



Çok Küplü Geometrik Cisimler Konusunun Cabri 3d ile Öğretimi: Öğrenci Görüşleri

Temel KÖSA¹, Hilal KALAY²

¹Yrd. Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, OFMAE Bölümü, Trabzon

²Öğretmen, MEB Acısu Ortaokulu, Trabzon

Geliş Tarihi/Received: 19.09.2015

Kabul Tarihi/Accepted: 17.03.2016

e-Yayın/e-Printed: 27.04.2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.14582/DUZGEF.669>

ÖZ

Bu çalışmada, çok küplü geometrik yapılar konusunun öğretiminde üç boyutlu dinamik geometri yazılımı Cabri 3D'nin kullanımına yönelik öğrenci görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, bilgisayar desteğiyle zenginleştirilmiş bir öğrenme ortamı hazırlanarak çok küplü geometrik yapılar konusu bu ortamda yedinci sınıf öğrencilerine uygulanmış ve bu öğrencilerden dokuzuyla görüşmeler yapılmıştır. Özel durum çalışması yöntemiyle yürütülen çalışmadan elde edilen veriler, içerik analiziyle çözümlenmiştir. Öğrenciler tasarlanan öğrenme ortamının kolaylık, olumlu tutum gelişimi, aktifliğin artması, yazılımı kullanmanın faydaları gibi güçlü yönlerinin olduğunu, bundan sonraki derslerinde bilgisayarla zenginleştirilmiş öğrenme ortamında ders işlemek istediklerini belirttikleri görülmüştür. Bilgisayar destekli öğrenme ortamının sıkılma, yazılımı kullanmadan kaynaklanan birtakım zayıf yönlerinin olduğu belirtilmiştir. Araştırmanın sonuçları doğrultusunda öğrencilerin süreç içerisinde karşılaştıkları olumsuzlukların azaltılarak onların bilgisayar destekli öğrenme ortamlarını benimsemesi için uygulamalar yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çok küplü geometrik yapılar, Cabri 3D, öğrenci görüşleri

Teaching Multiple Cubical Geometrical Structures Topic with Cabri 3D: Students' Views

ABSTRACT

In this study, it is aimed to find out students' views while they were using a three-dimensional Dynamic Geometry Software, Cabri 3D, in learning multiple cube geometric structures. For this purpose, a computer based learning environment was designed to teach multiple cube geometric structures. The study was carried out with 41 students in a secondary school. After the implementation, interviews were conducted with 9 students. The research's method was the case study which is one of the qualitative inquires. The data obtained from interviews with students were analyzed by content analysis. According to the results, students evaluated the learning environment positively by the aspect of easiness, development of positive attitude, increasing the activity of students, benefits of using software. Result of the study also reported that the students wanted to have lessons in the computer based learning environment in the future. However, it is occurred that the computer based learning environment has some weak aspects like getting bored and problems about using software. It is suggested that doing implementations for decreasing students' problems and adopting them for the computer based learning environment would be done based on the results of the research.

Keywords: Multiple cube geometric structures, Cabri 3D, students' views

1. GİRİŞ

Bilgi ve teknolojinin hızla gelişmesi, bilgi toplumlarının ortaya çıkmasını sağlayarak toplumların teknolojik gelişmeleri takip etmelerini ve kendilerini yeni durumlara uyarlamalarını zorunlu hale getirmiştir. Teknolojideki gelişmeler, eğitim-öğretim süreçlerinde kullanılacak araç gereçlerin giderek artmasını sağlamaktadır (Kutluca ve Ekici, 2010). Gelişen teknoloji sayesinde, bilginin geleneksel öğretim yöntemleri ile aktarılması ve ezberlenmesinin önüne geçilebilmekte; özgür, yaratıcı ve bilimsel düşünen, olayları sorgulayan, sorunların farkına vararak çözüm üretebilen, karar verme yetisine sahip, bilgi üreten bireyler yetiştirmeye imkân verilmektedir. (Yavuz ve Coşkun, 2008).

Teknolojinin eğitim dünyasındaki en çarpıcı yansımalarının bilgisayarlar olduğu söylenebilir. Bilgisayarların öğrenme ortamına girmesiyle birlikte yeni öğrenme-öğretme yaklaşımları ve terminolojileri de ortaya çıkmıştır. Bilgisayar destekli eğitim ve öğretimin, ilgili literatürde birçok tanımı bulunmaktadır. Bilgisayar destekli eğitim, bilgisayarların öğrenme, öğretme ve okul yönetimi ile ilgili tüm faaliyetlerde kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı; 2001, s.116). Baki (2002), bilgisayar destekli öğretimi ise öğrencinin karşılıklı etkileşim yoluyla eksikliklerini ve performansını tanımasını, dönütler alarak kendi öğrenmesini kontrol altına almasını, grafik, ses ve animasyon ve şekiller yardımıyla derse karşı daha ilgili olmasını sağlamak amacıyla eğitim-öğretim sürecinde bilgisayardan yararlanma yöntemi olarak tanımlamıştır. Bilgisayarların öğrenme-öğretme ortamlarında kullanılmasıyla birlikte öğrenme ortamları yeniden şekillenmiş, öğretmen ve öğrencilerin rolleri değişmiştir.

Bilgisayarlar matematik eğitiminde önemli gelişmelere olanak sağlamıştır. Bilgisayarların öğrenme ortamlarında boy göstermeye başlamasıyla ortaya çıkan Dinamik Geometri Yazılımları (DGY), bu gelişmelerin başlıca örneklerindedir. DGY ifadesi, Cabri Geometry, Geometer's Sketchpad, Cinderella gibi geometri için geliştirilmiş çok özel geometri yazılımlarının ortak adıdır (Güven ve Karataş, 2003). Bu yazılımların kendine özgü özellikleri, bizlere geometriyi dinamik olarak inceleme fırsatı verir (Baki, 2001). Dinamik geometri yazılımlarını karakterize eden en önemli özellikleri geometrik şekillerin rahatlıkla oluşturulabilmesi, şekillerin özelliklerinin belirlenebilmesi için ölçümler yapma imkânı sunulması, şekillerin sürüklenebilir olması, yapı hareket ettirildiğinde yapıya ait önceden ölçülen niceliklerin de dinamik olarak değişmesi, hazır bilgi ve konu içermemesi şeklinde sıralamak mümkündür (Baki, Güven ve Karataş, 2001). Bu bakımdan DGY'ler, öğrenciyi aktifleştiren, keşfederek öğrenme olanakları sağlayan, öğrencinin bilgisini kendisinin yapılandırmasına olanak sağlayan, öğrenciyi özgürleştiren yapıları itibarıyla öğrenme ortamlarının yeniden şekillenmesini sağlamışlardır.

Üç boyutlu (3B) bir cismin iki boyutlu kâğıt üzerindeki çizimleri ya eksik olup göz yanılgılarına ve farklı algılamalara sebep olmakta ya da çizimler kusursuz dahi olsalar ortamın statikliğinden, şekillerin farklı cephelerden görünümünü tek çizimde görmek imkânsız olmaktadır (Kösa, 2011). Bu eksikliği ortadan kaldırmak için son yıllarda geliştirilen 3B, DGY'ler dikkati çekmektedir. 3B geometri öğretimi için tasarlanan bu DGY'lerden biri de Cabri 3D'dir. Cabri 3D yazılımında 3B yapılar oluşturulabilmekte, bu yapılarla öteleme, dönme, yansıma gibi çeşitli dönüşümler yapılabilmekte, çok yüzlüler oluşturulabilmekte ve bu çok yüzlüler açılabilir. Birim küpler kullanılarak farklı yapılar oluşturulabilmekte ve yapılar farklı bakış açılarından incelenebilmektedir. Bu bakımdan 3B DGY Cabri 3D'nin çok küplü geometrik yapılar konusunun öğretiminde kullanımının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Çok küplü geometrik yapılar konusu, ortaokul yedinci sınıf müfredatı kapsamında olup; geometri ve ölçme öğrenme alanı, yapıların farklı yönlerden görünümüleri alt öğrenme alanında bulunan;

- ✓ “Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer.”
- ✓ “Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur.” kazanımlarından oluşmaktadır.

Geometri öğrenme alanına ait birçok kazanımda olduğu gibi çok küplü geometrik yapılar konusuna ait kazanımlarda da yapıların 3B görünümünün zihinde hayal edilmesi, yapıların farklı yönlerden görünümünün kavranması sırasında güçlükler yaşanmaktadır (Kalay, 2015). 3B DGY Cabri 3D, dinamik yapısı sayesinde, öğrencilere istedikleri yapıları pratik bir şekilde oluşturup, oluşturdukları yapıları istedikleri yönden bakabilme imkânı tanımaktadır. Bu sayede, öğrenciler öğretmenin ve kendilerinin çizimlerinden kaynaklanan problemlerle karşılaşmazken, yapıyı kolayca yazılımda oluşturarak farklı yönlerden görünümünü gözlemleyebilirler. Öğrenciler, bu etkinlikleri yaparken öğretmenin hareketlerine bağımlı kalmayacaklarından çalışmalarını daha özgürce ve kendilerinden de bir şeyler katarak, kendi öğrenmelerini kendileri inşa ederek ilerleyebilirler.

Geometri öğretiminde 3B DGY kullanımlarını merkeze alan çalışmalarda (örneğin Tutak,2008; Genç, 2010; Kösa ve Karakuş, 2010), uygulamalarla ilgili öğrenci görüşlerinin göz ardı edildiği görülmektedir. Hâlbuki tasarlanan öğrenme ortamlarında öğrenmeler gerçekleştiren ve farklı deneyimler kazanan, uygulamaların hedef kitlesi olan öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri son derece önemlidir. Öğrencilerin görüşleri 3B DGY'lerin matematik derslerinde bir araç olarak daha etkili bir şekilde kullanılabilmesi için bir yol gösterici olacaktır. Öğrencilerin bu tür etkinlikleri uygularken karşılaştıkları problemlerin ortaya çıkarılması ve bunlara çözümler üretilmesi, bilgisayarla zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının daha faydalı olarak kullanılması için gereklidir. Benzer şekilde, tasarlanan öğrenme ortamlarının olumlu yanlarının ortaya çıkarılması, uygulamaların bu yönlerinin geliştirilmesi açısından da olumlu olacaktır. Bu sebeplerden, uygulamaların merkezinde yer alan öğrencilerin görüşlerinin ortaya çıkarılması gereklidir.

Bu araştırmanın amacı, yedinci sınıf çok küplü geometrik yapılar konusunun öğretiminde 3B DGY Cabri 3D'nin etkili bir araç olarak kullanılıp kullanılmayacağını ortaya çıkarmaya yönelik öğrenci görüşlerini belirlemektir. Bu amaç kapsamında araştırmanın problemi; “Çok küplü geometrik yapılar konusuna yönelik tasarlanan 3B DGY ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamına yönelik öğrenci görüşleri nasıldır?” şeklindedir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada, nitel yaklaşımlardan biri olan özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Özel durum çalışması, güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi (içeriği) içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan, görgül bir araştırma yöntemidir (akt. Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu tanımı daha iyi anlayabilmek için, sözü edilen boyutların diğer araştırma türlerinde nasıl gerçekleştiğinin irdelenmesi gerekir. Örneğin deneysel bir çalışma olguyu, amaçlı bir biçimde gerçek yaşam çerçevesinden ayırarak, yani olguyu laboratuvar koşullarında kendi doğal ortamından ayırarak çalışır. Durum çalışmasının “nasıl” ve “niçin” sorularını temel alan, araştırmacının kontrol edemediği bir olgu ya da olayı derinliğine incelemesine olanak veren araştırma yöntemi olduğunu söylemek mümkündür (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

2.2. Örneklem

Araştırmanın örneklemini, Trabzon ilinde bir devlet okulunda bulunan 41 kişilik yedinci sınıf grubundan amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilen dokuz öğrenci oluşturmaktadır. 3B DGY Cabri 3D ile yürütülen dersler sonrasında 41 kişilik gruptan 9 öğrenci van Hiele geometri anlama seviyeleri dikkate alınarak seçilmiştir. Van Hiele Modeli öğrencilerin geometrik kavramları nasıl algıladığı hakkında fikir ve bilgi veren bir yaklaşımdır. van Hiele’e göre bireyler geometri öğrenme süreci içerisinde beş aşamadan geçmektedir. İlkokul kademesindeki öğrencilerin genellikle geometrik düşüncenin birinci düzeyinde olup ikinci düzeye geçiş sürecinde içerisinde olması; ortaokul kademesindeki ortalama bir öğrencinin ise geometrik düşüncenin ikinci düzeyinde olup üçüncü düzeye geçiş aşamasında olması beklenmektedir. (Güven, 2006). Tablo 1’de görüşme yapılan öğrencilerin van Hiele geometri anlama seviyeleri ve cinsiyete göre dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 1. Görüşme yapılan öğrencilerin özellikleri

Öğrencinin Kodu	Van Hiele Seviyesi	Cinsiyeti	Öğrencinin Kodu	Van Hiele Seviyesi	Cinsiyeti
Ö1	Seviye 2	Erkek	Ö6	Seviye 3	Erkek
Ö2	Seviye 3	Kız	Ö7	Seviye 2	Erkek
Ö3	Seviye 3	Kız	Ö8	Seviye 3	Erkek
Ö4	Seviye 3	Kız	Ö9	Seviye 2	Kız
Ö5	Seviye 2	Kız			

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında Cabri 3D kullanılarak işlenen dersler sonrasında öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Görüşme formu yaklaşımında, görüşmeci önceden hazırladığı konu veya alanlara sadık kalarak hem önceden hazırlanmış sorular sorma, hem de bu sorular konusunda daha ayrıntılı bilgi almak amacıyla ek sorular sorma özgürlüğüne sahiptir. Sorular veya konuların belirli bir öncelik sırasına konması zorunlu değildir. Görüşme formu, araştırma problemi ile ilgili tüm boyutların ve soruların kapsanmasını güvence altına almak için geliştirilmiş bir yöntemdir. Görüşmeci, görüşme sırasında soruların cümle yapısını ve sırasını değiştirebilir, bazı konuların ayrıntısına girebilir veya daha çok sohbet tarzı bir yöntem belirleyebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Görüşmede sorulan sorular araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Görüşme sorularının geçerliğini sağlamak için uzman görüşüne başvurulmuştur. Görüşmedeki sorular, Dinamik Geometri Yazılımı Cabri 3D kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının güçlü ve zayıf yönleri ile yazılım kullanmanın öğrenme üzerindeki etkilerini belirleme temalarında toplanmaktadır. Bu amaçla öğrencilere 12 adet soru yöneltilmiştir. Aşağıda, görüşme sorularından örnekler yer almaktadır:

✓ Konunun öğretilmesinde Cabri 3D yazılımının kullanılması konuyu anlamanızı kolaylaştırdı mı? Örnekler vererek açıklayınız.

(Güçlü yönlerin ortaya çıkarılması amacıyla sorulan sorulara bir örnek)

✓ Etkinlikleri yaparken zorlandığınız ya da sıkıldığınız zamanlar oldu mu? Örneklerle açıklayınız.

(Zayıf yönlerin ortaya çıkarılması amacıyla sorulan sorulara bir örnek)

✓ Etkinlikleri yaparken grup çalışması yapmanın sizi nasıl etkilediğini örneklerle açıklayınız.

(Öğrenmeye yönelik etkilerin ortaya çıkarılması amacıyla sorulan sorulara bir örnek)













2.4. İşlem

Birim küplerle oluşturulmuş çok küplü geometrik yapılar konusunun öğretimine yönelik tasarlanan öğrenme ortamında derslere başlanmadan önce öğrencilere bir ders saati süresinde Cabri 3D yazılımı tanıtılmıştır. Bu tanıtımda öğrencilere Cabri3D ekranında küp oluşturma, eş küpler kullanılarak çok küplü geometrik yapılar oluşturma ve oluşturulan yapıların farklı yönlerden görüntülenmesi gösterilmiştir. Araştırma süresince yapılacak uygulamalarda Cabri 3D yazılımının sınırlı bir kısmının bilinmesinin yeterli olduğu için, bir ders saati yazılımın tanıtımı için yeterli olmuştur.

Dersler bilişim sınıfında işlenmiş ve derslerde Cabri 3D kullanmayı gerektiren çalışma yaprakları kullanılmıştır. Etkinlikler grup çalışması şeklindedir, her gruba bir çalışma yaprağı verilmiştir. Gruplar iki kişiden oluşmuş ve her grup bir bilgisayar kullanmıştır. Gruplar, çalışma yaprağında bulunan ve öğretmenin verdiği yönergelerle dersleri takip etmişlerdir. Öğrenme ortamında, öğretmenin bilgiyi keşfettiren bir rehber rolüne; öğrencilerin ise araştıran, tartışan, soru soran, bilgiyi edinmek için gerekli kaynakları etkin bir şekilde kullanan bir rolü sergilemelerine dikkat edilmiştir.

Araştırmada 5 adet çalışma yaprağı kullanılmıştır. Öğrencilerin, çalışma yapraklarındaki yapıları Cabri 3D yazılımında oluşturmaları, oluşturdukları yapıları farklı açılardan incelemeleri ve bu yapıların izometrik ve ortografik görünümelerini çalışma yapraklarına çizmeleri sağlanmıştır. Kullanılan çalışma yapraklarının bir tanesi kesitler halinde ders anlatım planına göre Tablo 2’de sunulmuştur:

Tablo 2. Çalışma yaprağı 1’den açıklanmalı kesitler

Çalışma Yaprağı – 1			Açıklamalar						
<p>Aşağıdaki yapıları Cabri 3D programında oluşturunuz ve farklı yönlerden inceleyiniz.</p> <p>• Bu yapıları meydana getiren birim küplerden uygun yerlere örnekte verildiği gibi yerleştirerek, yapıyı en küçük küpe tamamlayınız. Bu işlem için kullandığınız birim küp sayısını boşluklara yazınız.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Yapının kendisi</th> <th>Yapının en küçük küpe tamamlanmış hali</th> <th>Gerekli birim küp sayısı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			Yapının kendisi	Yapının en küçük küpe tamamlanmış hali	Gerekli birim küp sayısı			3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Çalışma yapraklarının her yüzü ayrı bir etkinlik üzerine kurulmuştur. ✓ Her bir etkinliğe başlamadan önce, etkinlikleri tanıttıcı örnekler verilmiştir.
Yapının kendisi	Yapının en küçük küpe tamamlanmış hali	Gerekli birim küp sayısı							
		3							
			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verilen örneğe benzer çalışmaları öğrencilerin grup arkadaşlarıyla yapmaları beklenmiştir. ✓ Örneğin, burada gösterilen etkinlikteki şekillerin Cabri 3D’de öğrenciler tarafından oluşturulması ve en küçük küpe tamamlanması için gerekli küp sayısının bulunması beklenmiştir. ✓ Bunu yaparken öğrencilerin oluşturdukları yapıyı sağa sola aşağı yukarı çevirmeleri sağlanarak yapıyı her yönden görmeleri sağlanmıştır. ✓ Etkinliklerin her birinin sonuna bir “çıkarm kutucuğu” eklenerek öğrencilerin yaptıkları çalışmalarını açıklamaları beklenmiştir. 						
..... tane küp gereklidir. tane küp gereklidir. tane küp gereklidir.							
									
..... tane küp gereklidir. tane küp gereklidir. tane küp gereklidir.							
<p>Yaptığınız çalışmalar sonucunda birim küplerden oluşan bir yapıyı en küçük birim küpe tamamlarken nasıl bir yol izlediğinizi açıklayınız.</p>									

2.5. Verilerin Çözülmesi

Verilerin çözülmesi için görüşmeler kayda alınmış ve bu kayıtlar yazılı hale getirilmiştir. Sonrasında yazılı hale getirilen kayıtlara içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). İçerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir tekniktir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009). Bu araştırmanın verilerinin çözülmesi için yapılan içerik analizinde, olası temalar önceden belirlenmiş ve belirlenen temaların alt temaları ve bunlara ait öğrenci görüşleri ortaya çıkartılmıştır. Araştırma çerçevesinde belirlenen temalar “güçlü yönler”, “zayıf yönler” ve “öğrenme” şeklindedir.

3. BULGULAR

Bu bölümde, öğrencilerin çok küplü geometrik yapıların öğretimi için tasarlanan öğrenme ortamına ilişkin görüşleriyle ilgili bulgular araştırma başında belirlenen temalara göre isimlendirilerek başlıklar halinde sunulmuştur.

3.1. Güçlü Yönler

Yapılan uygulamaların güçlü yönlerini ortaya çıkarmak amacıyla mülakat yapılan öğrencilere sorulan sorulardan alınan cevaplar incelendiğinde öğrencilerin üzerinde durduğu belirli görüşler olduğu ortaya çıkmıştır. Bu görüşler, “güçlü yönler” temasının alt temaları olarak incelenmiştir. Tablo 3’te öğrencilerin güçlü yönler temasına ait alt temalar ve bu temalara yönelik görüşlerinin bütüncül analizi verilmiştir.

Tablo 3. Güçlü yönler temasıyla ilgili öğrenci görüşlerinin bütüncül analizi

Alt Temalar	Görüşler	Öğrenciler								
		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9
Kolaylık	Öğrenmenin kolaylaşması		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Yazılımı kullanma kolaylığı	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Olumlu Tutum Gelişimi	Takdir kazanma duygusu	✓							✓	✓
	Kendisiyle gurur duyma	✓							✓	✓
	Kendine güven duyma	✓			✓		✓		✓	
Öğrenci Aktifliği	Bağımlılığın azalması			✓	✓			✓		✓
	Çizimlerdeki karışıklığın engellenmesi			✓						✓
	Öğrencinin gayretinde artış	✓	✓			✓				
	Öğrencilerin yardımlaşması		✓		✓				✓	✓
Niteliğin Artması	Dersin eğlenceli olması	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Gürültünün azalması					✓				✓
	Dersin ilgi çekici olması		✓			✓			✓	

Tablo 3 incelendiğinde, öğrencilerin tamamının çalışmanın sağladığı kolaylıkla ilgili olumlu görüş belirttikleri görülebilir. Kolaylık alt temasına ilişkin görüşler, öğrenmenin kolaylaşması ve yazılımın kullanım kolaylığı şeklindedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu, yapılan uygulamanın öğrenmelerini kolaylaştırdığı, Cabri 3D yazılımının kullanımının kolay bir program olduğunu belirtmişlerdir.

Kolaylık alt temasındaki öğrenmenin kolaylaşmasına yönelik Ö4 kodlu öğrencinin görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö4: Bence öğrenmeyi kolaylaştırdı çünkü en basiti ön görünümün arkanın tam tersi olmasıydı, onu hepimiz biliyorduk. Ama sağdan görünümün farkını anladım. Cabri 3D programında görüntüyü oluşturarak bütün görünümün arasındaki farkı kavradım. Mesela Cabri 3D ile çalışmadan önce ben bir cismin alttan görünümünü kavrayamazdım. Alttan görünümü de bu program sayesinde kavradım.

Öğrenciler Cabri 3D’yi zorlanmadan kullandıklarını belirtmişlerdir. Yazılımın kullanım kolaylığına ilişkin Ö6’ün görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö6: Bence programın kullanımı çok kolay çünkü her şey açıklayıcı bir şekilde gösteriliyor. Mesela, prizmalardan küpü seçmemizi istiyor. Bir de Cabri 3D direkt masası üzerinde var başka bir yerlerden girmemize gerek yok.

Güçlü yönlerine yönelik alt temalardan bir diğeri de olumlu tutum geliştirmedir. Bu görüşlerden takdir kazanma duygusu’na ilişkin Ö1 kodlu öğrencinin görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö1: Arkadaşlarımla yanında daha güzel yapmak, arkadaşlarımla benim daha güzel yaptığımı görmeleri daha iyi.

Olumlu tutum geliştirme alt temasında bulunan kendisiyle gurur duymaya ilişkin Ö9 kodlu öğrencinin görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö9: Kendim yaptığım için kendimle daha çok gurur duyuyorum. Sonuçta onu ben yapabildim, yapamayanlar da varken.

Olumlu tutum geliştirme alt temasındaki kendine güven duymaya ilişkin Ö4'ün görüşleri aşağıdaki gibidir:

Ö4: Burada sanki konuyu kendin anlatıyormuşsun ve anlıyormuşsun gibi oluyor. Bu yüzden kendine daha çok güveniyorsun.

Yapılan görüşmelerde öğrencilerin çoğunluğu, normalden daha aktif olduklarını ifade etmişlerdir. Mülakatların analizinde ortaya çıkan öğrenci aktifliği alt temasındaki öğretmene bağımlılığın azalması ile ilgili Ö7 kodlu öğrencinin görüşü aşağıda verilmiştir:

Ö7: Burada daha çok dersle birebir olduğu için, orada öğretmenle işliyorduk konuyu. Burada sanki konuyu kendin anlatıyormuşsun ve anlıyormuşsun gibi oluyor.

Öğrencinin aktifliği alt temasında, çizimden ortaya çıkan karışıklığın engellenmesi ile ilgili Ö3 kodlu öğrencinin görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö3: Öğretmenlerin de çizimleri iyi olmuyor bazen. O yüzden anlamıyoruz. Böyle olunca kafamızda tasarladığımız programda da yapıp görebiliyoruz.

Öğrencilerin derste birbiriyle daha çok yardımlaştığını belirten öğrencilerin görüşleriyle ilgili Ö2 kodlu öğrencinin görüşü şu şekildedir:

Ö2: Kendiminkini erken bitirince arkadaşlarıma da yardım ettim. Bu şekilde tekrar da etmiş oldum.

Bir diğer alt tema niteliğin artmasıdır. Bununla ilgili olarak, öğrencilerin tamamının dersin daha eğlenceli hale geldiğini düşündüğü görülmüştür. Bu konuyla ilgili Ö1 kodlu öğrencinin görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö1: Normal derslerde çizerken daha sıkıcı ama bilgisayarda çizerken daha eğlenceli oluyor. Küpü istediğin gibi yapabiliyorsun, daha güzelleştirebiliyorsun. Çevirip çizebiliyorsun.

Niteliğin artması alt temasında ortaya çıkan görüşlerden biri de sınıftaki gürültünün azalmasıdır. Bu duruma ilişkin Ö5 kodlu öğrencinin görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö5: Dersi bilgisayarla yaparken her grup etkinlikleri kendi bilgisayarlarında yaptığından sınıfta gereksiz konuşmalar olmuyordu. Sınıfta daha az gürültü oluyordu.

Güçlü yönler temasındaki, niteliğin artması alt temasında ortaya çıkan görüşlerden bir diğeri de dersin ilgi çekici olduğu yönündedir. Bu duruma yönelik Ö8 kodlu öğrencinin görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö8: Dersleri normaldekinden farklı olarak bilgisayarla işlemek dersi daha ilgi çekici hale getirdi. Bizim konuya karşı ilgimizi artırdı.

Cabri 3D kullanılarak yürütülen uygulamalara yönelik öğrencilerin görüşleri doğrultusunda, uygulamaların güçlü yönlerinde kolaylık, olumlu tutum gelişimi, öğrencinin aktifleşmesi ve niteliğin artması alt temaları ortaya çıkmıştır. Kolaylık alt temasına yönelik öğrenci görüşleri iki ana fikir etrafında toplanmıştır. Bunlar uygulanan yazılımın kullanımının kolay olduğunu ve bu şekilde işlenen dersin anlamalarını kolaylaştırdığı şeklindedir. Ayrıca, yürütülen uygulamaların öğrencilerin kendilerinde takdir kazanma duygusu, kendisiyle gurur duyma, kendine güven duyma şeklinde olumlu tutumları geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Öğrenciler tasarlanan öğrenme ortamının kendilerini aktifleştirdiğini düşünmektedirler. Konuyu kendi kendilerine öğrendiklerini ve öğretmene olan bağımlılıklarının azaldığını, öğretmenin veya kendilerinin çizimlerinden kaynaklanan problemlerin yazılımı kullanma sayesinde azaldığı, merak ettikleri yapıyı kendilerinin rahatça çizebildikleri, öğrencilerin etkinlikleri yapmak için çaba gösterdiklerini ve daha çok yardımlaştıklarını, bunların da onları daha aktif hissettirdikleri görüşleri ön plana çıkmıştır. Bu şekilde tasarlanan derslerin çok daha eğlenceli ve ilgi çekici olduğunda öğrencilerin görüşlerinde ortaya çıkan dikkat çekici noktalar. Ayrıca, etkinlikleri uygulamaya çalışan öğrencilerin gereksiz konuşmalardan uzaklaştığı, bu sayede derste meydana gelen gürültünün de azaldığını ve bu şekilde derslerin daha nitelikli halde işlendiği görüşleri güçlü yönler temasında ortaya çıkan görüşler arasında yer almaktadır.

3.2. Zayıf Yönler

Yürütülen uygulamaların zayıf yönlerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılan görüşmelerde öğrencilerin üzerinde durduğu belirli görüşler ortaya çıkmıştır. Bu görüşler, “zayıf yönler” teması altında incelenmiştir.

Tablo 4'te öğrencilerin zayıf yönler temasının alt temaları ve bunlara yönelik görüşlerin bütüncül analizi verilmiştir.

Tablo 4. Zayıf yönler temasıyla ilgili öğrenci görüşlerinin bütüncül analizi

Alt Temalar	Görüşler	Öğrenciler								
		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9
Sıkılma	Benzer etkinliklerin tekrarından			✓					✓	✓
	Başarısızlık sebebiyle	✓				✓		✓		✓
	Etkinliklerin basit gelmesinden	✓			✓		✓			
	Grup arkadaşlarıyla uyumsuzluk	✓						✓		
Yazılımın kullanımından kaynaklanan problemler	Yazılımın yavaşlaması							✓		
	Yapının sürekli dönmesi	✓			✓	✓				✓
	Yazılımda çalışırken oluşan diğer sorunlar		✓	✓	✓				✓	

Tablo 4 incelendiğinde uygulamaların zayıf yönlerine yönelik iki alt tema ortaya çıktığı görülebilir. Bunlar, sıkılma ve yazılım kullanımından kaynaklanan problemlerdir. Bu alt temalara ait görüşlere aşağıda örnekler verilmiştir.

Ö9 kodlu benzer etkinliklerin tekrarlanmasından dolayı sıkıldığını aşağıdaki sözlerle ifade etmiştir:

Ö9: *Uygulamanın sonlarına doğru biraz sıkıldım. Sürekli üzerine katarak çizim yapıyorduk.*

Ö1 kodlu öğrenci başarısızlık sebebiyle sıkıldığını şu şekilde belirtmiştir:

Ö1: *Bazen sıkıldım da. Kolay olunca daha eğlenceli oldu ama çizemeyince sıkıldım.*

Etkinliklerin bazıları öğrencilere basit geldiği için de sıkılanlar olmuştur. Bununla ilgili Ö4 kodlu öğrenci düşüncesini şu şekilde ifade etmiştir:

Ö4: *Açıkçası ben matematik dersini işlem yaparak çözmeyi çok seviyorum. O yüzden sıkıldığım zamanlar illa ki oldu. Hani çok basit gelip sıkıldığım zamanlar oldu ama genellikle iyi geçti.*

Yürütülen uygulamalar sürecinde grup arkadaşıyla yeterli uyumu gösteremediği için dersten sıkılan öğrenciler olmuştur. Bununla ilgili Ö6'nın görüşleri aşağıdaki gibidir:

Ö6: *Bazen sıkıldım. Arkadaşım ile birlikte yapıyordum. Ben erken bitirince arkadaşım geç kaldığı için sıkılıyordum.*

Öğrencilerle yapılan görüşmelerden, öğrencilerin zaman zaman yazılımdan kaynaklanan aksamlar yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Ö6'nın yazılımın yavaşlamasıyla ilgili görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö6: *Bazen şekilleri çizerken üst üste birkaç sayfa açtığımda programın yavaş işlemesi sorun yarattı.*

Yazılımın kullanımından kaynaklı problemler alt temasında yapının sürekli olarak dönmesinden yaşanan probleme yönelik Ö4 kodlu öğrencinin görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö4: *Sağdan soldan bakmak için şekli döndürdüğümüzde bazen sürekli kendi etrafında dönüyordu. Onu geri alarak düzelttirdim.*

Yazılımın kullanımından kaynaklanan problemler alt temasında oluşan diğer sorunlarla ilgili Ö2 kodlu öğrencinin görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö2: *Bir ara küpleri silmede problem yaşadık, tam silemedik. Hepsinin birden sildi. O yüzden işlemi geri aldım.*

Cabri 3D kullanılarak yürütülen uygulamalara yönelik öğrencilerin görüşleri doğrultusunda, uygulamaların zayıf yönlerinde sıkılma ve yazılımın kullanımından kaynaklanan problemler alt temaları ortaya çıkmıştır. Sıkılma alt temasını oluşturan düşünceler; benzer etkinliklerin tekrarından, yazılımda istenen uygulamaları yapamamaktan kaynaklı başarısızlıktan, etkinliklerin basit gelmesinden, uygulamalarla ilgilenmemeden kaynaklı ve grup arkadaşıyla uyumsuzluktan kaynaklı sıkılma görüşleri etrafında toplanmıştır. Öğrenciler yazılımdan kaynaklanan problemlerden de bahsetmişlerdir. Üst üste sayfa açılması durumunda yazılımın yavaşlaması; yazılımı kullanmada henüz yeni olmalarından kaynaklanan, öğrencilerin kurdukları yapıya farklı yönlerden bakmaya çalışırken düzlemin sürekli dönme özelliğini aktifleştirmeleri ve bunu durduramamaları; küpleri oluştururken yaşanan bazı problemler öğrenciler tarafından bu konuyla ilgili verilen belirgin örneklerdir.

3.3. Öğrenme

Uygulamaların öğrenme üzerine düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla görüşme yapılan öğrencilerden alınan cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin üzerinde durduğu belirli görüşler ortaya çıkmıştır. Bu görüşler, "öğrenme" temasının alt temaları olarak belirlenmiştir. Tablo 5'te öğrencilerin öğrenme temasına ait alt temalar ve bu temalara yönelik görüşlerinin bütüncül analizi verilmiştir.

Tablo 5. Öğrenme temasıyla ilgili öğrenci görüşlerinin bütüncül analizi

Alt Temalar	Görüşler	Öğrenciler									
		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	
Grup çalışmasının etkileri	Olumlu, beraber öğrendik	✓				✓		✓		✓	
	Olumlu, arkadaşına yardım ettim		✓					✓			
	Olumsuz, uyumsuzduk				✓					✓	
Günlük hayatta kullanma	Günlük hayatta kullandım	✓	✓		✓	✓					
	Günlük hayatta kullanmadım							✓	✓	✓	
Öğrenme ortamının uyandırdığı duygular	Olumsuz duyguların olumluya dönmesi	✓	✓		✓	✓	✓			✓	
	Olumlu duyguların olumsuzla dönmesi								✓	✓	
Öğrencilerin tercih ettikleri öğrenme ortamı	Bilgisayar destekli öğrenme ortamı	✓	✓			✓	✓		✓	✓	
	Normal sınıf ortamı				✓				✓		

Tablo 5 incelendiğinde yürütülen uygulamaların öğrenme temasına yönelik; grup çalışmasının etkileri, öğrenilenlerin günlük hayatta kullanılması, öğrenme ortamının uyandırdığı duygular ve öğrencilerin tercih ettikleri öğrenme ortamı alt temalarından oluştuğu görülebilir. Grup çalışmasının etkileri alt temasına örnek olarak grup arkadaşıyla beraber öğrendiğini düşünen Ö1 kodlu öğrencinin görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö1: *Grup çalışması yapmak güzeldi. Ben yapamayınca o yapıyordu, o yapamayınca da ben yapıyordum. Birbirimize yardım ediyorduk.*

Yapılan uygulamalar sırasında grup arkadaşının öğrenmesine yardım ettiğini düşünen Ö2 kodlu öğrencinin bu konuya yönelik görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö2: *Grup çalışması iyi oldu. Yanımdaki arkadaşım fazla yapamıyordu. Yanlış yapıyordu, ona da nasıl yapacağını anlatmış oldum. Birine bir şey anlatmak beni de mutlu etti. Anlatarak daha iyi pekiştirdiğim için kendim de daha iyi anladım.*

Öğrencilerin bir kısmı ise grup çalışması yaparken olumsuzluklar yaşadıklarını belirtmiştir. Ö8'in görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö8: *Grupta uyum önemli bence. Mesela benim grup arkadaşımın sürekli bana çizdirmesi yanlış. O da benim gibi kavrayabilseydi daha iyi olurdu, onun da yapmasını isterdim. Ama o yavaş yaptığı için ben de kendim yapmak istiyordum. O da benim yapmama izin veriyordu zaten. Normalde başarısız birisi, buradaki başarısı da yine aynıydı bence ama yine de bir şeyler öğrendiğini düşünüyorum.*

Öğrenme temasının altında ortaya çıkan alt temalardan biri, derslerde öğrenilenlerin günlük hayatta kullanılması şeklindedir. Derste öğrendiklerini günlük hayata aktardığını ifade eden Ö3 kodlu öğrencinin görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö3: *O gün eve gittiğimde her şeye baktım nasıl görünüyor falan diye. Bir nesneye baktığımızda ilgimizi nasıl olduğu çekmiyordu ama orada onu yaptık. Hoşumuza gitti bizim ilk başta, programı sevdi. Sevmeyen bir işi yapmak benim hoşuma gitmiyor. Ama onu sevdiğimiz için eve gittiğimde şöyle bir baktım etrafımdaki nesnelere, hatta oturup çizmeye çalıştım. Çizimim bilgisayardaki kadar güzel olmasa da yine de yapabildim.*

Öğrendiklerini günlük hayatta kullanmadığını belirten Ö5 kodlu öğrencinin görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö5: *Derslerde yaptığımız etkinlikler günlük hayatta beni etkilemedi. Akla derslerle ilgili bir şey gelmedi.*

Öğrenme temasının altında ortaya çıkan alt temalardan biri de öğrenme ortamının öğrencide uyandırdığı duygular alt temasıdır. Başlangıçta olumsuz gelişen birtakım duyguların zamanla olumlu hale dönüşmesiyle ilgili Ö2 kodlu öğrencinin görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö2: *Normalde bilgisayarda yapmayı severim ama fazla başaramam. O yüzden başta korkmuştum yapamayabilirim diye. Sonra yapabildiğimi gördüğüm için güzel oldu.*

Başlangıçta, yapılacak uygulamaların bilgisayarla ilgili olduğu için rahat olan fakat etkinlikleri doğru yapamadığı için duyguları olumsuz yönde değişen Ö3 kodlu öğrencinin görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö3: *Başta rahat hissettim. Bilgisayar kullanmayı bildiğim için sevdim benim için kolay olur diye. Sonradan, birkaç etkinlikten sonra zor şeyler gelmeye başladı, biraz zorlandım. Bu şekilde ders işlemeyi sevmedim.*

Öğrenme temasının altında ortaya çıkan alt temalardan bir diğeri öğrencilerin tercih ettikleri öğrenme ortamı şeklindedir. Görüşme yapılan öğrencilerin çoğunluğu, dersleri bilgisayar destekli öğrenme ortamında işlemeyi tercih ettiklerini belirtmiştir. Bununla ilgili Ö3 kodlu öğrencinin görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö3: Bilgisayar destekli ortamda hiç ders yapmamıştım. Ben görerek daha iyi anlıyorum. Öğretmenlerin de çizimleri iyi olmuyor bazen. O yüzden anlamıyoruz. Böyle olunca kafamızda tasarladığımızı programda da yapıp görebiliyoruz. Bence matematik dersinde bilgisayarın olması daha güzel.

Mülakat yapılan öğrencilerden ikisi bilgisayar destekli ortamla ilgili olumsuz görüş belirtmiştir. Ö7 kodlu öğrencinin bu konuya yönelik görüşü aşağıdaki gibidir:

Ö7: Matematik dersinde bilgisayar kullanmak aslında güzel ama normal sınıf daha güzel. Ben normal sınıfa alıştım, öğretmenin tahtaya çizdiğini deftere yazmaya daha çok alışkınım. Bilgisayarda küpleri hemen çiziyorsun ama deftere nasıl çizeceğini, nereden başlayacağını bilmiyorsun. Öğretmenimiz tahtaya çizse onun yaptığı çizimi deftere geçmek daha kolay olur. Çünkü nereden başlayacağımı görürsün. Bu şekilde biz karıştırıyoruz, yazıyoruz, siliyoruz, yeniden çiziyoruz.

Cabri 3D kullanılarak yürütülen uygulamalara yönelik öğrencilerin görüşleri doğrultusunda, öğrenme temasının alt temaları; grup çalışmasının etkileri, öğrenilenlerin günlük hayatta kullanılması, öğrenme ortamının uyandırdığı duygular ve tercih edilen öğrenme ortamı şeklindedir. Grup çalışmasının etkilerine yönelik öğrencilerin çoğu, olumlu görüşler bildirmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı arkadaşıyla ortaklaşa bir öğrenme ortamı yarattıklarını ve beraber öğrendiklerini, bu yüzden grup çalışmasını beğendiklerini söylerken; bir kısmı arkadaşlarına yardımcı olmanın kendi öğrenmelerini olumlu etkilediği için grup çalışmasını beğendiklerini belirtmişlerdir. Mülakat yapılan öğrencilerin yaklaşık yarısı öğrendiklerini günlük hayatta kullandıklarını belirtirken, kalanı bu durumu günlük hayatla ilişkilendiremediklerini belirtmiştir. Öğrenme ortamının yarattığı duygular ikiye ayrılmıştır. Öğrencilerin bir kısmında çalışmanın başında başarısızlık korkusu mevcutken, bu durumun yerini çalışma sonrasında güven, mutluluk, özgüven gibi duygulara bıraktığı görülmüştür. Tersine bilgisayarla çalışacak olmanın rahatlığını taşıyan öğrencilerin ise etkinliklerde problem yaşayınca olumsuz duygular hissettikleri yapılan mülakatlarda ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun tercih ettikleri öğrenme ortamının bilgisayar destekli öğrenme ortamı olduğu ortaya çıkmıştır.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çok küplü geometrik yapılar konusunun öğretiminde 3B DGY Cabri 3D'nin kullanıma yönelik öğrenci görüşlerini belirlenmesi bağlamında öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmelerden güçlü yönler, zayıf yönler ve öğrenme temasına yönelik bazı sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ve tartışma bu üç tema çerçevesinde yapılmıştır.

Çalışmanın güçlü yönler temasıyla ilgili olarak kolaylık, olumlu tutum gelişimi, niteliğin artması ve öğrencinin aktifleşmesi alt temaları ortaya çıkmıştır. Öğrenciler bu şekilde tasarlanan dersleri normalden daha kolay anladıklarını belirtmişler; kullanılan yazılımın da kendilerine kolay geldiğini, Cabri 3D'nin kullanımında genellikle problem yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Gökkurt, Deniz, Soylu ve Akgün (2012), öğrencilerin DGY Cabri 3D ve bu yazılımla hazırlanan çalışma yaprağı hakkında kullanımının kolay ve anlaşılır olduğu, öğrenme isteğini artırdığı, anlamayı kolaylaştırdığı yönünde olumlu görüşler bildirdiklerini belirtmişlerdir. Benzer şekilde yapılan araştırmalar, GeoGebra yazılımıyla işlenen derslerle ilgili yazılımın dilinin Türkçe olması, işlem basamaklarının kolaylıkla anlaşılıp uygulanması, yazılımın kullanımının kolay oluşu gibi olumlu öğrenci görüşlerini ortaya koymuştur (Genç, 2010; Kutluca ve Zengin, 2011). Mazman ve Altun (2013) çalışmalarında bilgisayarı iyi kullanan öğrencilerin etkinliklerde daha başarılı olduklarını ifade etmişlerdir.

Araştırma kapsamında yapılan uygulamalar öğrencilerin takdir kazanma duygusu, başarıma hırsı kazanma, kendilerine güven duyma ve kendileriyle gurur duyma gibi olumlu tutumlar geliştirmelerine yardımcı olmuştur. Güven ve Karataş (2003) DGY'nin öğrencilerin genelde matematiğe özelde ise geometriye yönelik görüşlerinin olumlu yönde değiştirdiği ve dinamik geometri ortamlarını öğrencilerin çok yararlı buldukları sonuçlarına ulaşmıştır. Öğrenciler, tasarlanan derste öğretmene daha az bağımlı olduklarını, çizimlerden kaynaklanan karışıklıkların çözümlendiğini, daha gayretli çalıştıklarını ve daha çok yardımlaştıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler bu şekilde yapılandırılan derslerin daha eğlenceli ve ilgi çekici olduğunu belirtmişlerdir. Kutluca ve Zengin (2011) benzer şekilde matematik öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada, adayların matematik

öğretiminde geometri yazılımı kullanımının sürecin öğrenci merkezli olmasını sağladığını, görsel zenginliği artırdığını ve dersi ilgi çekici hale getirdiğini düşündüklerini belirtmişlerdir. Bu bağlamda araştırmanın güçlü yönler temasında ortaya çıkan sonuçlar literatürdeki sonuçlara paralellik göstermekte ve yapılan uygulamaların takdir kazanma, kendiyle gurur duyma ve başarıma hırsı kazanma gibi bir takım yeni sonuçlarla mevcut literatürü genişletmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerden çalışmanın zayıf yönler temasıyla ilgili olarak sıkılma ve yazılımdan kaynaklanan problemler alt temaları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin sıkılmaları, benzer etkinliklerin tekrarı, başarısızlık, etkinliklerin basit gelmesinden ve grup arkadaşıyla uyumsuzluktan kaynaklanmıştır. Bayrak (2008) çalışmasında benzer bir şekilde, etkinlikleri kolay bulan öğrencilerin veya yapamayan öğrencilerin uygulamalardan sıkıldıklarını söylediklerini belirtmiştir. Bir diğer alt tema olan yazılımın kullanımından kaynaklanan problemleri yazılımın yavaşlaması, yapının sürekli dönmesi, oluşan diğer problemler şeklindedir. Bu problemler, daha çok öğrencilerin yazılımı kullanma konusunda deneyimli olmamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tutak (2008), bilgisayar destekli öğrenme ortamındaki öğrencilerin etkinlikleri yapmak için bilgisayarı kullanırken problem yaşadıklarını belirtmiştir. Araştırmacı yaşanan problemleri çalışma grubunun ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde olması, dolayısıyla yaşlarının oldukça küçük olması, sosyoekonomik düzeylerinin de normalden düşük olmasına bağlamıştır. Bununla birlikte, bu çalışmadaki öğrencilerin sınıf düzeyi ortaokul yedinci sınıf olup bilgisayar tecrübeleri daha fazladır. Matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik öğrenci görüşlerini inceleyen araştırmalarda genel olarak, etkinliklerin tamamlanamamasından kaynaklı öğrencilerin yaşadıkları problemler ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada bu bulgulara ek olarak yazılımdan kaynaklanabilecek bir takım problemler de mevcut literatüre kazandırılmıştır.

Öğrenme temasıyla ilgili olarak grup çalışmasının etkileri, öğrenilenlerin günlük hayatta kullanılması, öğrenme ortamının uyandırdığı duygular, öğrencilerin tercih ettikleri öğrenme ortamı alt temaları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğu grup çalışmasının kendilerini olumlu etkilediğini belirtmiştir. Arslan ve Şahin (2004) ve Arslan, Özpınar ve Aydın (2007) grup çalışmasının öğrenci başarısında etkili olduğunu vurgulamışlardır. Tutak (2008), araştırmasında yapılan uygulamanın grup çalışması ile yürütülmesinin öğrencilerin sorumluluk duygularını artırmış olabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca, grup çalışmasının öğrenciler arasındaki dayanışmayı artırdığını, yaptıkları çalışmaların takdir edilmesinin öğrencilerin özgüvenlerinin artmasını ve başarıma duygusu hissetmelerini sağladığını vurgulamıştır. Görüşmeye katılan öğrencilerin çok az bir kısmı, grup çalışmasından hoşlanmadığını belirtmiş ve bunu da arkadaşıyla yaşadığı uyumsuzluğa bağlamıştır. Benzer olarak Durmuş, Toluk ve Olkun (2002), grup çalışmasının başarı üzerinde olumlu bir etki yaratmadığı sonucuna vardıklarını ifade etmişlerdir. Bu durumun öğrencilerin grup içerisinde görev paylaşımı yapmamları, birbirlerine saygı göstermemeleri gibi nedenlerden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı öğrendiklerini günlük hayatta uyguladıklarını belirtirken, bir kısmı ise bu konuda olumsuz görüş bildirmiştir. Buna karşılık, doğayla iç içe olan geometrinin gerçek hayatta da düşünülmesi gerekmektedir. Geometri programının günlük hayat ile daha çok ilişkilendirilmesinin önemli olduğu Olkun ve Aydoğdu (2003) tarafından da ortaya konmuştur. Araştırmanın diğer önemli bir sonucu da öğrencilerin öğrenme ortamına girerken korku endişe gibi olumsuz duygulara sahip olduğu, çalışmaları yaptıkça bu duygularının heyecan, istek, mutluluk duygularıyla değiştiği şeklindedir. Bayrak (2008), öğrencilerin öğrenme ortamıyla ilgili ilk tepkilerin genellikle korku, endişe, üzüntü, gerginlik gibi negatif duygular olduğu ortaya çıkmıştır. İbili'ye (2013) göre, gerçeklik teknolojisi kullanılan geometri öğretimi, matematiğe yönelik olumsuz tutuma sahip öğrencilerin tutumları üzerinde daha etkilidir, ayrıca öğrencilerin korku ve endişelerin azaltılmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda araştırmanın öğrenme temasında elde edilen sonuçların hepsi mevcut literatürle örtüşmektedir.

5. ÖNERİLER

Bu çalışmada, 3B DGY ile zenginleştirilmiş bir öğrenme ortamı, öğrenci görüşleri açısından değerlendirilmiştir. Çalışmada görüşme yapılan öğrencilerin van Hiele Geometri anlama seviyelerine göre gruplandırıldığı belirtilmiş fakat bu seviyelendirmeye göre öğrencilerin görüşlerinde farklılık olup olmadığı

incelenmemiştir. Gelecek araştırmalarda farklı van Hiele geometri anlama seviyesindeki öğrencilerin görüşlerinde farklılaşma olup olmadığını incelenebilir. Ayrıca, bu konuya yönelik bilgisayar yazılımı kullanılarak işlenen derslerin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini inceleyebilir.

Bilgisayar desteğiyle tasarlanan öğrenme ortamlarında öğrencilerin konuyla ilgili düşüncelerinin önemli olduğu kadar bu ortamı tasarlayacak ve öğrencilerinin bu ortamda öğrenmeler gerçekleştirmesini sağlayacak öğretmenlerin de düşünceleri önem taşımaktadır. Bu bağlamda gelecek araştırmacılar, bu tür uygulamaların sonunda, uygulama öğretmenleriyle de görüşmeler yapıp, öğretmenlerin düşüncelerini inceleyebilirler.

Bu araştırmada bilgisayar desteğiyle zenginleştirilmiş bir öğrenme ortamı ve buna uygun ders materyalleri geliştirilmiştir. Gelecek araştırmacılar farklı türden materyaller kullanılarak yürütülecek uygulamaları, bu tür yazılımlar kullanılmadan yürütülen ders uygulamalarıyla karşılaştırabilirler.

KAYNAKÇA

- Arslan, A. ve Şahin, T. Y. (6-9 Temmuz 2004). *Oluşturmacı Yaklaşım Dayalı İşbirlikli Öğrenmenin Öğrencilerin Duyuşsal Öğrenmelerine Etkileri*. XIII. Ulusal Eğitim Bilimler Kurultayında sunulmuş bildiri, Malatya. .
- Arslan, S., Özpinar, İ. ve Aydın, H. (5-7 Eylül 2007). *7. Sınıf Öğrencilerinin Çalışma Yaprakları ve Grup Çalışması ile İlgili Düşünce ve Deneyimleri*. 16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sunulmuş bildiri, Tokat.
- Baki, A. (2001). Bilişim Teknolojisi Işığında Matematik Eğitiminin Değerlendirilmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, 149, 26-31.
- Baki, A. Güven, B. ve Karataş, İ. (28-30 Kasım 2001). *Dinamik Geometri Programı Cabri ile Yapısal Öğrenme Ortamlarının Tasarımı*. I. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu ve Fuarı, Sakarya.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve Öğretmenler için Bilgisayar Destekli Matematik*, İstanbul: Ceren Yayın Dağıtım.
- Bayrak, M. E. (2008). *Investigation of effect of visual treatment on elementary school student's spatial ability and attitude toward spatial ability problems*. Unpublished masters' thesis, Middle East Technical University Graduate School of Social Science, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S. ve Yağcı, E. (2001). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Durmuş, S., Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). *Matematik öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin geometri alan bilgi düzeylerinin tespiti, düzeylerin geliştirilmesi için yapılan araştırma ve sonuçları*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiri Kitabı, 1118-1123, Ankara.
- Genç, G. (2010). *Dinamik Geometri Yazılımı ile 5. Sınıf Çokgenler ve Dörtgenler Konularının Kavratılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Gökkurt, B., Deniz, D., Soylu, Y. ve Akgün, L. (2012). Dinamik Geometri Yazılımı ile Hazırlanan Çalışma Yaprakları Hakkında Öğrenci Görüşleri: Prizmalarda Alan Örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 351-356.
- Güven, B. ve Karataş, İ. (2003). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 67-78.
- Güven, B. (2006). *Öğretmen Adaylarının Küresel Geometri Anlama Düzeylerinin Karakterize Edilmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- İbili, E. (2013). *Geometri Dersi için Artırılmış Gerçeklik Materyallerinin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Etkisinin Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kalay, H. (2015). *7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yönelim Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Tasarlanan Öğrenme Ortamının Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kösa, T. ve Karakuş, F. (2010). Using dynamic geometry software Cabri 3D for teaching analytic geometry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 385-1389.
- Kösa, T. (2011). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Uzamsal Becerilerinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kutluca, T. ve Ekici, G. (2010). Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Destekli Eğitime İlişkin Tutum ve Öz-Yeterlik Algılarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 177-18.
- Kutluca, T. ve Zengin, Y. (2011). Matematik Öğretiminde GeoGebra Kullanımı Hakkındaki Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 160-172.
- Mazman, G. Z. and Altun, A. (2013). Individual differences in spatial orientation performances: an eye tracking study. *World Journal on Educational Technology*, 5(2), 266-280.

- Olkun, S. ve Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS) Nedir? Neyi Sorgular? Örnek Geometri Soruları ve Etkinlikler. *İlköğretim-Online* 2(1). [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Tutak, T. (2008). *Somut Nesnelere ve Dinamik Geometri Yazılım Kullanımının Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine, Tutumlarına ve van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yavuz, S. ve Coşkun, A.E. (2008). Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Eğitimde Teknoloji Kullanımına İlişkin Tutum ve Düşünceleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 276-286
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Citation Information

Kösa, T. & Kalay, H. (2016) Çok küplü geometrik cisimler konusunun cabri 3d ile öğretimi: öğrenci görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 47-58.