğrudan aktarılmasına dikkat edilmiştir. Görüşme verilerinin kodlanması araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Kodlayıcılar arasında görüş ayrılığına rastlanılmamıştır. Sonuç olarak, kodlayıcılar arasındaki güvenirlilik katsayısı 1 olarak bulunmuştur.

Miles ve Huberman'ın kodlama güvenirliliği formülü: Kodlama güvenirliliği= Görüş birliğine varılan kod sayısı / Görüş birliğine varılan kod sayısı + Görüş ayrılığı yaşanan kod sayısı'dır. Kodlama güvenirliliği Miles ve Huberman'a(1994) göre, ,70'in üzerinde olup, ,80'e yakın bir değer olması gerekmektedir.

Bulgular

Bu başlık altında öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular verilmiştir:

“10. sınıf matematik dersi öğretim programında bulunan katı cisimler konusunun öğretiminde yaşanan zorluklar nelerdir?” görüşme sorusuna ilişkin bulgular Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmenlerin Katı Cisimler Konusunun Öğretimi İle İlgili Karşılaştıkları Zorluklar

KATEGORİ	KOD	ÖĞRETMENLER
Katı cisimler konusunun öğretiminde programdan kaynaklanan zorluklar	Konunun bulunduğu sınıf seviyesi	Ö1, Ö4
	“Konunun yeri” Konunun programda son konulardan biri olması	Ö3, Ö4
Katı cisimler konusunun öğretiminde öğrenciden kaynaklanan zorluklar	Öğrenciler konuya karşı ilgisiz	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4
	Öğrencilerin motivasyonları düşük	Ö3, Ö4
	Öğrenciler üç boyutlu düşünmede, canlandırmada zorluk yaşıyorlar	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4
	Soyut düşünme sorunu	Ö1, Ö2
	Ön öğrenmeler eksik	Ö2, Ö4
	Ön öğrenme eksikliklerine yönelik tekrarlar yapılmıyor	Ö2, Ö3, Ö4
	Kolay soruları tercih etmeleri	Ö1, Ö3
	Konuya karşı ön yargıların olması	Ö1, Ö2, Ö4
	Yükseköğretim Kurumları Sınavı(YKS)'de katı cisimler konusu ile ilgili soruları çözmemeyi düşünmeleri	Ö2, Ö4
Katı cisimler konusunun öğretiminde etkinliklerle karşılaşılan sorunlar	Uzamsal düşünmeyi destekleyecek etkinliklerin az olması	Ö3, Ö4
Katı cisimler konusunun öğretiminde öğretmenden kaynaklanan zorluklar	Konu ile ilgili somut, görsel materyallerin az olması	Ö1, Ö2, Ö3
	Materyal kullanımının düşük olması	Ö2, Ö3
	Derste teknoloji kullanımı	Ö2, Ö3

Tablo 1 incelendiğinde katı cisimler konusunun öğretiminde karşılaşılan zorluklara ilişkin, öğretmenlerin programdan kaynaklanan zorlukları dile getirmişlerdir.

Konunun 10. sınıf düzeyi için ağır olduğu, konunun sınıf seviyesi değişirse daha verimli olacağını düşünen iki öğretmen olmuştur. İleriki yaşlarda soyut düşünme de gelişeceğinden sonraki sınıflarda olması fikrini belirten öğretmen görüşü;

“Biraz daha ileriki sınıflarda aktarmamız daha doğru olabilirdi. Çünkü matematik zaten zor bir ders üzerine daha böyle soyut kavramları anlatmaya çalıştığımızda daha zorluk çekiyoruz. Yaş olarak da biraz daha ilerleyip ileri sınıflara taşındığında anlatılmasının ben daha doğru olacağını düşünüyorum”(Ö1)

Ö3 ve Ö4, konunun yeri ile ilgili zorluk olduğunu ifade etmişlerdir. Aşağıda bu konu ile ilgili, Ö3'ün görüşü bulunmaktadır.

“Ya bence aslında ilk konunun zorluğundan ziyade konunun yeri çok önemli. Çünkü genelde sona konulan konular hep havada kalıyor. Yani hangi konu olursa olsun hiç fark etmiyor. Belki katı cisimleri Hani öne çekip ikinci dönemin başına alsak ya da ortalarını alsak daha da anlaşılabilir bir konu olur diye düşünüyorum.” (Ö3)

Öğretmen görüşleri incelendiğinde, öğrenciden kaynaklanan zorlukların genel olarak öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarının düşük olması, soyut düşünme ile ilgili sorunlar ve özellikle de üç boyutlu düşünme üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Üç boyutlu düşünme ile ilgili bir öğretmen görüşü ise;

“Mesela hocam küp diyelim. En basit örneği olarak. Küpün açılmış ya da kapanmış halini. Açıkken kapalı. Kapalıyken açık halini pek hayal edemiyor arkadaşlarımız ya da önden nasıl görüldüğünü. Üstten nasıl görüldüğünü ya da arka tarafından baktığımız zaman nasıl görüldüğünü çok öğrencilerimiz anlayamıyor, farkına varamıyorlar.” (Ö2) şeklinde.

Tablo 1'den elde edilen bilgilere göre, öğrencilerin ön öğrenmelerle ilgili eksikliklerin de konunun öğretimi ile ilgili zorluklara sebep olduğu öğretmen görüşlerinde ifade edilmiştir. Bununla ilgili olarak Ö4,

“Katı cisimler konusu daha önceki konularla ilintili bir konu yani üçgenleri, dörtgenleri, daha iyi bilmeleri, tekrar yapmaları gereken bazı formülleri öğrenmeleri gereken bir konu. Bunu yapmadan geldikleri zaman katı cisimleri dersine yansıtmış oluyorlar. Yani temeldeki problemler buraya da aktarılmış oluyor, yansımış oluyor. Ben bu noktada katı cisimleri derse hazırlanarak geldiklerini düşünmüyorum genel itibarıyla konuşuyorum yine. Yani matematiksel olarak, matematik dersini daha çok katı cisim seven öğrenciler katı cisimler noktasında da iyiler ama genel ders hazırlıkları da biraz eksik. Eski konulara hazırlıklı gelmeleri gerektiği bir konu bence. Bu yüzden de derse hazır gelmiyorlar bence.” (Ö4), ifadelerinde bulunmuştur.

Katı cisimler konusunun öğretiminde öğrenciden kaynaklanan zorluklar arasında, Ö1 ve Ö3 öğrencilerin kolay soruları tercih ettiklerini; Ö1, Ö2 ve Ö4 ise öğrencilerin konuya karşı ön yargıları olduklarını belirtmişlerdir.

Ayrıca, Ö2 ve Ö4 öğrencilerin YKS’de katı cisimler konusu ile ilgili soruları çözmeyi düşünmediklerini belirtmişlerdir. Bu konudaki Ö2’nin düşünceleri;

“Şöyle ki biliyorsunuz sınavda birkaç tane soru çıkabiliyor bu katı cisimlerden. Öğrencilerimiz de Bunu ya bu soruyla uğraşacağıma beş on dakika bu soruyla uğraşacağıma diğer soruları yaparım Geçerim gibi bir algı oluşuyor” (Ö2) yönündedir.

Öğrencilerin soyut olarak düşünemedikleri kavramlarda görsel, somut materyaller kullanamamanın da konu ile ilgili zorluk oluşturduğu görüşleri belirtilmiştir. Bir görüş örneği:

“Dikdörtgenler prizmasının anlatacağım diyelim, onun sınıf üzerinden anlatmaya çalışıyorum ki anlayabilsin, köşegenleri gösteriyorum işte sonra ne yapıyoruz orada, dikdörtgenler prizması ile ilgili anlatırken, alanın hesaplamasını yanal alanları gösteriyoruz.. ama bunun dayandırabilecek çok az kısımlar var. Mesela piramit anlatcam onu anlatırken zorlanıyorum.” (Ö1)

Katı cisimler konusunun öğretiminde derslerde akıllı tahta, videolar, bilgisayar programları gibi teknolojik materyallerin kullanımı ile ilgili görüş örneği;

“Aslında matematiğin de teknolojiye bence uyum sağlaması gerekiyor. Hatta dün akşam bir video çıktı karşıma. Mesela çok gende dış açılar toplamı neden üç yüz altmış derecedir diye. Çok güzel bir şekilde videoyla anlatmış bunu. Bence bu tarz videoların, görsellerin derse daha çok eklenmesi gerekir diye düşünüyorum... En azından akıllı tahtadan açıp hani şekli göstermek bile önemli bir etken her ay bir matematik programı olabilir ya da ne bileyim araştırıp yeni bir şeyler yapılabilir bununla ilgili. Hani bu şekilde çocuğun önüne somut bir şeyler sunduğunuzda ki akıllı tahta bile aslında işinizi bayağı kolaylaştırdı.” (Ö3)

Sonuç ve Öneriler

Öğrencinin fiziksel, zihinsel ve duygusal olarak öğrenmeye hazır hale gelmesi matematik öğretimi açısından önemlidir (Yenilmez & Kakmacı, 2008). Öğretmen görüşlerine göre, katı cisimler konusunun öğretiminde programdan kaynaklanan zorluklar arasında, programda konunun bulunduğu sınıf seviyesi bulunmaktadır. Öğrencilerin, bu konuyu anlayabilecek hazırbulunuşluğa sahip olmadıkları vurgulanmıştır. Öğretmenlerin bir diğer görüşüne göre, katı cisimler konusunun programda sonlarda bulunması bu konunun öğretiminde yaşanan zorluğu oluşturmaktadır. Bununla ilgili olarak motivasyonun ön plana çıktığı düşünülmektedir. Öğretimin sonuna doğru, öğrencide oluşan yorgunluk ve bıkkınlık öğrenme motivasyonunu olumsuz yönde etkilediği düşünülebilir. George’a(2006) göre, öğrencilerin motivasyonlarının azalması durumunda öğrencilerin başarılı olma ve derse karşı istekleri de azalmaktadır.

YKS’de katı cisimler konusu ile ilgili soruların az olması, öğretmenlerin öğrencilere konuyu anlatmada yaşadığı problemler arasındadır. Öğrencilerin, sınavda az sorulan bir konuyu öğrenmeye değer bulmadıkları düşüncesine sahip oldukları ortaya çıkmaktadır. Çalışmada, konu ile ilgili öğrencilerin ön öğrenmelerindeki eksiklerden dolayı ders anlatımında zorluk yaşandığı öğretmenler tarafından ifade edilmiştir. Öğrencide var olan ön öğrenmeye paralel olarak öğrenme

gerçekleştiğine (Öztürk & Durak, 2015) göre, öğretmenlerin konuyu anlatırken ön öğrenmelerden kaynaklı zorluk çekmemeleri imkansız gibi bir şeydir.

Öğretmenler tarafından öğrencilerin konuya karşı ilgisizliği, motivasyon düşüklüğü, üç boyutlu düşünmede, canlandırmada zorluk yaşamaları, soyut düşünme sorunları, konuya karşı ön yargılarının olması katı cisimlerin öğretiminde öğrenciden kaynaklanan sorun olarak belirtilmektedir. Sonucun bu yönde olmasını araştırmada öğretmenlerin belirttiği, katı cisimler konusunun öğretimde etkinliklerle karşılaşılan sorunlar “Uzamsal düşünmeyi destekleyecek etkinliklerin az olması”; katı cisimler konusunun öğretimde öğretmenden kaynaklanan zorluklar “Somut ve teknoloji destekli materyallerin öğretimi kolaylaştırdığını fakat bununla ilgili materyallerin artırılması ve derslerde kullanımının az olması” tetikleyici unsurlar olduğu düşünülmektedir. Uysal (2013), üç boyutlu olan katı cisimler konusunu sadece tahta, defter gibi materyaller üzerinden anlatmak, öğrencilerin etkili öğrenmesinin önünde bir engel olarak düşünüldüğünü belirtmiştir. Santiago, Zahroh ve Darmayanti, (2023); Altıkardaş ve Koyunkaya (2021) katı cisimler konusunda dijital teknoloji kullanımının öğrencinin konuyu anlamasında yararlı olduğunu ifade ederek, bu görüşleri destekler nitelikte fikirler beyan etmişlerdir.

Katı cisimler konusunun öğretimi ile ilgili yaşanan sorunları çözmeye yararlı olabileceği düşüncesiyle, aşağıdaki öneriler verilmiştir.

Matematik dersi öğretim programında, katı cisimler konusunun sınıf seviyesi ve yeri ile ilgili düzenlemeler yapılabilir. YKS’de soru sayısı artırılarak öğrencilerin bu konuya önem vermeleri sağlanmalıdır. Öğretmenler, öğrencilerin konu ile ilgili ön öğrenmelerini kontrol edip eksikliklerini tamamlamalı, yanlışlarını düzeltmelidirler. Sınıfta uygulanabilecek katı cisimlerle ilgili somut ve teknoloji destekli materyaller, etkinlikler hakkında öğretmen adaylarının lisans eğitimi sırasında ve öğretmenlere çeşitli eğitimler verilebilir. Ayrıca, öğretmenlerin kolayca erişebileceği somut ve teknoloji destekli materyaller, içerisinde etkinliklerin olduğu basılı ya da bilgisayar ortamında bulunan etkinlikler hazırlanmalı ve öğretmenlerin hizmetine sunulmalıdır.

Etik Kurul İzni

Bu araştırma için Atatürk Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulundan 31.10.2023 tarihli ve 57 sayılı Karar ile alınan izinle yürütülmüştür.

Kaynaklar

- Altıkardaş, E. & Koyunkaya, M. (2020). Matematik temelli çeşitli teknoloji uygulamalarının lise öğrencilerinin katı cisim ve boyut konularındaki algılarına etkisinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 40-68.
- Altıkardaş, E. & Koyunkaya, M. (2021). Katı Cisimler Konusuna Yönelik Tasarlanan Teknoloji Destekli Bir Öğretim Sürecinin Değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 41-76.
- Aydoğdu, A. S. & Türnüklü, E. (2023). Sekizinci sınıf öğrencilerinin cisimler arasında kurduğu ilişkiler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 21(2), 1014-1032.
- Baltacı, A. (2019). Nitel Araştırma Süreci: Nitel Bir Araştırma Nasıl Yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.

- Başaran, Y. (2017). Sosyal Bilimlerde Örneklem Kuramı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(47) 480-495.
- Başerer, D. (2021). Mantıksal Düşünmeyi Geliştiren Etkinlik Örnekleri. *Millî Eğitim*, 50(231), 335-352.
- Battista, M. T., & Clements, D. H. (1996). Students' understanding of three-dimensional rectangular arrays of cubes. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(3), 258-292.
- Bolat, Y. (2017). Gösterip Yaptırma Tekniği İle Geometrik Cisim Modelleri Yapma. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 7(1), 1-8.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., & Çakmak, E. K. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi
- Demirkaya, C. ve Masal, M. (2017). Geometrik-Mekanik Oyunlar Temelli Etkinliklerin Ortaokul Öğrencilerinin Uzamsal Düşünebilme Becerilerine Etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 600-610.
- Dorit, P. & Yael, S. (2012). The Effect of Solid Geometry Activities of Pre-service Elementary School Mathematics Teachers on Concepts Understanding and Mastery of Geometric Thinking Levels. *Journal of the Korean Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education*, 16(1), 31-50.
- George, R. (2006). A cross-domain analysis of change in students' attitudes toward science and attitudes about the utility of science. *International Journal of Science Education*, 28(6), 571-589.
- Kösa, T. & Kalay, H. (2018). 7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yönelim Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Tasarlanan Öğrenme Ortamının Değerlendirilmesi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi* 26(1), 83-92.
- Leitão, R., Rodrigues, J.M.F, Marcos, A. F. (2014). Game-Based Learning: Augmented Reality in the Teaching of Geometric Solids. *International Journal of Art, Culture, Design, and Technology (IJACDT)* 4(1), 63-75.
- MEB, (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Sualitative data analysis: an expanded sourcebook* (2. ed.). California: Sage Publications.
- Öztürk, G. & Durak, Y. (2015). Güzel Sanatlar Lisesi Mezunlarının Müziksel İşitme Alanı Ön Öğrenme Durumlarının Değerlendirilmesi. *International Journal of Social Science*, 39, 189-200.
- Santiago, P., Zahroh, U. & Darmayanti, R. (2023). Augmented reality in the teaching of geometric solids for elementary school: Experience report in a public school. *Journal of Advanced Science and Mathematics Education* 3, (2) 65 – 75.
- Sütçü, N. (2019). The Relationship Between Preservice Teachers' Spatial Abilities and Spatial Ability SelfReports. *Mediterranean Journal of Educational Research*, 29, 296-312.
- Uysal, Y. (2013). *İlköğretim 6. sınıf matematik derslerinde geometrik cisimler konusunun dinamik matematik yazılımı ile öğretiminin öğrenci başarısına ve matematik dersine yönelik tutumlarına olan etkisinin belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yenilmez, K., & Kakmacı, Ö. (2008). İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematikteki Hazır Bulunuşluk Düzeyi. *Kastamonu Education Journal*, 16(2), 529-542.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (12. baskı). Seçkin.
- Yılmaz, E. (2015). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının katı cisimler ile ilgili kavram tanımı ve kavram imajlarının fenomenografik yaklaşımla incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kayseri Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.