

# UBD TEMELLİ GELİŞİMSEL YAKLAŞIM UYGULAMALARININ MATEMATİK DERSİ ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ\*

## ARAŞTIRMA MAKALESİ

Özge GÜRBÜZ<sup>1</sup>, Fatma KAHYA KOÇAK<sup>2</sup>, Nihal YURTSEVEN<sup>3</sup>

\* Bu çalışmanın bir bölümü 27-29 Haziran 2019 tarihinde gerçekleştirilen Uluslararası V. Turkcess Eğitim ve Sosyal Bilimler Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

1 Matematik Öğretmeni, Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitsel Tasarım ve Değerlendirme Programı Yüksek Lisans Öğr., ozge.gurbuz@bahcesehir.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7839-217X.

2 Matematik Öğretmeni, Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitsel Tasarım ve Değerlendirme Programı Yüksek Lisans Öğr., fatma.kahya1001@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2946-8307.

3 Doç. Dr., Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, nihal.yurtseven@es.bau.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1338-4467.

Geliş Tarihi: 08.09.2020 Kabul Tarihi: 15.03.2021 DOI: 10.37669/milliegitim.791938

**Öz:** Bu araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretiminde UbD (Understanding by Design), yani Anlamaya Dayalı Tasarım temelli gelişimsel yaklaşım uygulamalarının, matematik dersi öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırma, son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim ve öğretim yılı güz döneminde İstanbul ili Bahçelievler ilçesinde bir devlet okulunda beşinci sınıfa devam eden 18'i deney, 18'i kontrol toplam 36 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda matematik dersleri UbD isimli öğretim tasarım modeli temel alınarak, gelişimsel yaklaşıma uygun hazırlanmış matematik dersi ünite planlarıyla devam ederken, kontrol grubunda ders işleme şekline herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak matematik dersi başarı testi kullanılmıştır. Toplanan verilerin analizi Mann Whitney U ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda, UbD temelli gelişimsel yaklaşım uygulamalarının gerçekleştirildiği deney grubu ile kontrol grubunun matematik dersi öğrenci başarısı arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmadan elde edilen bu sonuç, UbD temelli öğretim planlama ve gelişimsel yaklaşım gibi uygulamaların, kalıcı ve anlamlı öğrenmenin sağlanmasında önemli birer araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** gelişimsel yaklaşım, UbD, anlamaya dayalı tasarım, matematik öğretimi, kalıcı öğrenme, aktif öğrenme.

## THE INVESTIGATION OF THE EFFECT OF UBD-BASED DEVELOPMENTAL DESIGN ON STUDENTS' MATHEMATICS ACHIEVEMENT

### Abstract:

The purpose of this study is to examine the effect of UbD-based developmental approach implementations on secondary school students' mathematics achievement. The study was carried out with pretest-posttest experimental design with a control group. The study group consists of 36 students, 18 of whom are experiment and 18 of whom control group, continuing 5th year in a public school in Bahçelievler district of Istanbul during the fall semester of 2018-2019 academic year. While the mathematics lessons in the experimental group continued with the unit plans prepared in accordance with the developmental approach based on the instructional design model named UbD, there was no intervention in the control group. In the study, mathematics course achievement test was used as a data collection tool. The analysis of the collected data was carried out via Mann Whitney U Test. At the end of the study, it was found out that there was a significant difference between the experimental group's and the control group's mathematics achievement in favor of the experimental group. This result obtained from the study demonstrates that implementations as UbD-based instructional planning and developmental approach can be used as important tools in ensuring permanent and meaningful learning.

**Keywords:** developmental approach, understanding by design, mathematics teaching, permanent learning, active learning.

### Giriş

Geleceğin gerektirdiklerine ayak uydurabilmek için her zaman matematiğe ihtiyaç vardır. Sadece günlük hayatta yapılan hesaplamalar için değil, teknolojinin getirdiği kolaylıklara ulaşabilmenin altında da matematik bulunmaktadır. Bu nedenle, matematik eğitimindeki yeni anlayış, matematiğin tanımındaki gibi sadece matematiksel bilgiyi öğrenmek değil, matematik yaparak matematiği öğrenmeyi ön planda tutmaktadır. (Olkun & Toluk Uçar, 2014). Klasik matematik öğretiminde öğrencilerin anlamlı öğrenmesini sağlayamayan, ezbere dayalı bir bakış açısı hâkimdir. Matematik öğretiminin belirli bir hedefe yönelik davranışa ulaşabilmek olduğu düşüncesi, öğrencilerin matematik bilgilerini günlük yaşama transfer edebilmelerini engellemektedir (Koroğlu & Yeşildere, 2004).

Matematik dersi okulda akademik olarak yürütülse de aslında hayatın her noktasında, her adımında kullanılan bir olgudur. Bu durum matematik dersini formal ortamdaki informal ortama taşımaktadır. Wiggins ve McTighe'nin (2011) ifade ettiği gibi, bir dersi formal ortamdaki informal ortama taşıyabilmek için öğrencinin derste öğrendiklerini kendi hayatına uyarlayabilmesi ve anlamlandırabilmesi gerekir. Matematik dersinde konu kapsamının birçoğunun formül tabanlı olması ve öğrenme sürecinde nedenlerden çok sonuçlara odaklanması, öğrencinin öğrenme sürecinde zorlanmasına neden olur. Yaşanan bu durum, derste öğrenilenleri anlamlandırmayı da güçleştirir. Bunun aşılabilmesi için önemli yollardan biri kavramlar arası ilişkiler kurulması ve öğrenilenlerin anlamlı hale getirilmesidir (Rittle-Johnson, 2017).

Eğitim ve öğretim hayatında matematik, en soyut ders olarak kabul edilmektedir. Öğrencilere göre matematik, sayılardan ve formüllerden oluşan, zorlu işlemleri kapsayan, esasen her şeye cevap verebilme yetisindeyken zihinlerde soyut şekilde yer alan bir derstir. Ancak Umay'a (1996) göre, sayı soyut bir kavramken, sayılabilir nesnelere somuttur. Matematik dersini anlamlandırmak, matematiğin bireyin hayatında kullanılma düzeyini artırır. Anlamlandırabilmek için soyut olan bu dersi somutlaştırmak gerekmektedir. Konyalıoğlu ve Işık'ın (2005) ifade ettiği gibi görselleştirme, öğrencinin dikkatini çekerek güdülenmesini sağlamak, öğrenmeyi somutlaştırarak anlamlandırmak ve böylece öğrencinin kendi bilgilerini organize etmesini ve kavramları ilişkilendirmesini sağlamaktadır. Matematik eğitiminde kavramları ilişkilendirmek, hem öğrenilenlerin somutlaştırılması hem de bilgiler arasında bağlantı kurulması açısından önemlidir.

Rittle-Johnson'a (2017) göre, matematik eğitimi için önemli bir olgu olan kavramsal öğrenme, öğrenilen bilgileri farklı alanlara transfer edebilmeyi ve gerekli görüldüğünde öğrenilen kavramlar arasında doğru bir ilişki kurabilmeyi kolaylaştırır. Ayrıca Herbst, Gonzalez ve Macke'e (2005) göre, matematik ile ilgili bir kavrama ait bilgilerin öğrenilmesi, öğrencilerin bu kavrama ait edindikleri bilgileri mantığa uygun bir biçimde açıklayabilmesini sağlar. Bir öğrencinin kavramlar arasında ilişki kurabilmesi için, o kavramların sonuçlarına değil nedenlerine odaklanmış olması gerekir. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NTCM) (2020), matematik ile gerçek dünya arasında ilişki kurmanın, anlayarak öğrenmenin ve öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır. Gerçek hayattaki her saniye ve her adımın matematikle ilgili olduğu düşünülürse, öğrencilerin eğitim ve öğretim hayatındaki bu ilişkilendirme büyük önem arz etmektedir.

Matematik öğretiminin bir alt öğrenme alanı olarak, geometri öğretiminde de kavramları anlamlandırabilme ve birbiriyle ilişkilendirme önemlidir. Öğrencilerin özellikle geometrik cisimlerin tanımlarını yapabilmeleri ve anlayarak öğrenebilmeleri, bu alanın yapısı itibarıyla büyük bir önem arz etmektedir (Gökkurt & Soylu, 2016). Geometri öğrenme alanı, diğer matematik alanlarına göre daha fazla soyut kavram içermekte ve özellikle de içerikte yer alan geometrik cisimler konusu öğrencilerin hayal

gücünü kullanarak kompleks düşünmelerini gerektirmektedir (Altun, 2007). Çünkü geometrik düşünme becerisinin gelişimi ve üst düzey geometrik düşünme, belli bir oranda tanımların anlaşılmasını da içerir (Fidan & Türnüklü, 2010). Araştırmaların bu yönüne bakıldığında öğretmenlerin birincil amacı, öncelikle öğrenciler tarafından kavramların anlaşılmasına ve anlamlandırılmasına yardımcı olmaktır. Başer, Koroğlu, Özbellek ve Tezcan (2002) geometri derslerinin sosyal hayat ve yaşanan çevre ile ilişkilendirilmediği durumlarda, öğrencilerin geometriyi anlamakta zorlandıklarını ifade etmektedir. Örneğin, dik prizmaların hacimlerinin hesaplanması konusu, klasik geometri öğretiminde bir formül üzerinden gerçekleştirilmektedir. Öğrencilere ezberlemeleri için tek bir formül sunularak, konuyu tamamlama eğilimine gidilmektedir. Fakat burada iki önemli durum ortaya çıkmaktadır. Birincisi, öğretilen formül bir kavram yanılgısından ibarettir. İkincisi ise öğretmenin amacının somutlaştırmak olması gerekirken, aslında çok somut olan bir konu yine formül ile ifade edildiği için soyut olarak bırakılmış olmaktadır. Hâlbuki formüller ve simgeler matematikte birer araç ya da sadece matematiğin dilidir (İlgar & Gülten, 2013). Yaşanan bu durum, öğrencilerin geometri dersi ile gerçek yaşamları arasında ilişki kurmalarının, öğrenme için önemli bir koşul olduğuna işaret etmektedir.

Diğer birçok disiplinde olduğu gibi, matematik öğretiminde de öğrenme ortamının öğrencilerin bilgiyi kendilerinin oluşturabilmelerine fırsat verecek ve onları cesaretlendirecek şekilde tasarlanması gereklidir. Bu şekilde tasarlanan bir ortamda öğrenciler kendi seçimleri doğrultusunda bilgiyi keşfedebilir. Ancak bunu yaparken, öğretmenlerin bilgiyi bir bağlam içinde sunması, iş birlikli öğrenmeye fırsat vermesi ve gerçek hayattan kesitlerle ilişkilendirmesi önemlidir (Altun, 2006). Bu noktada matematik öğretiminin sayılan niteliklere sahip olmasında iki önemli araçtan yararlanılabilir. Bu araçlardan ilki gelişimsel yaklaşım, ikincisi UbD (*Understanding by Design* - Anlamaya Dayalı Tasarım) isimli öğretim tasarımı modelidir. Gelişimsel yaklaşım, öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmelerini esas alan, onlara özgür öğrenme ortamları sağlayan ve somut materyalleri üzerinde öğretim yapılmasının önemine dikkat çeken bir öğretim yaklaşımıdır. Gelişimsel yaklaşıma göre çocukların gelişimleri sürekli ve bireyseldir; bu noktada öğrenme ortamının onların bireysel farklılıkları doğrultusunda, gelişimlerini desteklemesi gerekir. Gelişimsel yaklaşıma göre kurgulanmış bir öğrenme ortamında, öğrenci bilgiyi keşfederek, somutlaştırarak ve materyalleri etkin bir şekilde kullanarak öğrenir (Bayhan & Bencik, 2008). Diğer taraftan, öğrenmenin UbD isimli öğretim modeli çerçevesinde planlandığı bir öğrenme ortamında anlama, kalıcı öğrenme ve bilginin gerçek yaşama ve yeni öğrenme ortamlarına transferi ön plandadır. Ezbere dayalı ve soyut bir öğrenme deneyiminin aksine, UbD modeli, öğrencilerin aktif öğrenme yaşantıları içeren, geri bildirim dayalı ve kalıcı anlamalar gerçekleştirdikleri bir öğrenme deneyimine odaklanır (Wiggins & McTighe, 2005).

Bu araştırma UbD temelli ve gelişimsel yaklaşıma dayalı matematik uygulamalarıyla, matematik öğretiminde konuyu somutlaştırarak, öğrencilerde anlamlandırma-

yı kuvvetlendirmek açısından önem arz etmektedir. Çünkü bu araştırmayla esasen öğrencilerin, dik prizmaların hacmini hesaplarırken ne yaptıklarının farkında olmaları ve hacim kavramının matematikte ne ifade ettiğini fark etmeleri beklenmektedir. Bu yüzden matematik öğretiminde kavramların öğrenciler tarafından anlaşılması için öğrencilerin kavramlarla ilgili doğru bilgilere sahip olmaları önemli bir koşuldur. Mevcut araştırma, öğrencilerin matematik ve geometri ile ilgili sahip oldukları bilgilerinin ve bu bilgilerin öğrenilebilmesi için kullanılan kaynakların incelenmesi ve anlaşılması açısından önemlidir. Bu bağlamda araştırmanın denel işlemi, konu öğretimine başlarken ilk olarak konuyla ilgili “katman, alan, yükseklik, birim küp, hacim” gibi kavramların tanıtılması ve üzerine konuşulması odağında ilerlemektedir. Son olarak mevcut araştırma, formül ezberleme gibi klasik öğrenme yöntemlerinden uzak bir şekilde, öğrencilere matematiğin aslında ne kadar eğlenceli ve hayatın içinde olduğunun gösterilmesi açısından önem arz etmektedir. Bu sayede öğrenciler için matematik dersi, formül ezberlemekten öte, oyunlarla eğlenebilecekleri, etkinliklerle kendilerini ifade edebilecekleri, kendilerini keşfedebilecekleri bir ders formatına dönüşmektedir. Yukarıda anlatılanlar ışığında bu araştırmanın amacı ortaokul matematik öğretiminde UbD temelli gelişimsel yaklaşım uygulamalarının matematik dersi öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırma sorusu aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- UbD temelli gelişimsel yaklaşım uygulamaları gerçekleştirilen deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersi başarısı son-test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık var mıdır?

## **Kuramsal Çerçeve**

### **Gelişimsel Yaklaşım**

Gelişimsel yaklaşım, yapılandırmacı eğitim felsefesine dayanan, öğrencilerin ve aynı zamanda öğretmenlerin öğrenme sürecini geliştirmeyi içeren, öğrenme ve büyüme arasında bir bağlantı kurarak öğretimi planlamayı hedefleyen ve öğrenme süreci ile gerçek hayat arasında ilişki kuran bir yaklaşımdır. Perryman ve Fisher’a (2000) göre, gelişimsel yaklaşımda toplum içerisinde yer alan aile, okul, yetişkin ve çocukları bir bütün içinde düşünerek adımlar atmak, daha faydalı bir toplum oluşturmak amaçlanmaktadır. Öğrenci, bu yaklaşımın kullanıldığı öğrenim ortamında aktif rol oynamaktadır ve bilgiyi kendisi keşfederek hayatına uyarlamaktadır. Bayhan ve Bencik (2008), gelişimsel yaklaşım uygulanan sınıflarda, çocukların fiziksel ve sosyal çevreyle doğrudan etkileşim kurduğunu ifade etmektedir. Bu tip sınıflarda materyal ön plandadır ve çocukların küçük ya da büyük gruplar halinde çalışarak materyallerle teması sağlanmaktadır.

Gelişimsel yaklaşımla matematik öğretiminde, öğrencilerin üç boyutlu düşünebilmesi, bilgiyi gerçek yaşama aktarabilmesi ve geometrik düşünme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Klasik matematik öğretiminde, matematik ve geometri

konularına ait ezberletilen formüller, öğrencilerin geometrik düşünme becerilerinin geliştirilmesinin önünde bir engel oluşturmaktadır. Ezberletilen formüller arasında öğrencileri en çok kavram yanlışlarına sürükleyen konuların başında ise üç boyutlu cisimlerin hacim hesaplamaları gelmektedir. Battista ve Clements (1992), özellikle hacim kavramının doğrudan “en x boy x yükseklik” formülü ile öğretilmesinin, öğrenciler için hacmin kavramsallaşmasının önüne geçtiğine dikkat çekmektedir. Hacim kavramının öğretimi sırasında matematiksel kavramların anlamlandırılması, içselleştirilmesi ve birbiriyle ilişkilendirilmesi önemlidir (Battista, 2007). Çeşitli matematiksel bağlantılara görsel-sezgisel dayanaklar oluşturulması, öğrenmenin hem anlamlı ve kalıcı hale getirilmesi hem de öğrenilen bilgilerin başka alanlara transfer edilebilmesi açısından önem arz etmektedir (Olkun, 2003). Bu açıdan bakıldığında, gelişimsel yaklaşım, bir taraftan öğrencinin gelişiminin öğrenme ortamında devam etmesini vurgularken, bir taraftan da öğrenciler arasında gerçekleşmesi gereken nitelikli etkileşime odaklanır. Bu etkileşim sayesinde öğrenciler bilgiyi iş birliği içinde, birbirlerini gözlemleyerek ve birbirlerinden öğrenerek yapılandırabilirler (Nager & Shapiro, 1999).

#### **UbD (Anlamaya Dayalı Tasarım)**

UbD, özünde anlamayı barındıran, öğrencinin derste öğrendiği bilgileri gelecekte yeni öğrenme ortamlarına ve günlük hayatına aktarmasına odaklanan, bunu yaparken de öğrenme ortamını tüm öğrencilerin ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak idealize etmeyi amaçlayan bir öğretim tasarımı modelidir. Model, öğretmene tasarımcı rolü vererek öğretim programını sunduğu çerçeve kapsamında öğretim planını zenginleştirmesini sağlarken, öğrenciye derinlemesine öğrenme, anlama ve öğrendiklerini günlük hayatına transfer etme fırsatı sunar. UbD, kısa süreli hatırlama ya da içeriğin ezberlenmesi şeklinde gerçekleştirilen bir öğrenmenin aksine, öğrencinin aktif katılımıyla gerçekleşen, bilginin gerçek yaşama aktarabildiği, uzun süreli ve kalıcı anlamların gerçekleştiği bir öğrenme sürecine işaret etmektedir (Altun & Yurtseven, 2019; Yurtseven, 2016).

Üç aşamadan oluşan UbD modelinin birinci aşamasında istenilen sonuçlar, ikinci aşamasında kanıtlar ve üçüncü aşamasında öğrenme planı tasarlanır. Birinci aşama, bilgi ve beceri kazanımları ışığında ünitenin büyük fikrinin, temel sorularının, anlama ifadelerinin ve transfer ifadelerinin belirlendiği aşamadır. Büyük fikir, ünitenin özünde yer alan kritik kazanımların, bir slogan ya da akılda kalıcı bir cümle haline getirilerek öğrencinin ünitenin içeriği hakkında bilgilendirilmesini sağlar. Temel sorular, yine ünitenin kazanımları çerçevesinde öğrenciler için hazırlanan, merak uyandırıcı, derin düşünmeyi, bilgiyi keşfetmeyi ve sınıfça tartışmayı gerektiren açık uçlu sorulardır. Anlama ifadeleri, öğrencilerin bilgi ve beceri kazanımları sayesinde elde ettikleri farkındalık ve üst düzey bakış açısı olarak özetlenebilir. Bir ünitenin anlama ifadeleri, öğrencilerin temel sorulara ünitenin sonunda bulduğu yanıtlar olarak da düzenlenebilir. Transfer ifadeleri öğrencilerin ünite kapsamında gerek günlük yaşamda, gerek farklı derslerde bağımsız bir şekilde kullanabilecekleri bilgilerin özetlendiği bölüm-

dür. Transfer bölümü, UbD'nin anlama odaklı temel felsefesine hizmet eden önemli unsurlardan biridir (Wiggins & McTighe, 2005; Altun & Yurtseven, 2019).

UbD modelinin ikinci aşaması olan kanıt aşamasında, öğretmenler birinci aşamayla paralel olarak, öğrencilerin gerçekten anladığını gösterebilecekleri performans görevi isimli kanıtları tasarlar. Performans görevi, öğrenciyi çözülmesi gereken bir problemle ya da otantik bir durumla karşı karşıya bırakan, ona bir rol veren, bu rol doğrultusunda bir hazırlık yaparak kendisine verilen görevi yerine getirmesini sağlayan bir değerlendirme aracıdır (Yurtseven, 2016). Performans görevi aracılığıyla, öğrencinin ünite kapsamında öğrendiklerini ortaya çıkarması ve konu hakkındaki bilgisini göstermesi amaçlanır. Performans görevi, UbD temel alınarak tasarlanan bir ünitenin temel değerlendirme aracıdır. Performans görevinin tüm kazanımları yoklamadığı durumlarda ikincil kanıtların kullanılması mümkündür. Bu kanıtlar, klasik ölçme araçlarından oluşabileceği gibi, alternatif ölçme araçlarından da yararlanılabilir (Altun & Yurtseven, 2019).

UbD'nin son aşaması olan öğrenme planı aşamasında, öğretmen tüm öğrenenlerin bireysel ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak, dikkat çekici bir etkinlikle üniteye başlamaya, ünite boyunca düzenli bir şekilde geri bildirim vermeye, öğrencileri bilişsel olarak aktif hale getirecek yöntemler seçmeye ve dersin akışını sistematik bir biçimde organize etmeye odaklanır (Wiggins & McTighe, 2005). Öğrenme etkinliklerinin seçiminde, ilk iki aşamayla anlamlı bir bütünlük elde etmek, tüm kazanımları göz önünde bulundurmamak ve öğrencileri performans görevinde başarılı kılacak öğretim etkinliklerine yer vermek önemlidir (Altun & Yurtseven, 2019). Ayrıca, öğretim tasarımı bu akışla devam ederken öğretmenin, öğrencilerin öğrendiklerini yeni ortamlara transfer edebilmesini ve kalıcı anlamalar gerçekleştirebilmesini her aşamada göz önünde bulundurması gerekir (Wiggins & McTighe, 2007).

## **Yöntem**

### **Araştırmanın Modeli**

UbD temelli gelişimsel yaklaşım uygulamalarıyla matematik öğretiminin, öğrencilerin matematik başarısına olan etkilerinin incelendiği bu çalışmada son-test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Yarı deneysel araştırmalar, neden sonuç ilişkisini açıklayan, diğer bir deyişle bir değişkenin diğer değişkenler üzerindeki etkisinin incelendiği, ancak çalışma grubunun seçkisiz olmayan yöntemlerle belirlendiği araştırma türüdür (Büyüköztürk, 2008). Mevcut araştırma kapsamında birinci araştırmacının öğretmeni olarak çalıştığı gruplar, araştırmanın çalışma grubunu oluşturduğu için araştırma yarı deneysel desenle gerçekleştirilmiştir.

### **Çalışma Grubu**

2018 – 2019 eğitim ve öğretim yılının birinci yarısında İstanbul ili Bahçelievler ilçesindeki resmi bir okulda matematik dersini alan 18'i deney, 18'i kontrol 36 beşinci sınıf

öğrencisi araştırmanın çalışma grubunu oluşturmaktadır. Araştırmada yansızlık ilkesi temel alınarak iki grup oluşturulmuştur. UbD temelli gelişimsel yaklaşımla matematik öğrenimi gören öğrenciler deney grubuna, öğrenme planlarına herhangi bir müdahalede bulunulmayan sınıfta öğrenim gören öğrenciler kontrol grubuna atanmıştır. Deney grubunun belirlenmesinde mevcut araştırmada birinci araştırmacı olarak yer alan öğretmenin dersine girdiği öğrenciler olması koşulu aranmıştır. Kontrol grubunun belirlenmesinde, kontrol grubunun deney grubuna başarı yönünden benzemesi koşulu aranmıştır.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada UbD temelli gelişimsel yaklaşım öğretim modeli ile matematik öğretiminin, öğrencilerin matematik dersi akademik başarısına olan etkilerinin belirlenmesi için matematik dersi başarı testi kullanılmıştır. Bu test, ortaokul beşinci sınıf matematik öğretiminde dik prizmalarda hacim hesaplama konusunda, kaynak kitaplardan seçilen sorularla hazırlanmış bir testtir. Soruların uygunluğu konusunda iki alan uzmanından uzman görüşü alınmıştır. Deney grubu öğrencilerinin UbD temelli gelişimsel yaklaşım modeliyle öğretim gördüğü, kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme ortamına herhangi bir müdahalede bulunulmadığı sürecin sonunda, her iki gruba da 20 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan bu test uygulanmıştır (Soru örnekleri için bkz. Ek 2).

### **Verilerin Analizi**

Deney ve kontrol grubu son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının tespit edilmesi amacıyla parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

### **Araştırmanın İşlem Basamakları**

İlk olarak ilgili makamlardan gerekli izinler alınmıştır. Araştırma kapsamında hem uygulamanın gerçekleştiği okulun yönetiminden resmi izin, hem de Bahçeşehir Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan 20021704-604.01.01 etik kurul onayı alınmıştır.

Daha sonrasında veri toplama aracı olan matematik başarı testi hazırlanarak ve uzman görüşü alınarak kullanıma hazır duruma getirilmiştir. Deney ve kontrol grubuna atanan öğrencilerden, birbirlerinden ayrı iki sınıf düzeni oluşturulmuştur. Deneysel işlemin her adımında, işlemin devam ettiği 15 iş günü süresince, deneysel işlem süreci hakkında değerlendirmeler yapılmış ve sürecin sağlıklı işleyip işlemediği sık sık test edilmiştir.

Deney grubu için UbD temelli gelişimsel yaklaşımla öğretim modeline uygun bir ders planı hazırlanmıştır (Bkz. Ek 1). Kontrol grubunun resmi öğretim planına herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Araştırmanın uygulamasını yapan öğretmen, her iki grubun matematik derslerini Dik Prizmalarda Hacim Hesabı ünitesi boyunca yürütmüştür. Deney grubunun ders planı hazırlanırken, ilk olarak ortaokul beşinci sınıf



Dik Prizmalarda Hacim Hesabı ünitesinde geçen matematik dersi ile ilgili kazanımlar saptanmıştır. Saptanan kazanımlara ulaşmak için faydalanılacak oyunlar ve etkinlikler seçilmiş, bu oyun ve etkinliklerin uygulanmasında kullanılacak her türlü materyal ve araç-gereçler tespit edilmiş, araştırmacılar tarafından tasarlanmış, üretilmiş ve kullanıma hazır hale getirilmiştir. Daha sonra, gelişimsel yaklaşımla öğretim modeline göre hazırlanan ders planlarına bağlı kalarak, sınıf uygun öğrenme ortamı oluşturmak amacıyla fiziksel açıdan hazır duruma getirilmiştir. Deney süreci ile ilgili gereken tüm hazırlıklar tamamlandıktan sonra uygulama kısmına geçilmiştir. Öğretmen; deney grubunda UbD temelli gelişimsel yaklaşımla öğretim modeline göre hazırlanmış ders planlarına, kontrol grubunda ise resmi öğretim programına uygun olarak ders anlatımını gerçekleştirmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü her iki grupta da matematik dersleri aynı matematik öğretmeni tarafından işlenmiştir. Deneysel çalışmalar üç hafta süreyle devam etmiştir. Dik Prizmalarda Hacim Hesabı ünitesinin işlenişinin sonlandırılması ile birlikte, deney ve kontrol gruplarına Matematik Dersi Başarı Testi son-test olarak verilmiştir.

### Bulgular ve Yorum

Araştırma sorularına yönelik analizler öncesinde, deney ve kontrol grubunun benzer başarı düzeylerine sahip olup olmadığı, deney öncesi uygulanan Katı Cisimler ünitesi kapsamındaki Dik Prizmalarda Hacim Hesabı konusu ile ilgili 20 sorudan oluşan bir başarı testi aracılığıyla tespit edilmiştir. Analizde kullanılan bağımsız gruplarda *t*-testi sonuçları Tablo 3.1’de yer almaktadır:

**Tablo 3.1.** Grupların Matematik Dersi Başarısı Ön-Test Puanları Bağımsız Gruplarda *t*-testi Sonuçları

| Gruplar | N  | $\bar{X}$ | SS   | T    | <i>p</i> |
|---------|----|-----------|------|------|----------|
| Deney   | 18 | 65,2      | 8.55 | -.30 | .76      |
| Kontrol | 18 | 63.6      | 8.49 |      |          |

Tablo 3.1’de görüldüğü üzere, deney ve kontrol grubu matematik dersi başarısı ön test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $t=-.30$ ;  $p=.76$ ). Bu verilere göre, deney ve kontrol grupları Katı Cisimler ünitesi kapsamındaki Dik Prizmalarda Hacim Hesabı konusundaki ön-test puanları açısından birbirine denktir.

“UbD temelli gelişimsel yaklaşım uygulamaları gerçekleştirilen deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersi başarısı son-test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık var mıdır?” araştırma sorusunun yanıtlanması kapsamında işlem basamakları sonunda deney ve kontrol gruplarına dik prizmalarda hacim hesabı konusu son-testi uygulanmıştır. Tablo 3.2’de son testten elde edilen puanlara ilişkin betimleyici istatistikler yer almaktadır:

**Tablo 3.2.** Araştırmanın Son-Test Puanlarına İlişkin Betimleyici İstatistikler

| Gruplar | N  | X  |
|---------|----|----|
| Deney   | 18 | 75 |
| Kontrol | 18 | 41 |

Ortaokul beşinci sınıf matematik öğretiminde, UbD temelli gelişimsel yaklaşımla öğretim uygulanan deney grubu ile kontrol grubunun matematik başarı testi son-test ortalamaları Tablo 3.2’de verilmiştir. Betimleyici istatistikler deney grubunun son-test ortalamasının 75, kontrol grubunun son-test ortalamasının 41 olduğu görülmektedir. Ortalamalar arası görülen bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının anlaşılması amacıyla gerçekleştirilen Mann Whitney U Testi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 3.3’te yer almaktadır:

**Tablo 3.3.** Mann Whitney U Testi Sonuçları

| Grup    | N  | S.T    | S.O   | U      | z     | p   |
|---------|----|--------|-------|--------|-------|-----|
| Deney   | 18 | 470.00 | 26.11 | 25.000 | -4.35 | .00 |
| Kontrol | 18 | 196.00 | 10.89 |        |       |     |
| Toplam  | 36 |        |       |        |       |     |

Tablo 3.3’te görüldüğü üzere, matematik dersi başarısı  $p$  (anlamlılık) sütununda  $p < 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p = .00 < 0.05$ ). Diğer bir deyişle, matematik dersi başarı puanları, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir.

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmanın amacı ortaokul matematik öğretiminde UbD temelli gelişimsel yaklaşım uygulamalarının matematik dersi öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırmanın sonucunda, ortaokul beşinci sınıf matematik öğretiminde, UbD temelli gelişimsel yaklaşımla öğretim uygulanan deney grubu ile kontrol grubunun son-test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bulgular ışığında, UbD temelli gelişimsel yaklaşımla öğretim modelinin, öğrencilerin dik prizmalarda hacim hesaplama konusu kazanımlarını kazandırmada ve matematik dersi akademik başarılarını arttırmada etkili bir yöntem olduğu söylenebilir. Bu durum, UbD temelli gelişimsel yaklaşımla öğretim modelinin, öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarını arttırdığı yönünde yorumlanabilir. Açar, Ercan ve Altun’a (2019) göre, UbD öğretim tasarımı ile anlamanın altı temel göstergesi olan açıklama, empati kurma, kişisel bilgiye sahip olma, bakış açısı kazanma, uygulama ve yorumlama becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Konu bu bakış açısıyla

ele alındığında, derste uygulanan uygulamalarla bu becerilerin geliştirildiği ve işlenen konunun öğrenimini de kolaylaştırdığı söylenebilir. Çocukların ve yetişkinlerin, kendilerini bir okur gibi düşünmeye olan ihtiyaçlarıyla kendilerini bir matematikçi gibi düşünmeye olan ihtiyaçları benzerdir. Matematiksel ve teknolojik dünyayla artan bir şekilde etkileşimi olan bireyler olarak yeni bilgiyi birçok formda inşa etmeye, güncellemeye veya entegre etmeye ihtiyaç vardır. Yeni problemleri çözme ve bir matematiksel perspektif ile durumlara yaklaşım, yenilikleri herhangi bir şeyin iç yüzünü anlamak veya bilgileri kavramak için mümkün olduğunca doğal biçimde okumayı gerektirmektedir. Bir doğru cevap üzerine odaklanmak yerine matematik hakkındaki düşünme ve konuşma, bütün öğrencilerin matematiği yapabileceklerine dair güvene sahip olması açısından yardımcı olan bir strateji olacaktır (Walle, Karp & Bay-Williams, 2012).

Deney grubu öğrencileri matematik dersi başarısındaki istatistiksel olarak anlamlı farkın önemli nedenlerinden biri, yapılan deneyin, deney grubu öğrencilerinin matematiksel bağlantılar oluşturması ve formül ezberlemek zorunda kalmadan oyunlar aracılığıyla öğrenmeyi teşvik etmesi olabilir. Olkun'a (2003) göre, çeşitli matematiksel bağıntılara görsel-sezgisel dayanaklar oluşturulması, öğrenmenin hem anlamlı ve kalıcı hale getirilmesi hem de öğrenilen bilgilerin başka alanlara transfer edilebilmesi açısından önem arz etmektedir. Bu sonuçlara ulaşılmasında, deney grubundaki konuların işlenmesinde çeşitli eğitsel oyun ve etkinliklerin kullanılmasının etkili olduğu söylenebilir. Tural'a (2005) göre, sınıf içi etkinliklerde somut materyallerin kullanılması, öğrencilerin birbirleriyle etkileşim içerisinde olması, ilgilerinin ders esnasında korunması gibi faktörlerin etkili olduğu çıkarımı yapılabilir. Matematik dersinin duyu organlarına hitap edebilecek şekilde somutlaştırılması ve bu ilkeyi barındıran materyallerle desteklenmesi, mümkün olduğunca basite indirgenmesi öğrenme sürecine fayda sağlamaktadır. UbD temelli hazırlanmış bir ünite planıyla, öğrenci için bilginin kalıcı ve anlamlı hale gelmesi ve farklı öğrenme ortamlarına transferi gibi konularda üstünlük sağlanmış olur (Doğan & Yurtseven, 2018). UbD temelli gelişimsel yaklaşım uygulamaları yapılan üç haftalık öğrenme sürecinde, deneysel çalışmanın sağladığı sistemli ve planlı ders işleyişi, öğrencileri her an dersin içerisinde tutabilmek, öğrencilerin sürekli aktif olması, kendilerini derse karşı sorumlu hissetmesi ve bu sorumlulukları yerine getirmesi, derste kendilerini ifade edebilmeleri, öğrenme sürecinde öğrendiklerini sorgulayabilmeleri, sürecin sonunda başarılı olmalarını sağlamıştır.

Deney grubu öğrencilerinin matematik dersi başarısındaki istatistiksel olarak anlamlı artışın diğer bir önemli nedeni olarak, matematiği öğrencilerin kendi dünyalarına uygun olarak oyun dâhilinde ya da materyal ve etkinliklerle onlara sunmanın önem arz ettiği söylenebilir. Bu tip etkinlikler sayesinde öğrenci, derse karşı ilgisini kaybetmeden sonuna kadar matematiksel etkinliklerin içerisinde kalmakta, aktif biçimde katıldığı bu süreçte keyif almakta ve bu durum onların tutumlarında ve başarılarında olumlu bir gelişme göstermektedir. Yapılan araştırmalar, öğrencilerin öğrenme

şekillerinin farklı olduğunu, oysa öğrenim sürecinde tüm öğrencilerin öğrenme şekillerinin benzer görülmesinin, öğrencilerin birçoğunun öğrenme sürecine ket vurduğunu ifade etmektedir. Altun'a (2007) göre, geometri öğrenme alanı, diğer matematik alanlarına göre daha fazla soyut kavram içermekte ve özellikle de içerikte yer alan geometrik cisimler konusu öğrencilerin hayal gücünü kullanarak kompleks düşünmelerini gerektirmektedir. Buna ek olarak, Tural'a (2005) göre, öğrencilerin bilişsel, sosyal, devinimsel ve duygusal açıdan gelişimlerine katkı sağlamak için öğretim sürecine oyun ve etkinlikleri dâhil etmek etkili bir adımdır. Bu yüzden öğretim sürecine oyun ve etkinlikleri dâhil etmek, öğrenmeyi somut malzemelerle desteklemek, öğrenciyi derste etkin kılarak akademik başarı ve tutumunun olumlu yönde gelişmesinde ve öğrencilerin işitsel, görsel ve devinimsel gelişimlerine büyük katkılar sağlamaktadır. Bu oyun ve etkinliklerin Ubd planı içerisinde sistemli bir şekilde, öğrencilerin bireysel farklılıkları da göz önünde bulundurularak yerleştirilmesinin ve aşama aşama öğreniye sunulmasının matematik dersi başarısına katkıda bulunduğu düşünülmektedir.

Bu araştırma İstanbul ili Bahçelievler ilçesindeki resmi bir okulda öğrenim gören 36 beşinci sınıf öğrencisi ile, araştırmanın deneysel evresi 2018-2019 öğretim yılı güz dönemi ile, araştırmanın amacı kapsamında belirtilen araştırma sorusunun cevaplanmasıyla ve ortaokul beşinci sınıf matematik dersinde yer alan Katı Cisimler ünitesi kapsamındaki Dik Prizmalarda Hacim Hesaplama konusu ile sınırlıdır. Mevcut araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında gelecekte yapılacak olan araştırmalar için aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- Gelecekte yapılacak olan Ubd temelli gelişimsel yaklaşım uygulamaları, matematik dersi dışında farklı derslerde de gerçekleştirilerek, bu tür uygulamaların etkililiği araştırılabilir.
- Gelecekte yapılacak olan Ubd temelli gelişimsel yaklaşım uygulamaları, farklı sınıf seviyelerinde, matematik dersinin farklı ünitelerinin farklı kazanımları ile gerçekleştirilerek, bu çalışmaların etkililiği araştırılabilir.
- Gelecekte yapılacak araştırmalarda uygulama süresi daha uzun tutularak, uygulamanın başarı, tutum, kaygı gibi farklı değişkenler üzerindeki etkileri incelenebilir.
- Gelecekte yapılacak olan araştırmalarda faktöriyel desen gibi birden fazla deney grubunun olduğu araştırma modelleri tasarlanarak, öğrencilerin en iyi hangi uygulamalarla öğrenebildiği karşılaştırmalı olarak incelenebilir.
- Gelecekte yapılacak olan sınıf içi uygulamalarda, Ubd temelli gelişimsel yaklaşım uygulamaları öğrenme ortamının somut, görsel, işitsel gibi birçok materyal ile uyarıcılar açısından zenginleştirilmesi sağlanabilir.

**Kaynakça**

- AÇAR, A., ERCAN, B., & ALTUN, S. (2019). Olasılık Konusunun Anlamaya Dayalı Tasarım ile Öğretimi: Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Görüşleri Üzerine Bir İnceleme. *Eğitim ve Bilim*, 44 (198), 115-147.
- ALTUN, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- ALTUN, M. (2007). *Eğitim Fakülteleri ve Matematik Öğretmenleri İçin Ortaöğretimde Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- ALTUN, S., & YURTSEVEN, N. (2019). *Tasarımcı Öğretmen UbD El Kitabı*. Ankara: Asos Yayıncılık.
- BAŞER, N., KÖROĞLU, H., ÖZBELLEK, S. G., & TEZCAN, C. (2002). İlköğretim Geometri Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler ve Giderme Yolları. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (14), 38-42.
- BATTISTA, M. T. (2007). The Development of Geometric and Spatial Thinking. F. K. LESTER içinde, *Handbook of Search on Mathematics Teaching and Learning* (s. 843-908). Charlotte, NC: Information Age.
- BATTISTA, M. T., & CLEMENTS, D. H. (1992). Geometry and Spatial Reasoning. F. K. LESTER içinde, *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (s. 420-464). Charlotte, NC: Information Age.
- BAYHAN, P., & BENCİK, S. (2008). Bank Street Yaklaşımının (Gelişimsel Etkileşim Yaklaşımı) İlkeler, Program ve Eğitimci Açısından İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim ve Bilim Dergisi*, 33 (149), 80-88.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- DOĞAN, S., & YURTSEVEN, N. (2018). Okul Öncesi Öğretimde UbD Uygulamaları: Öğretmen ve Öğrenci Perspektifinden Yansımalar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33 (3), 656-671.
- FİDAN, Y., & TÜRNÜKLÜ, E. (2010). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (27), 185-197.
- GÖKKURT, B., & SOYLU, Y. (2016). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (2), 0-0.
- HERBST, P., GONZALEZ, G., & MACKE, M. (2005). How Can Geometry Students Understand What If Means to Define in Mathematics? *The Mathematics Educator*, 15 (2), 17-24.
- İLGAR, L., & GÜLTEN, D. Ç. (2013). Matematik Konularının Günlük Yaşamda Kullanımının Öğrencilere Öğretilmesinin Gerekliliği ve Önemi. *İstanbul Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2 (3), 119-128.
- KONYALIOĞLU, A. C., & IŞIK, A. (2005). Matematik Eğitiminde Görselleştirme Yaklaşımı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi* (11), 462-471.

- KÖROĞLU, H., & YEŞİLDERE, S. (2004). İlköğretim Yedinci Sınıf Matematik Dersi Tamsayılar Ünitesinde Çoklu Zeka Teorisi Tabanlı Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 25-41.
- NAGER, N. & SHAPIRO, E. K. (1999). The developmental-interaction approach to education: Retrospect and prospect. *Bank Street Occasional Paper Series*, 1, 5-45.
- OLKUN, S. (2003). Öğrencilere Hacim Formülü Ne Zaman Anlamalı Gelir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 160-165.
- OLKUN, S., & UÇAR, Z. T. (2014). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Eğiten Kitap Yayınları.
- PERRYMAN, A., & FISHER, P. (2000). *A Brief History: Bank Street College of Education*. <https://educate.bankstreet.edu/books/1>.
- RITTLE-JOHNSON, B. (2017). Developing Mathematics Knowledge. *Child Development Perspectives*, 11 (3), 184-190.
- TURAL, H. (2005). İlköğretim Matematik Öğretiminde Oyun ve Etkinliklerle Öğretimin Erişi ve Tutuma Etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- ULUSAL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİ KONSEYİ (NTCM). *Executive Summary Principles and Standards for School Mathematics*. (2020). [https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards\\_and\\_Positions/PSSM\\_ExecutiveSummary.pdf](https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf).
- UMAY, A. (1996). Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (12), 145-149.
- WALLE, J. A., KARP, K. S., & BAY-WILLIAMS, J. M. (2012). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim*. (P. D. DURMUŞ, Çev.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- WIGGINS, G. P., & MCTIGHE, J. (2005). *Understanding by design* (2nd ed.), Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- \_\_\_\_ (2007). *Schooling by Design: Mission, Action and Achievement*. 1. bs. ABD: Association for Supervision and Curriculum Development.
- WIGGINS, G. P., & MCTIGHE, J. (2011). *The Understanding by Design Guide to Creating High-Quality Units*. 1. bs. ABD: Association for Supervision and Curriculum Development.
- YURTSEVEN, N. (2016). *Yabancı dil öğretiminde eylem araştırmasına dayalı UbD (anlamaya dayalı tasarım) uygulamalarının öğretmenler ve öğrenciler üzerindeki yansımalarının incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

## Ek 1. UbD Ünite Planı

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Planlayan öğretmen(ler): Özge GÜRBÜZ, Fatma KAHYA</b>  |  |   |
| <b>Uygulayan öğretmen(ler): Özge GÜRBÜZ</b>   |  |   |
| <b>Brans: Matematik</b>   |  |   |
| <b>Sınıf: 5. Sınıf</b>  |  |   |
| <b>Konu: Dik Prizmalarda Hacim Hesaplama</b>  |  |   |
| <b>Süre: 280' (7 ders saati)</b>  |  |   |
| <b>Birinci Aşama – İstenilen Sonuçlar</b>   |  |   |
| <b>Öğretmenin Genel Hedefleri:</b><br>Bu ünitenin genel amacı, öğrencilerin dik prizmalarda hacim hesabı yaparken birim küplerin, prizmaların içine kaç tane sığabileceğini hesaplayarak, bu konudaki formül ezberlemek yerine günlük hayattaki kullanımına daha uygun şekilde öğrenmelerini sağlamaktır. | <b>Kazanımlar</b>  |   |
|   | <b>Bilgi</b>   |   |
|   | <b>Beceri</b>  |   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenciler; <math>m^3</math>, <math>dm^3</math>, <math>cm^3</math>, <math>mm^3</math> birimlerinin hacim birimleri olduğunu bilir.</li> <li>Öğrenciler; dik prizmalarda hacim hesaplama bağıntısının “taban alanı x yükseklik” formülü ile bulunduğunu bilir.</li> <li>Öğrenciler; bir dik prizmanın içerisine kaç tane birim küp sığabileceğini bilir.</li> <li>Öğrenciler, dik prizmaların isimlendirilmesinin taban yüzeylerinin şekillerine göre olduğunu bilir.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenciler, verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplayabileceklerdir.</li> <li>Öğrenciler, hacmi ölçmeye yönelik stratejiler kullanabileceklerdir.</li> <li>Öğrenciler, verilen bir hacim ölçüsüne sahip farklı dikdörtgenlerin prizmalarını birim küplerle oluşturabileceklerdir.</li> </ul>   |
|   | <b>Anlama</b>  |   |
| <b>Büyük Fikir:</b><br><br>Ben Bir Dik Prizmayım, Kaç Birim Küp Yutarım?  | <b>ANLAMALAR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenciler, dik prizmalarda hacim hesaplamasının günlük hayattaki önemini anlar.</li> <li>Öğrenciler, dik prizmaların içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar.</li> <li>Öğrenciler hacmin, herhangi bir cismin boşlukta kapladığı yer olduğunu anlar.</li> </ul>   | <b>TEMEL SORULAR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verilen bir dik prizma modelinin içerisine birim küplerden kaç tane sığdırabilirsin?</li> <li>Prizmanın içerisine birim küpleri yerleştirirken kaç tabaka oluşturabilirsin ve oluşturduğun bu tabakalar sana ne ifade eder?</li> <li>Dik prizmanın taban yüzeyi üçgen olursa, içine yerleştirilen birim küpler gerçek hacmi verir mi? Neden?</li> </ul> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrenciler, kare prizma ve küpün, dikdörtgenler prizmasının özel bir hali olduğunu anlar.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kare prizmaların ve küplerin, dikdörtgenler prizması ile ilişkileri hakkında ne düşünüyorsunuz?</li> <li>• Farklı dik prizmalar birleştirilerek yeni boyutlarda dik prizmalar oluşturulabilir mi? Nasıl?</li> </ul> |
| <b>Transfer</b>  |   |  |
| <p>Öğrenciler, bu ünite edindikleri bilgileri;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Günlük hayatta dik prizma şeklinde cisimlerle karşılaştıklarında (bina, meyve suyu kutusu, buzdolabı vb.) hacimlerini hesaplamada kullanacaklardır.</li> <li>• Matematik dersinin, “Oran-Orantı” konusunda kullanılır.</li> <li>• Fen Bilimleri dersinin “Maddenin Özellikleri” konusunda kullanacaklardır.</li> </ul>   |   |  |
| <b>İkinci Aşama - Kanıtlar</b>   |   |  |
| <p><b>Performans Görevi:</b> Lojistik Firmamızı Düzenliyoruz</p> <p><b>Goal (Hedef):</b> Bu performans görevindeki hedefin dik prizmalarda hacim hesaplamaktır.</p> <p><b>Role (Rol):</b> Bir lojistik firmasının müdürüsün.</p> <p><b>Audience (Seyirci):</b> Sınıf arkadaşların.</p> <p><b>Situation (Durum):</b> Bir lojistik firmasında 1 m<sup>3</sup> hacme sahip eş kolileri tirlara yükleyip depolara göndererek nakliyesini sağlıyorsun. Firmadaki 1 m<sup>3</sup> hacme sahip eş kolileri ilk önce belirli boyutlardaki çeşitli tirlara boşluk kalmayacak şekilde yerleştirmelisin. Daha sonra bu tirları yine farklı boyutlardaki çeşitli dik prizma şeklindeki depolara yönlendireceksin ve o depolara yerleştireceksin. Bu işi yaparken, tirların içerisindeki kolilerin depolara yerleştirirken artmamasına dikkat etmelisin. Kolileri boşluk kalmayacak şekilde yerleştirip yönlendireceğin bu tirları, depolara yönlendirirken en az maliyetle, en az iş gücü ile taşırken dik prizmalarda hacim hesaplamada hacim birimlerini, yerleştireceği bu tirlara ve depolara birim küplerin nasıl ve kaç tane sığdırabileceğini ve bunun ne anlam ifade ettiğini günlük hayattan örnekler ile açıklamalısın.</p> <p><b>Product (Ürün):</b> Sunum</p> <p><b>Standards (Standartlar):</b> Hacim hesaplamada m<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup>, cm<sup>3</sup> gibi hacim birimlerinin kazanımlarına dikkat edip yer vermesi (20 PUAN)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacim hesaplamada, bir dik prizmanın içerisine kaç tane birim küp sığabileceği kazanımına yer vermesi (20 PUAN)</li> <li>- Hacim hesaplamada, dik prizmaların isimlendirilmesi prizmanın tabanının şekline göre olduğu kazanımına yer verir (20 PUAN)</li> </ul> |   |  |



- Hacim hesaplamada günlük hayattan örneklere yer vermesi (20 PUAN)
- Hacim hesaplamada, materyal tasarımının görselliği ve işlevselliği (20 PUAN)

**DİĞER KANITLAR:**

MEB Kazanım Testleri, Başarı testleri, açık uçlu sorular, yaprak testler, dallanmış ağaç testi, üst düzey öğrenciler için PİSA ya da Matematik Olimpiyatları örnek soruları, yansıtma yazısı.

**Üçüncü Aşama – Öğrenme Planı****W (Öğrenciyi Hedeften Haberdar Etme)**

Dik prizmaların hacim hesabının günlük hayattaki kullanım alanları hakkında bilgi verilecek. Öğrencilerim, dik prizmanın ne olduğunu, nasıl bir geometrik şekil olduğunu, birim küpün ne olduğunu, uzunluk ölçü birimlerinin ne olduğunu biliyorlar. Bu ünite ile öğrenciler, bir dik prizmanın hacminin nasıl hesaplanacağını, prizmalar arasında hacim karşılaştırması yapmayı, birim küplerle prizmalar oluşturabilme konusunda bilgi sahibi olacaklar. Günlük yaşamdan aldığı örnekler ve yaptığı etkinlikler neticesinde dik prizmalarda hacim hesabının nasıl yapıldığı ve prizmalar arasında hacim karşılaştırmasının nasıl olduğu ile ilgili yorum yapabilme yeteneğine sahip olacaklar. Bu ünite boyunca en büyük kavram yanılgısı dik prizmalarda hacim hesabının “taban alanı x yükseklik” formülü ile öğretilmesidir. Deney grubundaki öğrenciler, işlenen ders etkinlikleri ve performans görevi sonrasında formülden arınarak, neden ve sonuç ilişkisini kavrayıp, bu yanılgıdan uzak olacaklardır.

**H (Dikkat Çekme & Isındırma)**

Derse başlarken, gösterip yaptırma etkinliği ve iş birliğine dayalı öğrenme yöntemi kullanılarak öğrencilere cetvelsiz ve yapıştırıcısız renkli kâğıtlarla küp yaptırılacak. Sınıf, 6’şar kişilik üç gruba ayrılacak.

- Her gruba 6 farklı renkte kare şeklinde kâğıt verilir.
- Öğretmenin rehberliğinde, ilk olarak öğretmen göstermek üzere gösterilen adımlarla her öğrenci elindeki kare şeklindeki kâğıtlardan şekiller meydana getirir. Meydana gelen bu şekiller küpün parçaları olur. Öğrenciler bu aşamada cetvel ya da yapıştırıcı kullanmazlar, psiko-motor becerilerini kullanırlar.
- Son olarak, yine öğretmen rehberliğinde her gruptaki altı öğrenci, ellerindeki elde ettikleri şekilleri komutlar eşliğinde birleştirir ve bir küp meydana getirmiş olurlar.

Yapılan bu etkinlik sayesinde, öğrencilerin birlikte çalışmaları, birlikte bir ürün meydana getirmeleri, ekip ruhunu tatmaları ve bu etkinlik sayesinde konunun dikkat çekilmesi hedeflenmektedir. İlk önce küpünü tamamlayan gruba ödül olarak sağlıklı atıştırma maddeleri verilir.

**E (Öğrenciyi Aktif Hale Getirecek Etkinlikler)**

İş birliğine dayalı öğretim yöntemi, oyun temelli öğrenme, gösterip yaptırma, tartışma.

**R (Geri Bildirim)**

Öğrencilerime ilk olarak sınıf ortamında dersimize girişte sağladığım dikkat çekme aşamasındaki “cetvelsiz ve yapıştırıcısız küp yapma” etkinliği sonucunda geri bildirim sağlayacağım. Daha sonrasında, öğrenciyi aktif hale getirecek davranışlar aşamasında oyun temelli öğretim yöntemi ile uygulanacak olan “birim küpünü seç, hacmini küçült” oyunu sonucunda geri bildirim sağlayacağım. Yine daha sonra, gelişimsel yaklaşım ile öğretim yöntemi ile uygulanacak olan “cam prizmaların içine kaç tane birim küp sığar?”

|   |
|---|
| <p>etkinliği ile birlikte hacim hesabı öğretilecek olup bu etkinliğin sonucunda geri bildirim sağlayacağım. Son olarak ders planı sonundaki çözülen sorular/testler sonucunda geri bildirim sağlayacağım.</p>   |
| <p><b>E (Değerlendirme)</b><br/>Performans görevine, açık uçlu sorulara, MEB kazanım testlerine, yaprak testler, başarı testlerine, üst düzey öğrenciler için özel sorulara yer verilecektir.</p>   |
| <p><b>T (Öğretimi Farklılaştırma)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Öğrenme stillerine göre süreci farklılaştırma: Dikkat çekme aşamasında, gösterip yaptırma yöntemi ile görsel ve psiko-motor becerilerini kullanan öğrenciler için; ekip ruhuyla çalışan öğrenciler için ise iş birliğine dayalı öğretim yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca kinestetik öğrenciler için oyun temelli öğrenme ile “Birim küpünü Seç, Hacmini Küçült” oyunu kullanılmıştır.</li><li>• Hazırbulunmuşluk düzeyine göre farklılaştırma: Ünitenin son dersinde hazırbulunmuşluk düzeyi yüksek öğrencilerin için üst düzey sorular ya da PISA sorularına yer verilirken, diğer öğrenciler için pekiştirme testleri verilmiştir.</li></ul>  |
| <p><b>O (Organizasyon)</b></p> <p><b>1. DERS – 40 dk.</b><br/>Öğrencilerin merak ve ilgilerini uyandırabilmek için, derse prizma modeli örnekleri ile girilir ve ne oldukları hakkında öğrencilere soru yöneltilir.<br/>(5 dk.)</p> <p>Sonrasında bu kapalı cisimlerin yani prizmaların günlük hayatta kullandığımız eşyalara benzerliği var mıdır? Varsa bunlar nelerdir? Öğrencilerin tamamının katılımını sağlamak, yaratıcılıklarını desteklemek ve fikirlerini özgürce ortaya sunmalarını sağlamak için tartışma ortamı sağlanır.<br/>(5 dk.)</p> <p>Gösterip Yaptırma ve İş Birliğine Dayalı Öğretim Yöntemleri harmanlanarak bir etkinlik yaptırılır. Etkinliğin ismi “cetvelsiz ve yapıştırıcısız küp yapma”.<br/>(30 dk.)</p> <p><b>2. DERS – 40 dk.</b><br/>Öğrencilere ön bilgilerini ölçmek amacıyla mini bir test uygulanır.<br/>(10 dk.)</p> <p>Testin ardından dik prizmalarda hacim konusunu daha kolay ve kalıcı öğrenebilmeleri için gelişimsel yaklaşımla öğretimden yararlanarak, “cam prizmaların içine kaç birim küp sığar” etkinliği yapılır.<br/>(30 dk.)</p> <p><b>Cam Prizmalara Kaç Birim Küp Sığar? Etkinliği</b><br/>İş birliğine dayalı öğretim yönteminden yararlanarak sınıf 3'er kişilik 6 gruba ayrılır. Her gruba 1 adet birim küp (birim küpün tüm ayrıtları 1 cm'den oluşmaktadır) ve ilk olarak taban ayrıtları 3 cm ve 5 cm olan yüksekliği 1 cm olan içi boş bir cam prizma verilir, öğrencilerden bu birim küpten bu prizmanın içerisine kaç tane sığabileceği konusunda fikirler istenir. Materyallerle birlikte her gruba fikirlerini yazabilecekleri sorulardan oluşan kâğıtlar ve kalem verilir. Sorulan soruların cevaplarını öğrenciler bu kâğıtlara yazarlar. Sonrasında ikinci prizma verilir, ikinci prizmanın boyutları ise taban ayrıtları yine 3 cm ve</p> |

5 cm olup yüksekliği 2 cm olacaktır. Öğrencilerden yine bu prizmanın içerisine kaç küp sığabileceği fikirleri alınır. Sonrasında üçüncü prizma verilecek, üçüncü prizmanın boyutları ise taban ayrıtları yine 3 cm ve 5 cm olup bu sefer yüksekliği 3 cm olacaktır. Öğrencilerden yine bu prizmanın içerisine kaç küp sığabileceği fikirleri alınır. Dağıtılan bu üç prizmanın hacimleri arasında nasıl bir bağıntı olduğu hakkında konuşulur.

Etkinliğe ikinci grup prizmaların dağıtımı ile devam edilir. Bu sefer grupların her birine taban ayrıtları 4 cm ve 5 cm olan yüksekliği 1 cm olan içi boş cam prizmalar verilir. Öğrencilerden bu prizmanın içerisine kaç birim küp sığacağı fikirleri alınır. Sonrasında ikinci grup prizmaların ikincisi verilir, bu prizmaların taban ayrıtları yine 4 cm ve 5 cm olup yüksekliği 2 cm olacaktır. Öğrencilerden bu prizmanın da içerisine kaç küp sığabileceği fikirleri alınacak ve ikinci grup prizmanın üçüncüsüne geçilir. Bu sefer de yine taban ayrıtları 4 cm ve 5 cm olup yüksekliği 3 cm olan içi boş cam prizma verilerek içerisine kaç birim küp sığacağı fikirleri alınacak ve dağıtılan bu prizmaların hacimleri arasında nasıl bir bağıntı/ilişki olduğu fikirleri öğrencilerden alınır.

Etkinliğe üçüncü grup prizmaların dağıtımı ile devam edilir. Bu sefer grupların her birine taban ayrıtları 5 cm ve 6 cm olan yüksekliği 1 cm olan içi boş prizmalar verilir. Öğrencilerden diğer aşamalarda olduğu gibi yine bu prizmanın içerisine kaç birim küp sığacağı fikirleri alınır. Fikirlerini her aşamada ellerindeki çalışma kâğıtlarına yazmaları istenir. Sonrasında üçüncü grup prizmaların ikincisi verilir, bu prizmaların taban ayrıtları yine 5 cm ve 6 cm olup yüksekliği 2 cm olacaktır. Öğrencilerden yine bu içi boş prizmanın içerisine kaç birim küp sığacağı fikirleri alınacak. Son olarak öğrencilere üçüncü grup prizmaların üçüncüsü verilecek, bu prizmanın da taban ayrıtları yine 5 cm ve 6 cm olup yüksekliği 3 cm olacak. Öğrencilere yine bu içi boş prizmanın içerisine kaç birim küp sığacağı fikirleri alınır ve dağıtılan bu üçüncü grup prizmaların hacimleri arasında nasıl bir ilişki olduğu fikirleri alınır. Bu fikirlerini ellerindeki çalışma kâğıtlarına yazmaları istenir. Nihai olarak, bu etkinliğin sonucunda dik prizmalarda hacim hesaplama konusunda ne kazanıldığına dair bir ölçme testi yapılır.

### **3. DERS – 40 dk.**

Öğrencilerle “cam prizmaların içine kaç birim küp sığar?” etkinliğine devam edilir. (30 dk.)

Etkinlik sonlandırıldıktan sonra, konunun kazanımlarına ilişkin mini bir test uygulanır. (10 dk.)

### **4. DERS – 40 dk.**

Öğrencilere verilen performans görevleri “Lojistik Firmamızı Düzenliyoruz” öğretmen rehberliği eşliğinde uygulanır ve değerlendirilir. (40 dk.)

### **5. DERS – 40 dk.**

MEB Kazanım testleri, yaprak testler, açık uçlu sorular çalışma etkinliği, alıştırmaya kitabı çalışma etkinlikleri uygulanır. (40 dk.)

### **6. DERS – 40 dk.**

Oyun Temelli Öğretim yöntemi ile birlikte bir oyun etkinliği yapılır. (40 dk.)

### **“Birim küpünü Seç, Hacmini Küçült” Oyunu**

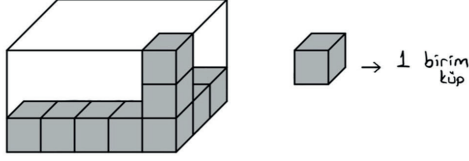
Oyun Temelli Öğrenme kullanılacaktır.

Oyun 2 kişi ile oynanır. 64 kareden oluşan yine kare şeklindeki (satranç tahtası gibi) bir oyun tahtası üzerindeki tüm karelere birer tane birim küp konur. Öğrenciler satranç oynar gibi karşılıklı otururlar. Her öğrenci oyuna kendi önündeki ilk sıradan en soldaki kareden başlar. Her hamle öncesi iki zar atılır. Zarların üst yüzüne gelen sayılar öğrencilerin hamlelerini belirler. Eğer zarların ikisi de tek sayı gelirse, öğrenci birim küpü sağ yönünde hareket ettirebilir. Eğer zarların ikisi de çift sayı gelirse, öğrenci birim küpü yukarı yönünde hareket ettirebilir. Eğer zarların biri tek, biri çift gelirse, öğrenci hamlesini yapacağı karedeki birim küpleri yanındaki veya önündeki birim küp ile üst üste koyacak. Oyun içerisinde birim küpleri sola ve aşağı yönde hareket ettirmek yasaktır. Öğrencilerin amacı, birim küpleri bu hareketlerle birleştirerek (yan yana, üst üste) bir dik prizma oluşturmak. Oyunun içerisindeki kurallar dâhilinde oluşan şeklin biçimine öğrenci aklını kullanarak karar verecek. Oyunun nihai amacı, her öğrenci rakibinin oyuna başladığı karede prizmasını yani oyunu bitirmek zorundadır. Oyun sonlandığında oyunu sonlandırdıkları karelerdeki oluşturdukları prizmalardan hangisi daha küçük hacme sahipse oyunun kazananı o olacak. (Oluşturulan prizmanın üzerinde şeklini bozan fazladan birim küp kalmışsa ihmal edilecek, atılacak). Oyun sırasında bir öğrenci prizmasını taşıması gereken yere gelmişse ama rakibi henüz gelememişse o öğrenciye oyunu bitirmesi için izin verilecektir.

#### **7. DERS – 40 dk.**

Hazırbulunuşluk düzeyi yüksek öğrencilerin için PISA – Olimpiyat Soruları altıncı sınıf düzeyi soruları çözümü yapılırken, diğer öğrenciler için pekiştirme testleri verilir. (40 dk.)

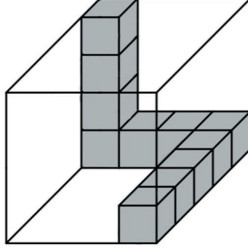
## Ek 2. Başarı Testi Soru Örnekleri



Şekildeki dikdörtgenler prizması hacmi 1 birim küp olan küplerle dolduruluyor.

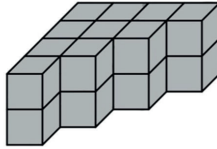
Buna göre, prizmanın içinde kaç tane birim küp bulunur?

- A) 27      B) 30      C) 36      D) 45



Yukarıdaki şekilde verilen kare prizmanın hacmi kaç birim küptür?

- A) 60      B) 72      C) 80      D) 90



Yukarıdaki şekilde verilen yapının hacmi kaç birim küptür?

- A) 18      B) 20      C) 22      D) 24