



Orijinal Makale / Original Article

Somut materyal kullanımının öğrencilerin uzamsal yönelim becerilerine ve uzamsal yetenek öz-değerlendirmelerine etkisi: Fantastik küpler oyunu

The effect of using concrete materials on students' spatial orientation skills and spatial ability self-report: Fantastic cubes game

Medine BAKRAÇ^{ID}, Sümeyye KOÇ^{ID}, Zehra TAŞPINAR ŞENER^{ID}

İlköğretim Bölümü, Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İstanbul, Türkiye

Department of Primary Education, Yıldız Technical University, Faculty of Education, İstanbul, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Makale Hakkında

Geliş tarihi: 27 Ağustos 2023
Revizyon tarihi: 17 Kasım 2023
Kabul tarihi: 03 Aralık 2023

Anahtar kelimeler:

Öz-değerlendirme, uzamsal yetenek, uzamsal yönelim.

ARTICLE INFO

Article history

Received: 27 August 2023
Revised: 17 November 2023
Accepted: 03 December 2023

Keywords:

Self-report, spatial ability, spatial orientation.

ÖZ

Bu çalışmada yazarlar tarafından tasarlanan, birim küpler ve oyun kitapçığından oluşan Fantastik Küpler oyununun 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal yönelim becerileri ve uzamsal yetenek öz- değerlendirilmeleri üzerindeki etkisini belirlemek, ayrıca öğrenciler ve onların matematik öğretmenlerinin oyuna yönelik görüşlerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, 20 deney 23 kontrol grubu olmak üzere toplam 43 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Deney grubunda Fantastik Küpler oyunu, haftada 1 ders saati olmak üzere 5 hafta boyunca oynatılmıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle konu anlatımı yapılmıştır. Araştırmada yöntem olarak karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Dolayısıyla nicel araştırma yöntemi olarak yarı deneysel desen; nitel araştırma yöntemi açısından ise yarı yapılandırılmış görüşme formları hazırlanmıştır. Uygulamanın öncesinde uygulanan Uzamsal Yönelim Testi (UYT) ($Z=-1.1$; $p=.264>.05$) ve Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeği (UYÖDÖ) sonuçlarına göre ($Z=-.305$; $p=.760>.05$) grupların sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiş, bu nedenle gruplar görel olarak bağımlı değişkenler bakımından denk kabul edilmiştir. Deneysel uygulama sonrasında uygulanan UYT sonuçlarına göre ise grupların sıra ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu ($Z=-2$; $p=.037<.05$), UYÖDÖ sonuçları arasındaki farklılığın ise anlamlı düzeyde olmadığı ($Z=-3.6$; $p=.715>.05$) belirlenmiştir. Ancak grupların sıra ortalamaları incelendiğinde deney grubunun uzamsal yetenek öz-değerlendirme puanlarının, kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşme formları değerlendirildiğinde ise öğrencilerin çoğunluğu oyunu sevdiğini, neredeyse yarısı da nesnelere bakış açısını değiştirdiğini belirtmişlerdir. Öğretmen ise formda oyunu geometrik cisimlerin farklı yönlerden görünümü için faydalı bulduğunu belirtmiştir. Elde edilen bulguların yorumlanması sonucunda Fantastik Küpler oyununun öğrencilerin uzamsal yönelim becerileri ve uzamsal yetenek öz-değerlendirmeleri üzerinde etkili olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

* Sorumlu yazar / Corresponding author

*E-mail address: bakracmedine2@gmail.com



ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the Fantastic Cubes game designed by the authors, which consists of unit cubes and a game booklet, on the spatial orientation skills and spatial ability self-report of 7th-grade students, and also to reveal the opinions of the students and their mathematics teachers about the game. The research study group consists of 43 seventh-grade students, 20 in the experimental group and 23 in the control group. In the experimental group, the Fantastic Cubes game was played for 5 weeks, one lesson per week. In the control group, the subject was explained with the traditional method. As a method in the research mixed research method was used. Therefore, as a quantitative research method quasi-experimental design; in terms of qualitative research methods, semi-structured interview forms were prepared. According to the results of the Spatial Orientation Test (SOT) ($Z=-1.1$; $p=.264>.05$) and the Spatial Ability Self-Report Scale (SASRS) applied before the application ($Z=-.305$; $p=.760>.05$), it was determined that there was no significant difference between the mean rank of the groups, so the groups were accepted to be relatively equivalent in terms of dependent variables. According to the results of the SOT applied after the experimental application, there was a significant difference between the mean rank of the groups in favor of the experimental group ($Z=-2$; $p=.037<.05$) but the difference between the SASRP results was not significant ($Z=-3.6$; $p=.715>.05$). However, when the mean rank of the groups was examined, it was seen that the spatial ability self-report scores of the experimental group were higher than those of the control group. When the semi-structured interview forms were evaluated, the majority of the students stated that they liked the game, and nearly half of them stated that it changed their perspective on the objects. And the mathematics teacher of the experimental group found the game useful for the views of geometric objects from different directions in the semi-structured interview form applied. As a result of the interpretation of all the findings, it was concluded that the Fantastic Cubes game will affect students' spatial orientation skills and spatial ability self-report.

Cite this article as: Bakraç, M., Koç, S., & Taşpınar Şener, Z. (2023). The effect of using concrete materials on students' spatial orientation skills and spatial ability self-report: Fantastic cubes game. *Yıldız Journal of Educational Research*, 8(2), 98–109.

GİRİŞ

Elinde renkleri karıştırılmış rubik küp olan bir çocuk bu küpün her bir yüzünde birden fazla renk olmayacak şekilde küpü ayarlamaya çalışır. Bu işin olasılıkları tahmin etmekle alakalı olabileceği düşünülebilir, ancak olasılıklar tahmin edilirken küp zihinde hareket ettirildiğinde iş daha da kolaylaşacaktır. Küp örneği gibi birkaç örnek daha verilebilecek olan; bir nesneyi zihinde canlandırma, hareket ettirme, açma-kapama veya yalnız bir iki yüzeyini gördüğümüz bir cismin diğer yüzeylerini hayal etme vb. düşünme faaliyetleri uzamsal yetenek kapsamına girmektedir.

Uzamsal yetenek için literatürde birçok farklı bileşenden bahsedilmiştir. Örneğin zihinde döndürme, uzamsal görselleştirme, uzamsal yönelim, uzamsal algılama, uzamsal biliş bunlardan bazılarıdır (Dokumacı Sütcü, 2017; Kösa & Kalay, 2018; Olkun & Altun, 2003; Tekin, 2007; Yıldız & Tüzün, 2011). Ancak uzamsal yetenek bir düşünme faaliyeti olarak ifade edildiğinde uzamsal yönelim ve uzamsal görselleştirme bileşenlerinin kapsayıcı olduğu ve en çok üzerinde durulan bileşenler oldukları söylenebilir. Kösa ve Kalay (2018) yaptıkları araştırmada birçok araştırmacının uzamsal görselleştirme becerisini; “görsel bir nesnenin zihinde açma/kapamaya tabi tutulmasına, aynı zamanda o nesnenin döndürülmesinin veya katlanmasının göz önünde

canlandırılmasına dayalı çalışmalar” şeklinde tanımladığını söylemişlerdir. Literatürde uzamsal yönelimle ilgili tanımlar da mevcuttur; Clements (1998), uzamsal yönelim becerisini, kişinin nerede bulunduğunu ve çevresindeki diğer maddelerin nerede ve nasıl bulunduğunu idrak edip kullanabilmek; yani, kişinin bulunduğu konuma göre uzaydaki farklı konumlar arasındaki ilişkileri anlayabilme ve kullanabilme becerisi şeklinde tanımlamıştır. Aynı zamanda uzamsal yönelim becerisi: Bulunulan konumdan birkaç yönü görülebilen 3 boyutlu bir cismin görülemeyen yönlerini, birkaç cismin de birbirlerine göre konumlarını hayal edebilme becerisi şeklinde tanımlanabilir. Bu tanımlardan uzamsal yönelim becerisinin MEB (2018) Matematik Dersi 1-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda yer alan “Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturabilmesi (M. 7.3.4.2.)” kazanımı ile bağlantılı olduğu söylenebilir.

Bir odadaki mobilyaların dizaynının sağlanması, mühendis ve mimarların 3 boyutlu alanda oluşturacakları projeleri 2 boyutlu alana çizmeleri vb. iş ve işlemlerin gerçekleştirilmesinin uzamsal yetenekle bağlantılı olduğu söylenebilir. Aynı zamanda Matematik dersinin müfredatında yer alan birtakım konu ve kazanımların da uzamsal yetenekle bağlantılı olduğu söylenebilir. Üstelik araştırmalarda

Matematik ve Geometri başarısının uzamsal yetenekle doğru orantılı olduğu sonuçları çıkmıştır (Battista, 1990; Clements, 1998; Kayhan, 2005; Yıldırım ve Karataş, 2015). Örneğin ilköğretim ve ortaokul öğrencileri üzerinde çalışan Clements (1998) ve lise öğrencileri ile çalışan Battista (1990) bu minvalde sonuçlara ulaşmışlardır. Yıldırım Gül ve Karataş (2015) yaptıkları çalışmada uzamsal yetenek ile dönüşüm geometrisi konusundaki başarısı arasında anlamlı pozitif yönde bir ilişki saptamışlardır. Kayhan (2005) ise araştırmasında uzamsal yetenek ile Matematik başarısı arasında önemli pozitif ilişki olduğunu saptamıştır. Tüm bunlardan Matematik ve Geometri derslerinde başarı elde etmede uzamsal yeteneğin geliştirilmesinin etkili olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Literatürde uzamsal yeteneğin geliştirilmesi için genelde sanal alan ve somut materyaller kullanılmıştır. Bu bağlamda teknolojiye dayalı ve olumlu sonuçlanan araştırmalar mevcuttur (Kösa & Kalay, 2018; Yıldız & Tüzün, 2011). Yıldız ve Tüzün (2011) daha önce somut küplerle ders işlemeyen kalabalık bir grupta yaptıkları araştırmada, legolar ya da birim küplerle yapılan etkinliklerin uzamsal yeteneği geliştirebileceğini belirtmişlerdir. Somut materyallerin veya zeka oyunlarının kullanımının uzamsal yeteneğin geliştirilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşan araştırmalar da mevcuttur (Demirkaya & Masal, 2017; Kösa & Kalay, 2018; Yıldız & Tüzün, 2011). Ben-Chaim ve arkadaşları (1988) birim küplerle oluşturulan yapıları iki boyutlu ortama çizdikten sonra yorumlamanın öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirmede etkilediğini belirtmiştir (Kösa & Kalay, 2018). Sonuç olarak, uzamsal yeteneğin gelişimi için yapılan çalışmalarda, iki boyut- üç boyut ilişkisini içeren uygulamaların ve somut materyallerin etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Bahsedilen sanal alan ve somut materyallerin yanında içeriği uzamsal yeteneğe göre ayarlanan ve öğrencilerin motivasyonunu artıran oyunlar da uzamsal yeteneğin geliştirilmesinde etkilidir. MEB (2018), Matematik Dersi 1-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmenin öneminden bahsedilmiş ve bunun için ünitelerde uygun görülen yerlerde matematik oyunlarına yer verilmesi gerektiği söylenmiştir. Aynı zamanda Olkun ve Altun (2003) çocukların oynadıkları çeşitli oyuncakların ve edindikleri somut deneyimlerin geometrik ve uzamsal becerilerinin gelişimi üzerinde olumlu etki ettiğinin alanyazında (Roorda, 1994) bilinen bir durum olduğunu belirtmiştir.

Çalışmanın amacı

Bu çalışmada uzamsal yeteneği geliştireceği düşünülen Fantastik Küpler adlı oyun geliştirilmiştir. Bu oyunda belirtilen literatürden farklı olarak öğrencilerden iki boyutlu çizim oluşturmaları istenmemekte, farklı yönlerden iki boyutlu görünümü verilen cisimleri birim küpler ile gruplarındaki arkadaşlarından önce oluşturmaları istenmektedir. Gerek sanal alan ve somut materyallerin gerek oyunların öğrencilerin uzamsal yeteneklerine ve

motivasyonlarına olumlu etkisi alan yazında belirtilmiştir (Demirkaya & Masal, 2017; Kösa & Kalay, 2018; Olkun & Altun, 2003; Yıldız & Tüzün, 2011). Tasarlanan oyun materyalinde birim küplere yer verildiğinden aynı zamanda somut materyal yerine de geçebilmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada somut materyal yerine de geçebilecek bir oyun kullanılmıştır.

Tasarlanan Fantastik Küpler oyununda, hem iki boyut üç boyut arasındaki ilişki, hem de somut materyal kullanımını bir arada bulunmaktadır. Öğrencilerden iki boyutlu görünümü verilen şekillerden yola çıkarak, 3 boyutlu cisimler oluşturmaları istenmektedir. Bu uygulamanın bir oyuna dönüştürülmesiyle öğrenciler için süreklilik haline gelmesi ve öğrencilerin bir oyun ortamı içerisinde öğrenmeleri amaçlanmıştır. Aynı zamanda, tasarlanan bu oyunun düşük maliyetli, kolay ulaşılabilen materyaller kullanılarak elde edilebilecek olması, öğretmenlerin oyuna erişimi açısından önemli bir faktör olacaktır.

Uzamsal yönelim becerisi vb. becerileri gerektiren konu ve kazanımlar Matematik dersi içerisinde öğrencilerin zorlandıkları ve diğer konulara göre daha çok önyargılı olabildikleri kazanımlardır. Bu nedenle tasarlanan oyun ile öğrencilerin uzamsal yönelim becerisine yönelik öz-değerlendirmelerinin olumlu etkilenmesi de bu çalışmanın amacını ve araştırma konusunu oluşturmaktadır. Bu bağlamda çalışmamızın amacı, tasarlanan bir oyun materyaliyle öğrencilerin iki, en fazla üç yönden (ön ve arka, arka ve yanlar vb.) görünümünün verildiği yapıları oluşturmalarını sağlayarak uzamsal yönelim becerilerini geliştirmek ve bu oyunun öğrencilerin uzamsal yetenek öz-değerlendirmelerine etkilerini belirlemektir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin tasarlanan oyun hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi ve deney grubu Matematik öğretmeninin oynatılan oyun hakkındaki ve bu oyunun uygulanışı, faydası hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi de amaçlanmaktadır. Bu kapsamda çalışmanın araştırma sorusu "Araştırmacılar tarafından uzamsal beceri kullanmayı gerektirmesi amacıyla tasarlanan Fantastik Küpler oyunu öğrencilerin uzamsal yönelim becerilerini geliştirmeyi ve uzamsal yetenek öz-değerlendirmelerine olumlu etki etmeyi sağlar mı?" şeklindedir. Bu probleme bağlı aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. Fantastik Küpler oyunu ile öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerle, geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin son test uzamsal yönelim beceri puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
2. Fantastik Küpler oyunu oynatılan deney grubundaki öğrencilerle, geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin son test uzamsal yetenek öz değerlendirme algı puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
3. Deney grubu öğrencilerinin Fantastik Küpler oyunu hakkındaki görüşleri nelerdir?
4. Deney grubu Matematik öğretmeninin Fantastik Küpler oyunu hakkındaki görüşleri nelerdir?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırmanın modeli karma yöntem araştırmasıdır. Karma yöntem araştırması nitel ve nicel yöntemin bir arada kullanıldığı bir araştırma yöntemidir. Bir yöntemdeki eksikliğin başka bir yöntem ile giderilmesi açısından karma yöntemin öneminden literatürde (Aydın Çakır ve Türkeş Kılıç, 2021) bahsedilmiştir. Karma yöntem araştırmasının nitel ve nicel verilerin toplanma zamanına bağlı olarak belirlenen farklı desenleri mevcuttur. Bu çalışmada ilk olarak nicel sonra nitel verilerin toplanması yolu izlenerek açıklayıcı sıralı yöntem kullanılmıştır. Nicel araştırma yöntemi olarak, geliştirilen oyunun öğrencilerin uzamsal yönelim becerileri puanları ve uzamsal yetenek öz-değerlendirmeleri üzerinde etkisinin belirlenmesi amacıyla, ön test-son test kontrol gruplu olan yarı deneysel desen kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemi olarak ise geliştirilen oyun hakkında öğrenci ve öğretmen görüşlerine başvurmak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formları hazırlanmıştır. Formun soruları belirlenirken alanyazında (Baltacı, 2019) belirtildiği gibi zaman tuzaklarına düşmemek adına az sayıda ve nitelikli sorular hazırlanmıştır. Araştırma deseninin simgesel gösterimi Tablo 1’de gösterilmiştir.

Çalışma Grubu (Katılımcılar)

Araştırmanın çalışma grubu kolay ulaşılabilir durum örneklemesi ile belirlenmiştir ve İstanbul ilinde Esenler ilçesinde yer alan MEB’ e bağlı bir ortaokuldaki yedinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Okuldaki yedinci sınıflardan 2 farklı sınıf belirlenmiştir. Bu sınıflardan biri kontrol diğeri deney grubudur. Deney grubunda 7 kız 13 erkek olmak üzere 20 öğrenci; kontrol grubunda ise 8 kız 15 erkek olmak üzere 23 öğrenci bulunmaktadır (Tablo 2). Okulun seçilme nedeni, araştırmacılara yakın olması ve okul idarecilerinin, öğrenci ve velilerin yapılacak uygulamaya izin vermesidir. Araştırmacılara yakın olan okullar içerisinde okul idaresinin de araştırma sürecine olumlu bakması nedeniyle bu okul seçilmiştir. Seçilen okuldaki öğrencilerin sosyo-ekonomik olarak orta düzeyde oldukları söylenebilir.

Veri Toplama Aracı

Çalışma kapsamında deney grubuna “Uzamsal Yönelim Testi (UYT)” ve “Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeği (UYÖDÖ)” ön test - son test olarak uygulanmıştır. Bu testler kontrol grubuna da ön test - son test olarak uygulanmıştır. Bu testler için gerekli izin ölçek sahibi olan Neşe Dokumacı Sütçüden alınmıştır.

Tablo 2. Çalışma grubu

Gruplar	Kız Öğrenci Sayısı	Erkek Öğrenci Sayısı
Deney Grubu	7	13
Kontrol grubu	8	15

Dokumacı Sütçü (2017) tarafından geliştirilen UYT’nin KR-20 iç tutarlılık katsayısı yine Dokumacı Sütçü tarafından .71 olarak hesaplanmış ve böylece güvenilir bir test olduğu ortaya çıkmıştır. Kapsam geçerliliği için ise uzman görüşleri alınmış ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA), açım-layıcı faktör analizi (AFA), madde analizi ve güvenilirlik çalışmaları ile testin güvenilir ve geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

UYÖDÖ’yü Melih Turğut lisans öğrencilerinin uzamsal yetenekleri hakkında kendi kendilerine değerlendirmelerini incelemek amacıyla geliştirmiştir (Dokumacı Sütçü, 2017). Dokumacı Sütçü ise gerekli izinleri alarak bu testi yedinci sınıf öğrencilerine uyarlamıştır. Dokumacı Sütçü tarafından “Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeği” nin yedinci sınıf öğrencileri için uyumlu olduğu ve doğrulandığı ortaya konulmuştur.

Ayrıca deney grubu öğrencilerinin ve matematik öğretmenin uygulama konusunda görüşlerini belirlemek amacıyla “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılmıştır. Yukarıda belirtildiği üzere form hazırlanırken az sayıda, kısa cevaplı, ayrıca öğretmen ve öğrencilerin oyun hakkındaki kanaatlerini belirlemek açısından nitelikli sorular hazırlanmaya çalışılmıştır.

Öğrenciler için geliştirilen formda;

- Fantastik Küpler oyununu sevdiğin mi? Sevdiysen en çok hangi yönünü sevdiğin?
- Oyunun nasıl oynandığını anlamakta zorlandın mı?
- Fantastik küpler oyununu oynarken eğlendin mi?
- Daha önce böyle bir oyunla karşılaştın mı? Karşılaştıysan biraz bahseder misin?

vb. sorulara yer verilmiştir. Az sayıda ve kolay cevaplanabilen sorulara yer verildiğinden bulgular bölümünde de yer verildiği gibi sorulara verilen cevaplara “Oyunu sevme, oyunu sevmeme, oyunu anlamakta zorlanma, aile veya arkadaşlarla oynamak isteme, oyunun eğlenceli olması, daha önce böyle bir oyunla karşılaşmama, oyun nesnelere bakış açımı değiştirdi” şeklinde kod verilmiştir.

Öğretmenler için geliştirilen formda;

- Oyunu beğendiniz mi? Beğendiyseniz hangi yönlerini beğendiniz?

Tablo 1. Araştırmanın deseninin simgesel gösterimi (nicel)

Gruplar	Ön Test	Süreç	Son Test
Deney Grubu	T1, T2	Oyun Materyali	T1,T2
Kontrol grubu	T1, T2	Geleneksel Süreç	T1,T2

T1: Uzamsal Yönelim Testi (UYT), T2: Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeği

- Sizde bu oyun hangi yaş gruplarında oynatılabilir?
- Bu oyunun somut materyal olarak kullanılmasının uygun olduğunu düşünüyor musunuz?
- Oyunun öğrenciler için faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Faydalı olduğunu düşünüyorsanız bu yönlerini yazar mısınız?

vb. sorulara yer verilmiştir. Bu formdaki sorulara verilen cevaplar ise “öğretmenin oyun hakkındaki görüşleri, öğretmenin oyunun uygulaması hakkındaki görüşleri, öğretmenin oyunun faydası hakkındaki görüşleri” kategorileri altında değerlendirilmiştir.

Araştırmada Kullanılan Etkinliklerin ve Materyallerin Hazırlanması

Fantastik Küpler oyunu, araştırmacıların lisans derslerinden biri olan “Oyunla Matematik Öğretimi” dersi kapsamında geliştirilmiştir. Bu derste öncelikle, oyun tanımları ve oyunun bireyin gelişimindeki yeri, oyun türleri, eğitsel oyunlar ve önemi gibi teorik bilgilere yer verilmiştir. Daha sonra matematikçilerin tasarladığı bazı oyunlar ve sınıf içi oynanabilecek bazı eğitsel oyunlara yer verilmiş ve her oyun sınıf içerisinde oynanarak deneyimlenmiştir. Son olarak katılımcılar gruplar halinde farklı oyunlar tasarlamışlardır. Fantastik Küpler oyunu da, bu tasarımlardan biridir. Oyunun tasarımı yapıldıktan sonra sınıf içinde oynanmıştır ve tüm katılımcıların görüşüne göre eksik noktalar giderilerek oyuna son hali verilmiştir.

Fantastik küpler oyunu “Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur (M.7.3.4.2.)” kazanımına ilişkin olarak geliştirilmiştir (MEB, 2018). Oyunda bulunan materyaller: zil, kitapçık, birim küptür. Oyun kitapçığında öğrencilerden oluşturmalarını istediğimiz üç boyutlu şekillerin birkaç farklı yönden görünümünün iki boyutlu çizimleri yer almaktadır. Ayrıca öğrencilerin işini biraz daha kolaylaştırmak adına şeklin genel görüntüsünü veren üç boyutlu bir ipucu da oyun kitapçığına eklenmiştir. Kolaydan zora doğru 12 farklı şekil belirlenmiştir. Her şeklin arka sayfasında sorunun doğru cevabı bulunmaktadır (Resim 1).

Resim 1’de görüldüğü gibi, öncelikle oluşturulacak şeklin üstten ve önden görünümü verilmektedir. Ayrıca, öğrencilerin sadece bu iki görünümünden şekli tahmin etmelerinin zor olacağı gerekçesi ile şeklin genel görünümüne göre bir de ipucu eklenmiştir. Öğrenciler bu üç bilgidен yola çıkarak, renkli küplerle bu şekli oluşturmaya çalışmışlardır.

Uygulama Süreci

Deney gurubuna “Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur. (M.7.3.4.2.)” kazanımına ilişkin, bir ön bilgilendirme yapıldıktan sonra 5 hafta boyunca her haftada 1 ders saati olarak toplamda 5 ders saati boyunca Fantastik Küpler oyunu oynatılmıştır. Oyun başlangıçta 4 kişilik gruplardan oluşan bir rakip oyunu şeklinde uygulanmaya çalışılmıştır. Oyunun uygulama aşamaları;

- 9 farklı renkteki birim küp kullanılarak istenilen şekil gruptaki diğer öğrencilerden önce oluşturulmaya çalışılır.
- Şekli doğru tamamladığını düşünen öğrenci arkadaşlarından önce zile basmalıdır.
- Eğer doğru yaptıysa 1 puan alacaktır. Doğru şekli bulan öğrenci olmadığı takdirde kimse puan alamayacaktır. Bir sonraki şekle geçilecektir.
- 12 şekil sonunda en çok puan alan öğrenci oyunu kazanacaktır.

Oyunun kuralları bu şekilde belirlenmiştir ancak uygulama esnasında birim küpleri oyunun amacı dışında kullanılan, rakip oyunu mantığını terk edip şekilleri grupça oluşturmaya çalışan öğrenciler mevcut olduğundan grupların işleyişini, kimin önce bitirdiğini vb. takip etmek, öğrencileri izlemek güçleşmiştir. Oyunun ilk zile basan 1 puan alacak kuralını uygulamayan gruplar da olmuştur. Bu durumlar göz önüne alındığında oyunun kalabalık bir sınıf ortamında ilk defa oynatıldığında rakip oyunu şeklinde oynanamayacağı görülmüştür.

Öğrenciler başlangıçta şekilleri tek başlarına yapmakta zorlandıklarından şekilleri arkadaşlarıyla yapmaya çalışmışlardır, bu durumda rakip oyununun bir anlamı da kalmadığından rehavete kapılanlar olmuştur. Tasarlanan oyun da dikkat gerektiren bir oyun olduğundan yöntemde değişikliğe gidilerek oyun grup olarak değil de bireysel oynatılmıştır. Şekiller akıllı tahtada açılmıştır ve öğrenciler şekilleri bireysel olarak oluşturmaya çalışmışlardır. Şekli ilk yapan öğrenci de sınıfa duyurularak arkadaşları tarafından alkışlanmıştır. Bu şekilde öğrenciler şekle odaklanmaya başlayıp oyunun mantığını daha iyi anlamaya başlamışlardır. Bu şekilde oyunun mantığı öğrenciler tarafından anlaşıldıktan sonra rakip oyununa geçilebileceği anlaşılmıştır.

Kontrol grubunda ise söz konusu kazanıma geçildiğinde, öğretmen her zamanki uygulamalarını yaparak dersini işlemiştir. Öğretmen ders işleyiş sırasında, yine birim



Resim 1. Fantastik Küpler oyunu kataloğundan bir kesit.

küpleri kullanarak farklı uygulamalar yapsa da Fantastik Küpler oyunu kontrol grubunda uygulanmamıştır.

Verilerin Toplanması

Deney grubu öğrencileri 5 haftalık uygulama öncesi ve sonrasında, kontrol grubu öğrencileri ise ders anlatımı öncesi ve sonrasında UYT ve UYÖDÖ'yü cevaplandırmışlardır. Ayrıca 5 haftalık uygulama sonrasında deney grubu öğrencileri ve öğretmeni Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarını doldurmuşlardır.

BULGULAR

Test, ölçek ve formlardan elde edilen bulgulara geçmeden önce oyun kataloğundan birkaç kesite aşağıda yer verilmiştir (Resim 2). Özellikle ulaşılan bulguların ortaya çıkmasında etkili olduğu düşünülen kesitler eklenmiştir.

UYT'ye Yönelik Bulgular

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının Uzamsal Yönelim Testine göre denk olup olmadığını ortaya koymak amacıyla katılımcıların ön test puanları için Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Gruplardaki kişi sayısı az ($n < 30$) olduğundan non parametrik testlerin uygulanması uygun görülmüştür. Tablo 3'de deney ve kontrol gruplarının

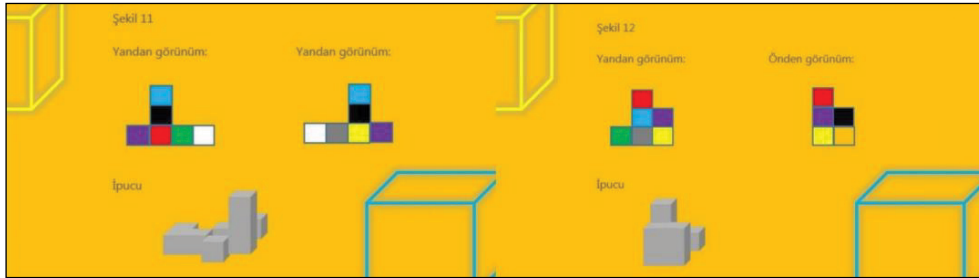
Uzamsal Yönelim Testi ön test puanları hakkında Mann Whitney U testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 3'e bakıldığında, deney grubundaki öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması 24,28 iken, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalaması 20,02 olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencileri ve kontrol grubundaki öğrencilerin uzamsal yönelim becerisine yönelik test sonuçlarında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($Z = -1.1$; $p = .264 > .05$). Dolayısıyla, deney ve kontrol gruplarının denk olduğu söylenebilir.

Tablo 4'de deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında aldıkları uzamsal yönelim beceri testine yönelik sonuçları görülmektedir.

Tablo 4'e bakıldığında, deney grubundaki öğrencilerin sıra ortalaması 26,25 iken kontrol grubu öğrencilerinin sıra ortalaması 18,30 olduğu görülmektedir. Bununla birlikte grupların son test puanları arasındaki farklılığın anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır ($Z = -2$; $p = .037 < .05$). Dolayısıyla, Fantastik Küpler oyununu oynayan deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre uzamsal yönelim becerilerinde anlamlı bir farklılığın olduğu söylenebilir.

Tablo 5'te ise, kontrol grubundaki öğrencilerin uzamsal yönelim beceri testine ilişkin ön-test ve son test puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları yer almaktadır.



Resim 2.

Tablo 3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test uzamsal yönelim beceri testi puanlarına ilişkin Mann Whitney u testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	Z	p
Deney Grubu	20	24,28	485	184	-1,1	.264
Kontrol grubu	23	20,02	460			

$p > .05$

Tablo 4. Deney ve kontrol grubunun son test uzamsal yönelim beceri testi puanlarına ilişkin mann whitney u testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	Z	p
Deney Grubu	20	26,25	525	145	-2	.037
Kontrol grubu	23	18,30	421			

$p > .05$

Tablo 5'e bakıldığında, kontrol grubundaki öğrencilerin uzamsal yönelim becerileri ön test ve son test puanlarının sıra ortalamaları karşılaştırıldığında, puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($Z=-.5$; $p=.581>.05$). Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test son test uzamsal yönelim testi puanlarının negatif sıralar ortalaması 9.13, pozitif sıralar ortalaması ise 9,80 olduğu belirlenmiştir. Fark puanlarının sıra ortalamaları değerleri birbirine yakındır. Elde edilen bulgulara göre geleneksel yöntemle verilen öğretimin öğrencilerin uzamsal yönelim becerilerinde anlamlı düzeyde artış sağlamadığı söylenebilir.

Tablo 6'da, deney grubundaki öğrencilerin uzamsal yönelim beceri testine ilişkin ön-test ve son test puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 6'ya bakıldığında, deney grubunun uzamsal yönelim beceri testi negatif sıralar ortalaması 6,63 ($n=4$) iken, pozitif sıra ortalaması ($n=11$) 8,50 olduğu görülmektedir. Ayrıca deney grubunun ön test, son test puanları sıra ortalamaları arasında anlamlı farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır ($Z=-1.9$; $p=.055<.05$). Dolayısıyla, Fantastik Küpler oyununun, deney grubu öğrencilerinin uzamsal yönelim becerilerini arttırdığı, fakat bu artışın anlamlı düzeyde olmadığı söylenebilir.

UYÖDÖ'ye Yönelik Bulgular

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının uzamsal yetenek öz değerlendirme testine göre denk olup

olmadıklarını ortaya koymak için katılımcıların ön test puanları Mann Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 7).

Tablo 7'ye bakıldığında, deney grubu ön test puanları sıra ortalaması 22,63 iken, kontrol grubunun ön test puanları sıra ortalaması 21,46'dır. Ayrıca, deney ve kontrol gruplarının puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Dolayısıyla, deney ve kontrol gruplarının birbirine denk olduğu söylenebilir.

Tablo 8'de ise, grupların uygulama sonrası son test puanları Mann Whitney U testi analiz sonuçları görülmektedir.

Tablo 8'e bakıldığında, deney grubunun uzamsal yetenek öz değerlendirme testi sıra ortalaması 22,75 iken, kontrol grubunun sıra ortalaması 21,31 olduğu görülmektedir. Ayrıca grupların puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır ($Z=-3,6$; $p=.715>.05$). Tüm bunlar göz önüne alındığında, deney grubunun puanının kontrol grubu puanına göre fazla olduğu, fakat bu farkın anlamlı olmadığı söylenebilir.

Tablo 9'da deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası uzamsal yetenek öz değerlendirme testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 9'a bakıldığında, deney grubunun uzamsal yetenek öz değerlendirme puanları negatif sıralar ortalaması ($n=10$) 9,75 iken, pozitif sıra ortalaması ($n=9$) 10,28 bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin ön test ve son test puanlarına

Tablo 5. Kontrol grubunun ön test - son test uzamsal yönelim beceri testi puanlarına ilişkin wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p
Negatif Sıra	8	9,13	73	-.5	0,581
Pozitif Sıra	10	9,80	98		
Eşit	5				

$p>.05$

Tablo 6. Deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test - son test uzamsal yönelim beceri testi puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p
Negatif Sıra	4	6,63	26	-1,9	0,055
Pozitif Sıra	11	8,50	93		
Eşit	5				

$p>.05$

Tablo 7. Katılımcıların ön test uzamsal yetenek öz değerlendirme becerilerine ilişkin Mann Whitney u testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	Z	p
Deney Grubu	20	22,63	452	217	-.305	.760
Kontrol Grubu	23	21,46	493			

* $p>.05$

Tablo 8. Katılımcıların son test uzamsal yetenek öz değerlendirme becerilerine ilişkin mann whitney u testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	z	p
Deney Grubu	20	22,75	455	215	-3,6	.715
Kontrol grubu	23	21,31	491			

p>.05

Tablo 9. Katılımcıların ön test - son test uzamsal yetenek öz değerlendirme becerileri puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p
Negatif Sıra	10	9,75	97,5	-.1	.9
Pozitif Sıra	9	10,28	92,5		
Eşit	1				

p>.05

Tablo 10. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test - son uzamsal yetenek öz değerlendirme becerileri puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p
Negatif Sıra	10	13	130	-.5	.614
Pozitif Sıra	11	9	101		
Eşit	2				

p>.05

Tablo 11. Deney grubu öğrencilerinin oyuna yönelik görüşleri

Kod	Katılımcılar	F	%
Oyunu sevme	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15	13	87
Oyunu sevmeme	Ö6, Ö13	2	13
Oyunu anlamakta zorlanma	Ö2, Ö3, Ö8, Ö10, Ö12, Ö13, Ö15	7	47
Aile veya arkadaşlar ile oynamak isteme	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15	13	87
Oyunun eğlenceli olması	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö12, Ö14, Ö15	13	87
Daha önce böyle bir oyunla karşılaşmama	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö9, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15	10	67
Oyun nesnelere bakış açımı değiştirdi	Ö1, Ö4, Ö5, Ö8, Ö12, Ö13	6	40

yönelik sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($Z=-.1$; $p=.9>.05$). Sonuç olarak, Fantastik Küpler oyununun deney grubunun uzamsal yetenek öz değerlendirmelerinde anlamlı bir etkisi olmasa da kısmen olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir.

Tablo 10'da uygulama öncesi ve sonrasında kontrol grubundaki öğrencilerin uzamsal yetenek öz değerlendirme puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 10'a bakıldığında, kontrol grubunun ön test son test uzamsal yetenek öz değerlendirme puanlarının negatif sıralar ortalaması 13 ($n=10$) iken, pozitif sıralar ortalaması 9 ($n=11$) olduğu görülmektedir. Ayrıca ön test ve son test puanları sıra ortalamaları arasında anlamlı farklılık

olmadığı belirlenmiştir ($Z=-.5$; $p=.614>.05$). Fark puanlarının sıra ortalamalarının birbirine yakın olduğu hatta kontrol grubunun son test puanlarının aleyhine bir sonuç ortaya çıktığı söylenebilir. Dolayısıyla, geleneksel bir anlayışla eğitim yapılan kontrol grubundaki öğrencilerin uzamsal yetenek öz değerlendirme algılarında anlamlı bir artış olmadığı üstelik puanlarında bir azalış tespit edildiği söylenebilir.

Öğrencilere Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu'na Yönelik Bulgular

Araştırmanın nitel bulguları, öğrencilerle yapılan görüşmelerin analiz edilmesiyle oluşmuştur. Bunun için yarı yapılandırılmış görüşme formuna verilen cevaplar

analiz edilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar kodlar haline getirilmiştir ve Tablo 11’de buna yer verilmiştir.

Öğretmenlere Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu’na Yönelik Bulgular

Öğretmenlere Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu’ndaki sorular kategoriler halinde ele alınmıştır. Bu sorulara ilişkin öğretmenin verdiği cevaplara doğrudan alıntılanarak yer verilmiştir. Oluşturulan kategoriler; öğretmenin oyun hakkındaki görüşleri, öğretmenin oyunun uygulanışı hakkındaki görüşleri, öğretmenin oyunun faydası hakkındaki görüşleri:

Kategori 1: Öğretmenin Oyun Hakkındaki Görüşleri

“Oyunu beğendiniz mi? Beğendiyseniz hangi yönlerini beğendiniz?” sorusuna yönelik olarak öğretmen oyunu beğendiğini söylemiştir. Ve bu düşüncesini “Cisimler elle tutulur, farklı açıdan bakılması yönüyle verimli bir oyundu.” şeklinde açıklamıştır.

Kategori 2: Öğretmenin Oyunun Uygulanışı Hakkındaki Görüşleri

“Sizce bu oyun hangi yaş gruplarında oynatılabilir?” sorusuna yönelik olarak öğretmen 10-13 yaş grubu için uygun olduğunu düşündüğünü söylemiştir.

“Bu oyunun somut materyal olarak kullanılmasının uygun olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna öğretmen olumlu yanıt vermiştir ve bu düşüncesini “Üç boyutlu görmek, dokunmak, hissetmek anlamayı inanmayı artırır.” şeklinde açıklamıştır.

“Oyunun hangi ünite de kullanılmasını önerirsiniz?” sorusuna öğretmen “Geometrik cisimler altında geometrik cisimlerin farklı yönlerden görünümüleri için uygundur.” yanıtını vermiştir.

“Oyunun kullanım biçimi sizce nasıl olmalı? (grup çalışması-bireysel vs.)” sorusuna öğretmen önce grup sonra bireysel olarak oynatılması önerisinde bulunmuştur ve bu düşüncesini “Akran öğrenme yardımlaşma öğrenmeyi hızlandırır.” şeklinde açıklamıştır.

Kategori 3: Öğretmenin Oyunun Faydası Hakkındaki Görüşleri

“Oyunun öğrenciler için faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Faydalı olduğunu düşünüyorsanız bu yönlerini yazar mısınız?” sorusuna yönelik olarak öğretmen oyunu faydalı bulduğunu söylemiştir ve bu düşüncesini “Hem eğlendiler hem öğrendiler. Gözle görmek inandırıcılığı artırdı.” şeklinde açıklamıştır.

“Oyunun hangi becerilere hitap ettiğini düşünüyor musunuz?” sorusuna öğretmen “Görme, dokunma anlamlandırma becerilerini geliştirdiğini düşünüyorum.” yanıtını vermiştir.

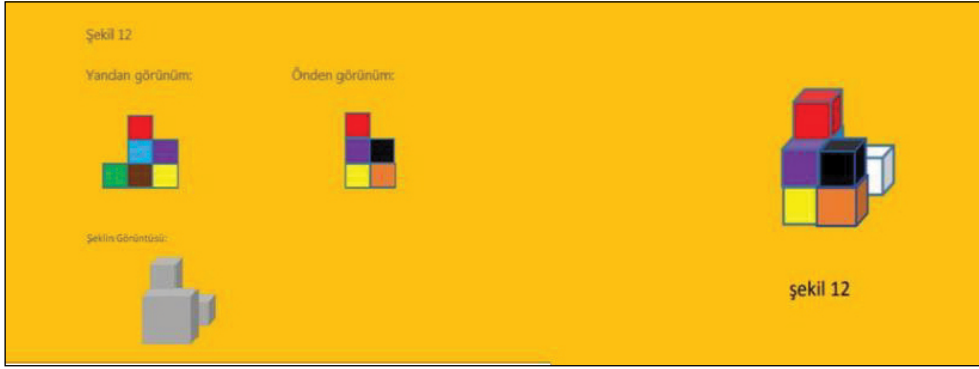
TARTIŞMA VE SONUÇ

Bulgularımızla örtüşen birçok çalışma mevcuttur. Yazlıkın (2018) yaptığı çalışmadaki bulgular incelendiğinde katılımcıların büyük çoğunluğunun (%81.5) matematik öğretiminde somut materyal kullanımının gerekli

olduğunu düşündükleri görülmüştür. Kösa ve Kalay’ın (2018) çalışmasında ise öğretmenler, öğrencilerin uzamsal yönelim becerisini geliştirmek istediklerinde derslerinde materyal kullanarak uygun ortamı tasarlayabilecekleri önerisinde bulunmuşlardır. Ayrıca Werthessen (1999), materyal kullanımının öğrencilerde uzamsal görselleştirme ve zihinde döndürme puanları açısından anlamlı artışa sebep olduğunu belirtmiştir. Dokumacı Sütçü (2017) somut materyallerle zeka oyunları kullandığı çalışmasında uzamsal yönelim becerisi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıktığını söylemiştir. Ayrıca Dokumacı Sütçü (2017) çalışmasında uzamsal yetenek öz-değerlendirme açısından da anlamlı farklılık elde etmiştir. Yıldız ve Tüzün (2011), birim küplerle oluşturulan etkinliklerin, zihinsel döndürme becerisi ve uzamsal görselleştirme becerisini arttırışının anlamlı düzeyde olduğunu ifade etmiştir. Yapılan bu çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin somut materyal kullanımının uzamsal yeteneği geliştirmede etkili olduğunu düşündükleri söylenebilir. Ayrıca deneysel çalışma yapılan diğer çalışmaların sonuçlarından yola çıkarak somut materyal veya oyun kullanımının uzamsal görselleştirme, zihinde döndürme, uzamsal yönelim vb. uzamsal yeteneğin alt bileşenlerini geliştirmede etki ettiği söylenebilir. Dolayısıyla materyal kullanımı uzamsal yeteneği geliştirmekte etkilidir, denebilir. Bu makaledeki çalışmada da her iki açıdan benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Yapılan Uzamsal Yönelim Testi (UYT)’ne yönelik yukarıda verilen bulgulara göre Fantastik Küpler oyununun uzamsal yönelim becerisinin geliştirilmesinde deney grubuna nispetle anlamlı düzeyde etki ettiği söylenebilir. Fantastik Küpler oyununda birçok duyu kullanıldığı için ve öğrenciler somutlaştırmaya birebir uğraşarak dahil oldukları için anlamlı bir farklılık oluşmuş olabilir.

Yapılan Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeği (UYÖDÖ)’ne yönelik yukarıda verilen bulgulara göre ise Fantastik Küpler oyununun öğrencilerin uzamsal yetenek öz-değerlendirmelerini anlamlı düzeyde bir farklılığa götürmediği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler uygulama esnasında oyundaki bazı şekillerde zorlandıkları için bu durum gerçekleşmiş olabilir. Oyunun daha uzun sürede oynatılması ve önce bireysel sonra grup çalışması olarak uygulanması ile öğrencilerin öz değerlendirmelerinde anlamlı düzeyde etkili olacağı düşünülebilir. Ayrıca kontrol grubuna göre deney grubundaki öğrencilerin uzamsal yetenek öz-değerlendirme puanları daha yüksek çıkmıştır. Dolayısıyla oyunun uzamsal yetenek öz-değerlendirme açısından anlamlı düzeyde etkili olmadığı ancak etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca öğrenciler, perspektife yönelik bir konuyu ilk kez görmüşlerdir. İlerleyen zamanlarda, perspektife yönelik özellikle beceri temelli sorularla karşılaştıkça, bu tür somut materyallere ve oyunlara daha fazla ihtiyaç duyacakları düşünülmektedir. Bu bağlamda, uzun vadede oyuna ilişkin tutumları daha olumlu olacak şekilde değişebilir.



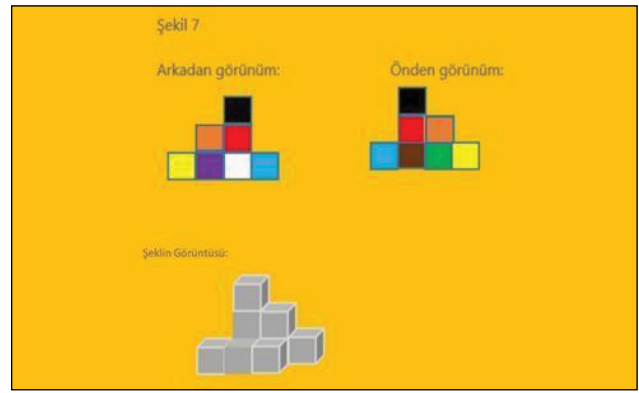
Resim 3.

Öğrencilere Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu'nun yukarıda verilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğunun oyunu sevip eğlenceli buldukları, aileleriyle/arkadaşlarıyla oynamak istedikleri gözlenmektedir. Ancak oyunun uzamsal beceriye etkisi ve zorluğu açısından öğrencilerin hemen hemen yarısı uzamsal beceriye olumlu etki ettiğini ve zorlanmadığını söylese de diğer yarısı tam tersi görüştedir. Oyunun bazı öğrencilere zor gelmiş olması bu duruma neden olmuştur. Örneğin Resim 3'de şeklin görünmeyen tarafında küplerin olması öğrencileri zorlamıştır. Bu duruma öğrencilerin şekilleri verilen ipucuna (şeklin görüntüsüne) çok fazla dikkat etmeyip daha çok farklı yönlerden görünümüne odaklanarak yapmaya çalışmaları da neden olmuş olabilir. İpucuna bakmadıklarında görünen tarafta ve görünmeyen tarafta kaç küp olduğunu, küplerin nasıl yerleştirilmesi gerektiğini tam olarak tespit edemedikleri gözlenmiştir.

Uygulama esnasında bazı öğrencilerin ise ön arkayı karıştırdıkları için zorlandıkları görülmüştür. Küplerle şekli ellerinde oluşturmaya başladıktan bir süre sonra ne tarafa ön/arka dediklerini karıştırabilmekte. Örneğin; Resim 4'teki şekli oluştururken bu yanlıya kolaylıkla düştükleri gözlenmiştir.

Bu çalışmadaki deney grubu öğrencileri deneysel uygulama haricinde Matematik derslerinde geleneksel yöntemle ders görmekteydiler. Araştırmacılar, yalnızca anlatım yönteminin kullanıldığı (geleneksel yol) ders ortamında da deney grubu öğrencilerini gözlemlene şansını elde ettiler. Anlatıma dayalı öğretim ortamında öğrencilerin çoğunluğu pasif durumdaydı ve aktif şekilde derse katılım göstermemekteydiler. Ancak oyunla öğretimde herkes şekilleri oluşturup derse katılmıştır. Tüm sınıfın derse katılımı ve öğrencilerin motivasyonunu artırmak açısından araştırmacıların bu gözlemi önemlidir.

Öğretmenlere Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu'nun bulguları incelendiğinde ise öğretmen genel olarak birçok duyu organını kullanmayı gerektirdiği için oyunun faydalı olduğunu düşündüğünü ve beğendiğini söylemiştir. Ayrıca öğretmen oyunun araştırmada da uygulanan yaş grubuna ve kazanıma yönelik olarak uygulanabileceğini, görme dokunma anlamlandırma becerilerini



Resim 4.

geliştirdiğini düşündüğünü belirtmiştir. Bunun yanında öğretmen oyunun somut materyal olarak kullanılabilirliğini belirtmiştir, önce grup sonra bireysel olarak oynatılması önerisinde bulunmuştur ve bu düşüncesini "Akran öğrenme yardımlaşma öğrenmeyi hızlandırır." şeklinde açıklamıştır. Uygulama esnasında sınıfta bulunan öğretmen, öğrencilerin ilk seferde zorlandıklarını fark ettiği için böyle bir öneride bulunmuş olabilir.

Benzer çalışmalarda kullanılan oyunlarda benzer etkiler görülmüş olsa da, Fantastik Küpler oyununun maliyet düşüklüğü, ulaşılabilirliği ve uygulamadaki kolaylığı daha kullanışlı olabileceğini düşündürmektedir.

ÖNERİLER

- Araştırmadan elde edilen bulgulara göre uygulanan oyunun öğrencilerin uzamsal yönelim becerileri açısından anlamlı farklılığa neden olduğu ve uzamsal yetenek öz değerlendirme algılarında artış sağladığı saptanmıştır. Buna dayalı olarak öğrencilerin uzamsal yönelim becerilerinin ve uzamsal yetenek öz değerlendirme algılarının olumlu olmasını sağlamak amacıyla sınıf ortamlarında Fantastik Küpler Oyunu oynatılabilir.
- Fantastik küpler oyunu ve benzer oyun örneklerinin özellikle Matematik dersinde kullanılması öğrencilerin anlatılan konuları anlamalarında etkili olacaktır.

- Öğrencilerden yeterli çoğunluğun oyunu sevip eğlen- celi bulmaları da göz önüne alındığında bazı şekillerin basitleştirilmesi ile Fantastik Küpler oyunu derslerde oynatılabilir.
- Araştırmacıların öğrencilerin motivasyonu ve derse katılımı hakkındaki gözlemine dayalı olarak tüm sını- fın katılım sağlaması için derslerde oyunla öğretim yapılabilir.
- Fantastik küpler oyununu sınıf ortamında uygulamak isteyen öğretmenlere öncelikle kitapçık kullanmadan şekillerin akıllı tahtada yansıtılması ve akran öğren- mesi ile şekillerin oluşturulmaya çalışılması; öğrenci- ler süreci benimsediklerinde ise rakip oyunu şeklinde oynatılması önerilmektedir.

Ethics: There are no ethical issues with the publication of this manuscript.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Financial Disclosure: The research included in this study includes the outputs of the project carried out within the scope of TUBİTAK 2209-A support.

Etik: Bu makalenin yayınlanmasıyla ilgili herhangi bir etik sorun bulunmamaktadır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanması ile ilgili olarak herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Finansal Destek: Bu çalışmada yer verilen araştırma TUBİTAK 2209-A desteği kapsamında yürütülen projenin çıktılarını içermektedir.

KAYNAKLAR

- Aydın Çakır, A. & Türkeş Kılıç, S. (2021). Bilimsel çalışmalarda karma yöntem nasıl kullanılır? *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 42, 1–15. [CrossRef]
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: nitel bir araştırma nasıl yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368–388. [CrossRef]
- Battista, M.T. (1990). Spatial visualization and gender differences in high school geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 47–60. [CrossRef]
- Clements, D.H. (1998). Geometric and spatial thinking in young children. *Eric Document* 436–232.
- Demirkaya, C. & Masal, M. (2017). Geometrik-mekanik oyunlar temelli etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin uzamsal düşünme becerilerine etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 600–610. [CrossRef]
- Dokumacı Sütçü, N. (2017). *Zekâ oyunlarının ortaokul*

7. Sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine ve uzamsal yetenek öz-değerlendirmelerine etkisi [Unpublished Master's Thesis]. Dicle Üniversitesi.
- Kayhan, E.B. (2005). *Investigation of high school students' spatial ability*. [Unpublished Master's Thesis]. Middle East Technical University.
- Kösa, T. & Kalay, H. (2018). 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal yönelim becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 83–92. [CrossRef]
- Olkun, S. & Altun, A. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar deneyimleri ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 2(4), 86–91. [CrossRef]
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Öğretim Programlarını İzleme ve Değerlendirme Sistemi. 2018 *Matematik dersi 1-8. sınıflar öğretim programı*. <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329>
- Tekin, A.T. (2007). *Dokuzuncu ve on birinci sınıf öğrencilerinin zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme yeteneklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi* [Unpublished Master's Thesis]. Ankara Üniversitesi.
- Werthessen, H.W. (1999). *Instruction in spatial skills and its effect on self-efficacy and achievement in mental rotation and spatial visualization* [Unpublished Doctoral Dissertation]. University Of Columbia.
- Yazlık, D.Ö. (2018). Öğretmenlerin matematik öğretiminde somut öğretim materyali kullanımına yönelik görüşleri. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(15), 775–805. [CrossRef]
- Yıldırım Gül, Ç. & Karataş, İ. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi başarılarının uzamsal becerileri, geometri anlama düzeyleri ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 3(2015), 36–48.
- Yıldız, B. & Tüzün, H. (2011). Üç-boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal yeteneğe etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(2011), 498–508.
- Yurt, E. (2014). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını açıklayan bir yapısal eşitlik modeli* [Unpublished Doctoral Dissertation]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Yurt, E. & Sünbül, A.M. (2012). Sanal ortam ve somut nesnelere kullanılarak gerçekleştirilen modellemeye dayalı etkinliklerin uzamsal düşünme ve zihinsel çevirme becerilerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 1975–1992.
- Yüksel, N. S. (2013). *Uzamsal yetenek, bileşenleri ve uzamsal yeteneğin geliştirilmesi üzerine* [Unpublished Doctoral Dissertation]. Hacettepe Üniversitesi.

Extended Summary

The effect of using concrete materials on students' spatial orientation skills and spatial ability self-report: Fantastic cubes game

PURPOSE

This study aims to determine the effect of the Fantastic Cubes game designed by the authors, which consists of unit cubes and a game booklet, on the spatial orientation skills and spatial ability self-report of 7th-grade students, and also to reveal the opinions of the students and their mathematics teachers about the game. The research study group consists of 43 seventh-grade students, 20 in the experimental group and 23 in the control group, studying in a secondary school affiliated with the Ministry of National Education in the province of Istanbul in the 2020-2021 academic year. In the experimental group, the Fantastic Cubes game was played for 5 weeks, one lesson per week. In the control group, the subject was explained by the traditional method. Despite this, the Fantastic Cubes game was not played, but the unit cube was used for a short time during the lecture.

METHOD

As a method in the research, the explanatory sequential method, which is one of the mixed research methods where first quantitative and then qualitative data are collected, was used. As quantitative research method, quasi-experimental design with pre-test and post-test control group; as qualitative research method, semi-structured interview forms were prepared to obtain the opinions of students and teacher about the developed game.

RESULTS

According to the results of the Spatial Orientation Test (SOT) ($Z=-1.1$; $p=.264>.05$) and the Spatial Ability Self-Report Scale (SASRS) applied before the application ($Z=-.305$; $p=.760>.05$), it was determined that there was no significant difference between the mean rank of the groups, so the groups were accepted to be relatively equivalent in terms of dependent variables. According to the results of the Spatial Orientation Test applied after the experimental application, there was a significant difference between the mean rank of the groups in favor of the experimental group ($Z=-2$; $p=.037<.05$) but the difference between the Spatial Ability Self-Report Scale results was not significant ($Z=-3.6$; $p=.715>.05$). However, when the mean rank of the groups was examined, it was seen that the spatial ability self-report scores of the experimental group were higher

than those of the control group. When the semi-structured interview forms were applied to the experimental group at the end of 5 weeks, the majority of the students stated that they liked the game, and almost half of them stated that they changed their perspective on objects. Conversely, the teacher found the game useful for the views of geometric objects from different directions in the semi-structured interview form applied.

DISCUSSION AND CONCLUSION

There are studies in the literature that obtain positive results using concrete materials or games. Similarly, the Fantastic Cubes Game affected the development of students' spatial orientation skills and spatial ability self-report. A significant difference was observed especially in the Spatial Orientation Test. It was concluded that it was not significantly effective in terms of spatial ability self-report. However, when the mean rank of the groups was examined, it was seen that the spatial ability self-report scores of the experimental group were higher than those of the control group. Additionally, students saw a perspective-oriented subject for the first time. It is thought that in the future, as they encounter perspective-oriented, especially skill-based questions, they will need such concrete materials and games more. In this context, their attitudes towards the game may change to be more positive in the long run.

The students in the experimental group were taking Mathematics lessons by the traditional method. The researchers had the chance to observe the experimental group of students in the classroom environment where only the lecture method was used (traditional way). In the teaching environment where only the lecture method was used, the majority of students were passive and did not actively participate in the lesson. But in the teaching environment where using the Fantastic Cubes Game, everyone created the shapes and participated in the lesson. This observation of the researchers is important in terms of increasing the participation of the whole class in the lesson and the motivation of the students. The positive opinions of students and teachers about the game in the results obtained from the semi-structured interview form, which is the qualitative aspect of the research, also show the importance of this observation. In addition to all these, it is thought that the Fantastic Cubes Game can be useful due to its low cost, accessibility, and ease of application.



Yıldız Journal of Educational Research

Web page info: <https://yjer.yildiz.edu.tr>

DOI: 10.14744/yjer.2023.023



Erratum

In the article by Bakraç, Koç, and Taşpınar Şener, titled “The Effect of Using Concrete Materials on Students’ Spatial Orientation Skills and Spatial Ability Self-Report: Fantastic Cubes Game,” published in *Yıldız Journal of Educational Research* (2023; 2(8): 98-109), the financial disclosure was initially provided as “no financial support was received for this study.” The authors have since clarified that the study includes outputs from a project funded by TUBITAK 2209-A.

You may access the updated version of the article via the link below.

<https://yjer.yildiz.edu.tr/storage/upload/pdfs/1704357792-en.pdf>
