

## Ters-Yüz Sınıf Modelinin ve Web 2.0 Yazılımlarının Bilgisayarca Düşünme Becerisi, Etkinlik Tecrübesi ve Uzamsal Düşünme Becerisine Etkisi

### The Effect of Flipped Classroom Model and Web 2.0 Software on Computational Thinking Skills, Activity Experience and Spatial Thinking Skills

Recep ÇAKIR \*, Cemre ADSAY\*\*, Özge AKGÜL UĞUR\*\*\*

**Öz:** Bu araştırma, ters-yüz sınıf uygulamasının ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerisi, etkinlik tecrübesi ve uzamsal düşünme becerisine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu bir devlet ortaokulunun 6. sınıfında öğrenim görmekte olan 64 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın nicel verileri, Etkinlik Tecrübe Ölçeği, Bilgisayarca Düşünme Becerisi Ölçeği ve Uzamsal Görselleştirme Testi kullanılarak toplanırken nitel verileri yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Toplanan nicel veriler betimsel analizler, bağımsız örneklem t, eşli örneklem t ve Anova analizleri kullanılarak incelenmiştir. Çalışmanın nitel boyutunda ise toplanan veriler Nvivo programı üzerinden analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, deney1 grubu (ters yüz sınıf uygulaması) için deneysel sürecin bilgisayarca düşünme becerisi açısından istatistiksel olarak anlamlı olmasa da olumlu yönde bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Deney2 grubunda (web 2.0 yazılımı ile materyaller) ise deneysel sürecin öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisi ve uzamsal düşünme becerisi yönünden istatistiksel olarak anlamlı olmasa da olumlu yönde bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Görüşmeler sonucunda ise, ders sürecinde ve konu anlatımında materyal desteği alınan öğrencilerin konuya karşı olan ilgilerini arttırdığı, ders sürecinin daha keyifli geçmesini sağladığı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ters-Yüz sınıf, web 2.0 araçları, bilgisayarca düşünme, uzamsal düşünme

**Abstract:** This research was applied to the 6th grade students of secondary school and the purpose of this study was to determine the effect of the Flipped Classroom Application on students' computational thinking skills, activity experience and spatial thinking skills. The study group consisted of 64 students studying at the 6th grade of a public school in the center of Amasya. Quantitative data of the study were collected using Activity Experience Scale, Computational Thinking Skills Scale and Spatial Visualization Test by using while Qualitative data were collected semi-structured interview form. The collected quantitative data was investigated using descriptive analysis, independent sample t-tests, paired sample t-tests and Anova analysis. In the qualitative dimension of the study, the collected data has been analyzed by Nvivo program. According to the results; for experiment 1 group (Flipped Classroom Application), it was determined that the experimental process in even if was not statistically significant in terms of Computational thinking skills had a positive effect. In the experiment 2 group (applications with web 2.0 tools), it was determined that the experimental process in even if not statistically significant on students' Computational thinking skills and spatial thinking skills had a positive effect. As a result of the interviews, it was concluded that the materials presented in the subject expression and lecture increased the students' interest in the subject and made the course process more enjoyable.

**Keywords:** Flipped classroom, web 2.0 tools, computational thinking, spatial thinking

#### Giriş

İçinde bulunduğumuz çağın gereklerine ve ihtiyaçlarına ayak uydurmada, gelişimleri takip edip onları hayata geçirmede en büyük görev eğitimcilerin payına düşmektedir. Bu gelişmeleri hayata geçirip verimli olarak eğitim öğretim ortamında kullanmak ise teknolojiye verimli bir şekilde yararlanmakla mümkün olacaktır. Teknoloji bilimin belli sektörlerdeki (eğitim, üretim, ulaşım vb.) sorunların çözümü

\* Doç. Dr., Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Amasya, Türkiye, ORCID: 0000-0002-2641-5007, e-posta: recepcakir@gmail.com

\*\* Yüksek Lisans, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya, Türkiye, ORCID: 0000-0002-0693-1610, e-posta: cemre.emre1995@hotmail.com

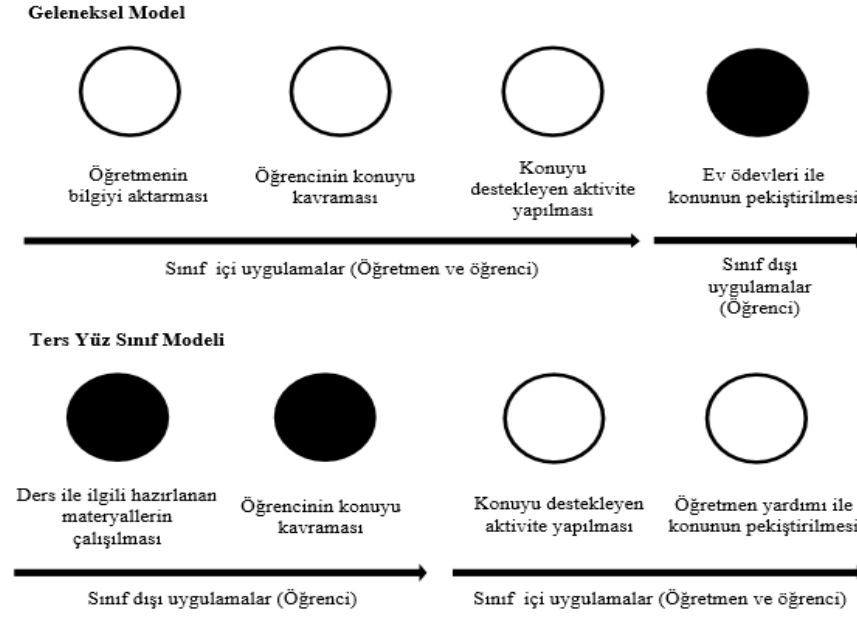
\*\*\* Bilişim öğretmeni, Gazi Ortaokulu, Amasya, Türkiye, ORCID: 0000-0001-8047-7228, e-posta: ozgelev@hotmail.com

için uygulama süresince kullanılan, bilim ve uygulama alanlarında köprü görevini üstlenen bu alanların yönetiminin ile denetiminin içinde bulunduğu bütün işlemler ve araçlar olarak tanımlanmaktadır (Şimşek, Özdamar, Becit, Kılıçer, Akbulu ve Yıldırım, 2007). Öğretim teknolojisi ise belirlenen amaçlara yönelik, etkili bir öğrenme süreci oluşturabilmek için ihtiyaç duyulan bütün teknolojilerin bir araya getirilerek kullanılması, sürecin buna uygun şekilde tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Gürbüz, 2008; Seels ve Richey, 1994). Teknolojinin zaman içerisinde gelişimiyle beraber bilgisayarlar ile tüm duyu organlarına hitap edecek şekilde görsel ve işitsel e-içerikler geliştirilerek eğitim-öğretim sürecinde kullanılmaya başlanmıştır.

Gelişen teknoloji ve bu teknolojilerin eğitime entegrasyonu sürecinde web 2.0 araçları ön plana çıkmıştır. Anderson (2007) Web2.0 araçlarının kişiye özel ürün ve kullanıcının ürettiği materyaller, kalabalığın gücünü ve birlikteliğini kullanma, açık kaynak kodluluk vb. gibi düşüncelerden oluşturulduğunu ifade etmektedir. Web 2.0 araçları wiki, powtoon gibi sunu programları, video paylaşım siteleri (youtube, google video vb.), RSS ve anlık mesajlaşma gibi araçları içermektedir. Bu araçların sahip oldukları özelliklerin eğitimde kullanım örnekleri bulunmaktadır (Atıcı ve Yıldırım, 2010; Çakır ve Tan, 2017; Genç, 2010; Horzum, 2010). Conole ve Alevizou (2010), sınıf ortamlarının çağın gerektirdiği araç gereçlerle donatılarak öğrenenlerin öğrenmelerine katkıda bulunacak materyalleri öğrenme-öğretme süreçlerinde kullanmanın akademik başarıya ve motivasyonlara önemli katkıda bulunacağını iddia etmektedirler.

Çağımızda bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımının hızla yayılması, ihtiyaçların artması, bilgisayarların ve internetin eğitim- öğretim sürecinde aktif kullanımının artması ile bilişim teknolojilerinin eğitim- öğretim ortamında kullanımı da çeşitlenmiştir. Aynı zamanda günümüzde gelişen ve gelişmekte olan teknolojilerin eğitim alanında kullanımı da zaman içerisinde kendini güncellemektedir. Teknolojideki gelişmelerle beraber öğrencilerin kendi istedikleri ortamda ve zamanda materyallere ve dokümanlara ulaştığı, düzenleme yapabildiği, bireyin konuyu anlama zamanına göre süreci şekillendirdiği bir oluşum günümüzde öğretim sürecinde tercih edilmeye başlanmıştır (Bishop ve Verleger, 2013). İçinde bulunduğumuz çağda internet ve bilgisayarlar ilköğretimden yükseköğrenime kadar eğitim-öğretim sürecinde kullanılması da bu gelişmelerin yansımasıdır. Bu gelişmelerden birisi de tersyüz sınıf modeli uygulamasıdır.

Mevcut olan geleneksel yöntemde öğretmen derste konuyu anlatır, öğrenci dersi katılım sağlamadan pasif bir şekilde dinler. Ters-yüz sınıf modelinde ise öğretmen, öğrenciye verilecek kazanımları video ya da sunum şeklinde çevrimiçi ortamlara yükler. Öğrenci kazanımı dijital ortamlarda, tablet, telefon ya da bilgisayar gibi, istediği zaman, mekân ve sıklıkta izleyerek öğrenir. Okulda ise sadece öğretmenin rehberlik edeceği ödevini yapar. Bunun sayesinde öğrenci, dilediği yerde dilediği zamanda dilediği kadar tekrar yapma şansını yakalar. Sınıfta ödevlerini yaparak da kalıcılığı sağlamış olur. Yani ters-yüz sınıf modelinde her şey tersine çevrilmiş, ödev yapmakla dersi dinlemek yer değiştirmiştir. Ters-yüz sınıf modelinde öğrencinin daha fazla pratik yapması olanağı vardır. Ayrıca öğretmen isterse grup çalışması da yaptırabilir. Yani, ters yüz sınıf modelinde dersler ile ödevler yer değiştirir. Lage, Platt ve Treglian (2000) çalışmalarında ters-yüz sınıf modelini, ders sürecinde yapılan uygulamaların ders süreci dışında, ders süreci dışında yapılan ödev ve uygulamaların ders sürecinde yapılması şeklinde tanımlamıştır. Fulton'un (2012) çalışmasında öğrencilerin öğrenme süreci içerisinde aktif bir şekilde katılım sağladıkları ve bireysel öğrenme sorumluluğunu aldıkları zaman, sürecin daha verimli olduğunu belirtmiştir. Frydenberg (2012) öğrencilerin ters-yüz edilmiş sınıf uygulamasını geleneksel (klasik) sınıf uygulamasına oranla daha çok özümlediklerini, modelin tüm derslerde kullanılabileceğini ve ders sürecinde konu anlatımı yerine uygulama ağırlıklı gidilmesinin daha verimli olduğunu belirtmiştir.



Şekil 1. Geleneksel Eğitim Modeli ile Ters Yüz Sınıf Modelinin Karşılaştırılması (Zownorega, 2013)

Şekil 1'e bakıldığında geleneksel modelde öğretmenin bilgiyi aktarması, öğrencinin konuyu kavraması ve konuyu destekleyen aktivite yapılması sınıf içi uygulamaları kapsarken bu süreçte öğretmen de öğrencide rol alır. Ev ödevleri ile konunun pekiştirilmesi sınıf dışı uygulamaları kapsarken öğrenci bu süreçte rol alır. Ters yüz sınıf modelinde ise ders ile ilgili hazırlanan materyallerin çalışılması ve öğrencinin konuyu kavraması sınıf dışı uygulamaları kapsarken bu süreçte öğrenci rol alır. Konuyu destekleyen etkinlik yapılması ve öğretmen yardımı ile konunun pekiştirilmesi sınıf içi uygulamaları kapsarken öğretmen ile öğrenci bu süreçte rol alır. Ters yüz sınıf uygulamasının en önemli noktalarından biri ise öğrencilerin sınıfa, derste işlenecek olan konuları çalışıp gelmeleridir. Çalışmadan geldiği takdirde ders süresince yapılan uygulamalarda istenilen başarıya ulaşılamaz. Hanehalkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması sonuçlarına göre 2018 yılı Nisan ayında internet kullanan bireylerin oranı %72,9 olduğu, hanelerin %83,8'i evden internete erişim imkânına sahip olduğu ve her on hanenin sekizi internet erişim imkânına sahip olarak bulunmuştur (TÜİK, 2018). Bu sonuçlara bakılarak araştırma kapsamında öğrencilerin bilgisayara ve internete erişim sağlayabileceği düşüncesiyle öğrencilerin derse gelmeden önce konu ile ilgili materyalleri inceleyip incelemeye girebilmek için hazırlanan materyaller ve konu anlatımları Eğitimde Bilişim Ağı platformuna yüklenmiştir. EBA üzerinden hangi öğrencilerin materyallere erişim sağladığı ve incelediğine bakılmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı 2010-2014 Stratejik Planı'nda bulunan "Bakanlığımıza bağlı okul ve kurumlarda bölgesel farklılıkları gidermek amacıyla 2014 yılı sonuna kadar tümünün bilişim teknolojilerinden yararlanmasını sağlamak" hedefiyle 2011-2012 eğitim-öğretim yılında 17 ilde 52 okulda pilot uygulamasına başlanan FATİH Projesi (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) hayata geçirilmiştir. FATİH projesinin temel bileşenlerinden biri olan Eğitsel e-içeriklerinin sağlanması ve yönetimi amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEGİTEK) tarafından 2012 yılında hizmete alınan EBA sınıf kademelerine uygun, güvenli ve doğru materyalleri ve içerikleri sunmak için oluşturulmuştur. Buradan öğrencilerin ders anlatımını ve konu ile ilgili materyalleri inceleyip incelemeye girebilmek için geliştirilen Eğitimde Bilişim Ağı (EBA) eğitim-öğretim sürecinde öğrenmede kalıcılık sağlama, bireysel öğrenme farklılıklarını gözeterek daha fazla materyal desteği sağlama ve eğitim kalitesini artırma adına belli kademelerde uygulanıp, halen uygulanmaya devam eden bir projedir. Yapılan bu çalışmada ise EBA'ya entegre edilen web 2.0 araçları ile ters-yüz sınıf modeli birlikte kullanılıp eğitim-öğretim sürecindeki etkisine bakılmak istenmiştir.

Çalışmada incelenen değişkenler ise bilgisayarca düşünme becerisi, etkinlik tecrübesi ve uzamsal düşünme becerisidir. Bilgisayarca düşünme terimine baktığımızda alan yazında Yünkül, Durak, Çankaya ve Mısırlı (2017) Bilgisayarca düşünmeyi, probleme yönelik çözümün tasarlanması,

uygulanması ve algoritmik düşünme becerisinin geliştirilmesi süreci olarak tanımlamıştır. Benzer şekilde Thomas, Odemwingie, Saunders ve Watlerd (2015) bilgisayarca düşünmeyi problemi tanımlama ve çözümüne yönelik algoritmaları ortaya koyma durumu olarak ifade etmektedir. Wing (2006) bilgisayarca düşünmeyi, bir bilgisayarın etkili bir biçimde gerçekleştirebileceği şekilde bir sorunun formüle edilmesinde ve bununla ilişkili çözümü/çözümlerini ifade etmeyi içeren bir düşünce süreci olarak tanımlamaktadır. Wing (2006) Bilgisayarca düşünme kavramının yalnızca uzmanlar için değil herkes için gerekli bir beceri olduğunu ifade etmiştir. Wing (2006) belirttiği ifadeden yola çıkarak bilgisayarca düşünme kavramının içinde birçok nitelik ve beceri belirttiği, sadece bu konuda uzman olan kişiler için değil her kademeye, her bireye hitap ettiği ifade edilebilir. Çalışma da bir diğer kavram olan uzamsal düşünme yeteneği; bireylerin soyut kavramlar ve dış dünyayla ilişki kurması ile ilgilidir (Kurt, 2002). Bu yeteneğe sahip olan birey kendisi ve çevresindeki nesnelere konumlarını ve hareketlerini kavrar. Buna örnek vermek gerekirse, kişiler bu yeteneklerinden kendi konumlarını belirlerken kullanır. Ayrıca daha önce gittiği bir yeri ararken veya tarif edilen bir yeri bulurken, ya da çevresindekilerin alacağı yeni konumları belirlerken bu yeteneğinden yararlanabilir. Teknoloji ile geliştirilen sistemler sayesinde uzamsal düşünmenin gelişmesi mümkün olmaktadır. Bu çalışmanın amacı öğrencilerin bilgisayarda edindikleri deneyimlerin ve uygulama sürecinde gruplarda kullanılan materyallerin, ders sürecinde somut ve soyut materyaller ile yapılan etkinliklerin uzamsal düşünme becerileri üzerinde fark yaratıp yaratmadığını araştırmaktır.

Ülkemizde Ters-Yüz sınıf modeli konusunda nitel ve betimsel çalışmalar olup deneysel çalışmalara çok fazla yer verilmemiştir. Bu nedenle bu çalışmanın alan yazına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda bu çalışma Ters-yüz sınıf modelinin ve web 2.0 araçlarının ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerisi, etkinlik tecrübesi ve uzamsal düşünme becerisine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın özgün yönünün bilgisayarca düşünme, uzamsal düşünme ve etkinlik tecrübesi becerilerinin geliştirilmesi için yapılan tasarımı içermesidir.

#### **Araştırma sorusu**

Ters-yüz sınıf modelinin ve web 2.0 araçlarının ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerisi, etkinlik tecrübesi ve uzamsal düşünme becerisine etkisi nedir?

#### **Alt araştırma soruları**

1. Uygulama öncesi ve sonrasında deney 1 grubu (Ters-yüz sınıf modeli) öğrencilerinin uzamsal düşünme becerisi ve bilgisayarca düşünme becerileri bakımından anlamlı farklılık var mıdır?
2. Uygulama öncesi ve sonrasında deney 2 grubu (web 2.0 araçları ile uygulama) öğrencilerin uzamsal düşünme becerisi ve bilgisayarca düşünme becerileri bakımından anlamlı farklılık var mıdır?
3. Uygulama öncesi ve sonrasında kontrol grubu öğrencilerin uzamsal düşünme becerisi ve bilgisayarca düşünme becerileri bakımından anlamlı farklılık var mıdır?
4. Uygulama öncesi ve sonrasında deney 1 grubu, deney 2 grubu ve kontrol grubu öğrencilerin arasında uzamsal düşünme becerisi ve bilgisayarca düşünme becerileri bakımından anlamlı farklılık var mıdır?
5. Uygulama öncesi ve sonrasında deney 1 ve deney 2 grupları arasında öğrencilerin etkinlik tecrübe ölçeği sonucu bakımından anlamlı farklılık var mıdır?
6. Deney 1 ve deney 2 gruplarının uygulama süreci hakkında görüşleri nasıldır?

#### **Yöntem**

##### **Araştırma deseni**

Bu çalışmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında yarı deneysel çalışma olarak yürütülmüş olup, nitel kısımda ise yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Köklü, Büyüköztürk ve Bökeoğlu'na (2015) göre deneysel çalışmaların önemli özelliklerinden biri de değişkenleri istenilen şekilde değiştirebilme, istenmeyen değişkenleri belli sınırlar koşulunda kontrol altına alabilme ve değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkisine dönük ölçme yapılabilme fırsatını sunması şeklinde yorumlanırlardır. Yıldırım ve Şimşek (2003), yarı yapılandırılmış görüşmeler, belli ölçüde standart olması ve esnekliği nedeniyle, araştırmacılar tarafından sıklıkla tercih edildiğini ifade etmektedir.

### Örneklem/çalışma grubu

Araştırmamızın çalışma grubu Amasya merkezinde bir devlet okulunun 6. sınıfında öğrenim görmekte olan 64 öğrenciden oluşmaktadır. 2018-2019 öğretim yılı güz dönemi Bilişim Teknolojileri ve yazılım dersi kapsamında 6/A ve 6/B deney grubu, 6/C ise kontrol grubu olarak saptanmıştır. Birinci deney grubunda 4 hafta boyunca Stratch görsel programlama ara yüzüyle ters-yüz sınıf modeli ile eğitim verilerek, eğitim sonunda öğrencilerin kendi uygulamalarını tasarlamaları sağlanmıştır. İkinci deney grubunda web 2.0 araçları kullanılarak materyaller tasarlanıp oluşturulan materyaller üzerinden eğitim verilerek, eğitim sonunda öğrencilerden kendi uygulamalarını tasarlamaları sağlanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise 4 hafta boyunca mevcut öğretim programında yer alan geleneksel yöntem ile kodlama eğitimi verilmiştir. Öğrencilerin gruplara ve cinsiyete göre dağılımları Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1.  
Öğrencilerin Gruplara ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

	Kız	Erkek	Toplam	
Sınıf	Deney1	10	8	18
	Deney2	13	12	25
	Kontrol	12	9	21
	Toplam	35	29	64

Araştırmanın nitel boyutunda çalışma grubunu deney gruplarında yer alan öğrencilerden gönüllü olarak katılan 6 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin sınıf ve cinsiyete göre dağılımları Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2.  
Öğrencilerin Sınıf ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

	Kız	Erkek	Toplam	
Sınıf	Deney1	2	1	3
	Deney2	1	2	3
	Toplam	3	3	6

### Veri toplama

*Bilgisayarca Düşünme Becerisi Ölçeği:* Bu ölçek, Korkmaz, Çakır ve Özden (2015) tarafından geliştirilmiştir. Ortaokul öğrencileri için geliştirilen ölçek 5’li likert tipinde düzenlenmiştir. Beş faktör altında toplanabilen 22 maddeden oluşmaktadır. Yaratıcılık faktörü altında 4 madde toplanırken, iç tutarlılık katsayısı 0,640 olarak belirlenmiştir. Algoritmik Düşünme faktörü altında 4 madde toplanırken, iç tutarlılık katsayısı 0,762 olarak belirlenmiştir. İşbirliklilik faktörü altında 4 madde toplanırken, iç tutarlılık katsayısı 0,811 olarak belirlenmiştir. Eleştirel Düşünme faktörü altında 4 madde toplanırken, iç tutarlılık katsayısı 0,714 olarak belirlenmiştir. Problem Çözme faktörü altında 6 madde toplanırken, iç tutarlılık katsayısı 0,867 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin tamamı için ise iç tutarlılık katsayısı 0,809 olarak belirlenmiştir.

*Uzamsal Görselleştirme Testi:* Ortaokul seviyesi için Amerika Birleşik Devletlerinde gerçekleştirilen “Middle Grades Mathematics Project” adlı proje için hazırlanmış olan ve Winter, Lappan, Philips ve Fitzgerald (1989) tarafından yazılan “Middle Grades Mathematics Project: Spatial Visualisation” adlı kitaptan alınmıştır. Yıldız ve Tüzün (2011) üç-boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal yeteneğe etkileri çalışmasında bu testi Türkçeye uyarlamıştır. Uzamsal görselleştirme testi toplamda 15 adet sorudan oluşmuştur. Her sorunun 5 şıkkı bulunmaktadır. Bu testin soruları genel anlamda birim küplerden oluşturulmuş yapıların izometrik görünümünden oluşup farklı açılardan ve yönlerden görünümüyle alakalı sorular içermektedir. Bununla birlikte birim küplerden oluşan yapıların kuş bakışı görünümü ile ilgili sorular da bulunmaktadır. Testin puanlaması ise her doğru

cevaba 1 puan verilmesi şeklinde olup testin en yüksek puanı 15'tir. Testin güvenilirliği son test puanlarına göre hesaplandığında 0,971 (N=108) olarak bulunmuştur.

*Etkinlik Tecrübe Ölçeği:* Aşçı, Çağlar, Eklund, Altıntaş ve Jackson (2007) tarafından oluşturulmuştur. Özellikle ters yüz sınıf modeli ve web 2.0 yazılımları gruplarında bulunan öğrencilerin ders içi ve ders dışında kullandıkları teknoloji temelli materyallerin, yapılan etkinliklerin etkililiğini ölçmek ve uygulama sonundaki kazanımlarını görmek amacıyla kullanılmıştır. Genç yaş grubu için oluşturulan ölçek içerisinde genel maddeler barındırdığı için alan uzmanlarından görüş alınarak ortaokul seviyesi için kullanılmıştır. Geliştirilen ölçek 5'li likert tipinde düzenlenmiştir. Ölçek dokuz faktör altında toplanabilen 36 maddeden oluşmaktadır. Görev Zorluğu-Beceri Dengesi altında 4 madde toplanırken iç tutarlılık katsayısı 0,49 olarak belirlenmiştir. Eylem-Farkındalık Birleşimi altında 4 madde toplanırken iç tutarlılık katsayısı 0,60 olarak belirlenmiştir. Açık (net) Hedefler altında 4 madde toplanırken iç tutarlılık katsayısı 0,76 olarak belirlenmiştir. Belirli Geri Bildirim altında 4 madde toplanırken iç tutarlılık katsayısı 0,80 olarak belirlenmiştir. Göreve Odaklanma altında 4 madde toplanırken iç tutarlılık katsayısı 0,77 olarak belirlenmiştir. Kontrol Duygusu altında 4 madde toplanırken iç tutarlılık katsayısı 0,78 olarak belirlenmiştir. Kendilik Farkındalığının Azalması altında 4 madde toplanırken iç tutarlılık katsayısı 0,87 olarak belirlenmiştir. Zamanın Dönüşümü altında 4 madde toplanırken iç tutarlılık katsayısı 0,82 olarak belirlenmiştir. Amaca Ulaşma Deneyimi altında 4 madde toplanırken iç tutarlılık katsayısı 0,63 olarak belirlenmiştir.

*Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu:* Deney1 ve deney2 grubunda bulunan ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin deneysel süreç hakkında görüşlerini detaylı olarak incelemek amacıyla, gönüllü olan 6 öğrenciyle odak grup görüşmesi yapılmıştır. Deneysel sürecin işleyişi farklı olduğu için deney1 grubuna ayrı deney2 grubuna ayrı formlar hazırlanmıştır. Yaklaşık 20 dakika süren görüşmelerde, yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Form önce araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Deney 1 grubu için kullanılan görüşme formunda toplam 7 soru bulunurken deney 2 grubu için kullanılan görüşme formunda 6 adet soru bulunmaktadır.

### Deneyel süreç

	Ters Yüz Sınıf Modeli		Web 2.0 Araçları Kullanılan Sınıf		Geleneksel Sınıf Modeli	
	Sınıf İçi Etkinlikler	Sınıf Dışı Etkinlikler	Sınıf İçi Etkinlikler	Sınıf Dışı Etkinlikler	Sınıf İçi Etkinlikler	Sınıf Dışı Etkinlikler
1. Hafta	Öğretmen rehberliğinde bilgisayar üzerinde Scratch programı açıldı, arayüzü tanındı.	Scratch nedir? Ve Scratch programının özelliklerini anlatıldığı videolar izlendi.	Öğretmen tarafından Powtoon ile hazırlanan animasyonlarla Scratch programı tanıtıldı.	Çalışma kâğıtları ile konu tekrarı yapıldı.	Öğretmen tarafından düz anlatım yöntemi ile Scratch programı anlatıldı. Etkileşimli tahtada Scratch programının arayüzü tanıtıldı.	Çalışma kâğıdı ile konu tekrarı yapıldı.

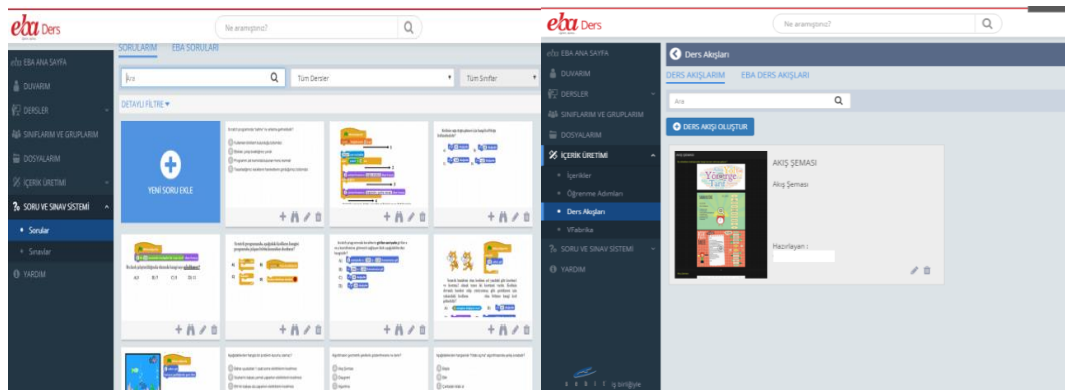
2. Hafta	Scratch programında yapılan “Tarçın’ın Dansı” uygulamasına benzer özgü uygulamalar öğretmen tarafından değerlendirildi i varsa hatalar düzeltildi.	Scratch programında yapılan “Tarçın’ın Dansı” isimli uygulamanın nasıl yapıldığını anlatan video izlendi.	Powtoon ile hazırlanan “Tarçın’ın Dansı” isimli uygulamanın nasıl yapıldığını anlatan animasyon izlendi. Tarçın’ın Dansı uygulaması Etkileşimli Tahtada uygulandı.	Öğrencilerde n Scratch programında “Tarçın’ın Dansı” uygulamasına benzer uygulamalar yapmaları istendi.	“Tarçın’ın Dansı” isimli uygulamanın nasıl yapıldığı anlatıldı. Tarçın’ın Dansı uygulaması Etkileşimli Tahtada öğretmen tarafından uygulandı.	Öğrencilerde n Scratch programında “Tarçın’ın Dansı” uygulamasını yapmaları istendi.
3. Hafta	Scratch programında yapılan “Yıldızları Toplayalım” uygulamasına benzer uygulamalar öğretmen tarafından değerlendirildi i varsa hatalar düzeltildi.	Scratch programında yapılan “Yıldızları Toplayalım” isimli uygulamanın nasıl yapıldığını anlatan video izlendi.	Kaoot ile hazırlanan “Yıldızları Toplayalım” isimli uygulamanın nasıl yapıldığını anlatan animasyon izlendi. Yıldızları Toplayalım uygulaması Etkileşimli Tahtada uygulandı.	Öğrencilerde n Scratch programında karmaşık kod blokları içeren uygulamalar yapmaları istendi.	“Yıldızları Toplayalım” isimli uygulamanın nasıl yapıldığı anlatıldı. Yıldızları Toplayalım uygulaması Etkileşimli Tahtada öğretmen tarafından uygulandı.	Öğrencilerde n Scratch programında “Yıldızları Toplayalım” uygulamasını yapmaları istendi.
4. Hafta	Karmaşık kod bloklarının da içinde yer aldığı bir uygulama Scratch programında yapıldı.	Karmaşık kod bloklarını anlatan ve ilgili örneklerin bulunduğu video izlendi.	Powtoon ile hazırlanan farklı uygulama animasyonları, adobe flash programında yapılan oyun videoları öğrencilere izletildi. Bir oyun tasarlanarak Etkileşimli Tahtada uygulandı.	Öğrencilerde n kendi oyunlarını tasarlayarak Scratch programında yapmaları istendi.	Soru cevap yöntemi ile kod blokları tekrar edildi. Öğretmen tarafından tasarlanan bir oyun Etkileşimli Tahtada uygulandı.	Öğrencilerde n “Balık Yeme” oyununu Scratch programında yapmaları istendi.

Ters-Yüz sınıf modeli, Web 2.0 araçları ve öğretim programındaki geleneksel yöntemlerle işlenen derslerin öğrenciler üzerindeki etkisini araştırmak amacı ile Programlama ünitesindeki Blok Tabanlı Kodlama konusu için hazırlanan Scratch programı ve web 2.0 yazılımları(kahoot ve powtoon) ile çeşitli animasyonlar ve oyunlar oluşturulmuştur. Oluşturulan bu içerikler araştırmacılar tarafından

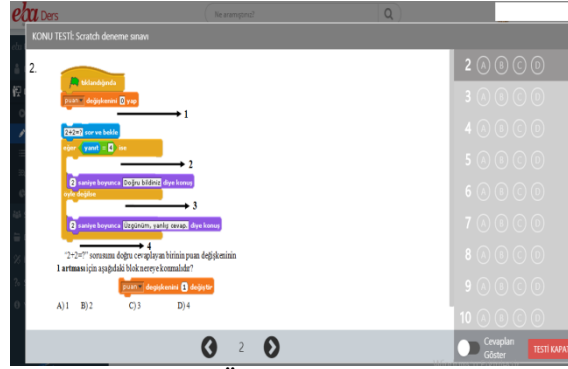
Scratch ve web 2.0 araçları ile uygulama öncesinde düzenlenmiştir. Bir devlet okulunda 6. Sınıf öğrencilerine programda yer alan Scratch isimli yazılımı anlatmak için Ters-Yüz sınıf modeli, Web 2.0 ve geleneksel yöntemleri üç gruba ayrı ayrı uygulanmıştır. Öncelikli olarak üç grubun eşit olup olmadığını incelemek için öntestler uygulanmıştır. Ters yüz sınıf modeli olan 1. Deney grubuna ilk hafta Scratch arayüzü ve özellikleri ile ilgili Powtoon yazılımı ile hazırlanan sunu ve etkinlikler oluşturularak EBA üzerinden öğrencilerin ulaşılması sağlanmıştır. Okulda ders sürecinde ise öğrenciler Scratch programında, öğretmen rehberliğinde, yaptıkları basit uygulamalarla (“Kendini Tanıt”, “İsmi Canlandı”) programın arayüzünü ve özelliklerini keşfetmişlerdir. 2.hafta Scratch üzerinden kod blokları ile “Tarçının Dansı” adında basit bir uygulama örneği yapılarak video şeklinde konu anlatımı yapılarak EBA’ya yüklenmiş ve öğrencilere bu uygulamayı ders dışı saatlerde izlemesi söylenmiştir. Ders sürecinde ise bu uygulamaya benzer bir uygulama yapmaları istenmiş zorlandıkları yerde öğretmen yol gösterici olmuştur. 3.hafta “Haydi Canlanalım” diyerek Scratch yazılımı üzerinden daha karmaşık ve daha çok kod bloklarının kullanıldığı “Yıldızları Toplayalım” adında bir oyun örneği yapılarak video şeklinde EBA’ya yüklenmiştir. Aynı zamanda Kahoot ile yapılmış bazı animasyon örnekleri öğrencileri ders dışı saatlerde inceleyebilmeleri için EBA’ya yüklenmiştir. Ders saati içerisinde yapılması için EBA’ya uygulama örnekleri yüklenmiştir. Öğrenciler ders süresince bu uygulamaya benzer, kendi hayal güçlerini ve kod parçacıklarını kullanarak yeni projeler oluşturmuşlardır. Yine aynı şekilde zorlandıkları veya eksik bilgilerinin olduğu kısımlarda öğretmen bilgilendirme yaparak rehber görevini üstlenmiştir. Son hafta yani 4.hafta ise EBA’ya Scratch genel tekrarı için Powtoon üzerinden oluşturulan sunular ve Adobe Flash yazılımı üzerinden oluşturulan oyun ve animasyon örnekleri EBA’ya yüklenmiş, öğrencilerden bu videoları izlemesi istenmiştir. Sınıf içerisinde ise öğrencilerden kendi oyunlarını oluşturmaları istenmiştir. 4 hafta boyunca EBA’dan Scratch konusunda video, sunular ve uygulama örneklerini içeren materyaller gönderilmiştir. 1. Grup ders dışı saatlerde bu video ve sunulardan faydalanarak konuyu kendileri öğrenmişlerdir. Okulda ise sadece bilgisayar başında projelerini ve uygulamalarını yapmışlardır. Anlamadıkları ya da yapamadıkları yerlerde öğretmen rehberlik yapmıştır. Aşağıdaki resimde (Resim 1) öğrencilerin sınıf içi etkinliklerinden görüntüler yer almaktadır. EBA yazılımındaki çalışmalardan örnek görüntüler aşağıda Resim 2’de verilmiştir.



Resim 1. Deney 1 Grubunun Çalışmalarından Örnek Görüntüler

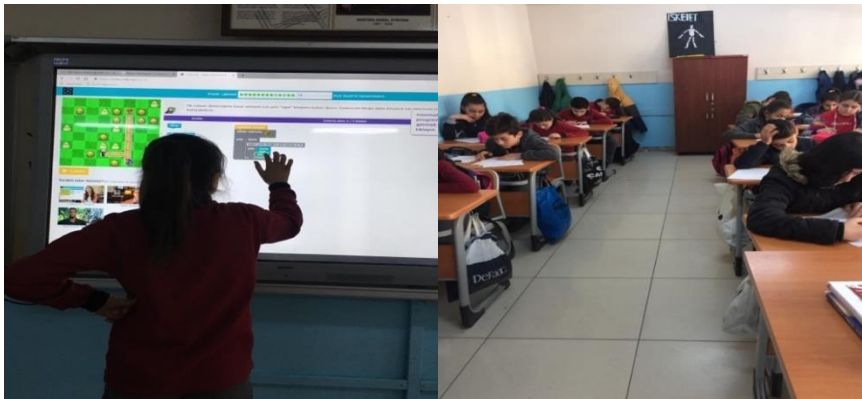






Resim 2. EBA Yazılımındaki Çalışmalardan Örnek Görüntüler

Web 2.0 araçları ile uygulama yapılan 2. Deney grubunda ilk hafta Stratch arayüzü ve özellikleri ile ilgili materyaller oluşturularak ders sürecinde web 2.0 aracı olan Powtoon yazılımı üzerinden sunular ve animasyonlar üzerinden konu anlatımı yapılmıştır. Etkileşimli tahtada Scratch programında basit uygulamalar öğrencilerle birlikte yapılarak konu pekiştirilmiştir. Ders süreci dışında ise öğrencilere Stratch programı ile ilgili çalışma kâğıdı verilmiş ve okulda yapılan uygulamaların evde tekrar edilmesi istenmiştir. 2. hafta Stratch üzerinden kod blokları ile “Tarçının Dansı” adında basit bir uygulama örneği Powtoon ile animasyon şeklinde hazırlanmış ve ders saatinde öğrencilere sunulmuştur. Daha sonra uygulama öğrencilerle birlikte Etkileşimli Tahtada uygulanmış, anlaşılmayan yerler tekrar edilmiştir. Ders süreci dışında ise öğrencilerden bu uygulamaya benzer bir uygulama yapmaları istenmiştir. 3. hafta “Haydi Canlanalım” diyerek Stratch yazılımı üzerinden daha karmaşık ve daha çok kod bloklarının kullanıldığı “Yıldızları Toplayalım” adında bir oyun örneği yapılarak video şeklinde ders sürecinde izletilmiştir. Aynı zamanda web 2.0 aracı olan Kahoot yazılımı ile yapılmış bazı animasyon örnekleri öğrencilere ders sürecinde gösterilmiştir. Anlaşılmayan yerler öğrencilere sorulup tekrar edilmiştir. Ders saati dışında yapılması için öğrencilere uygulama örnekleri verilmiştir. Öğrenciler ders süresi dışında bu uygulamaya benzer, kendi hayal güçlerini ve kod parçacıklarını kullanarak uygulamalar oluşturmuşlardır. Son hafta yani 4.hafta ise ders sürecinde Stratch genel tekrarı için Powtoon yazılımı ile oluşturulan sunular üzerinden konu anlatımı yapılmış, Adobe Flash yazılımı üzerinden oluşturulan oyun ve animasyon örnekleri öğrencilere izletilmiştir. Ders süreci dışında ise öğrencilerden kendi oyunlarını oluşturmaları istenmiştir. 4 hafta boyunca Blok Tabanlı Kodlama konusu Kahoot, Powtoon, Adobe Flash gibi web 2.0 araçları ile oluşturulmuş ve oluşturulan materyaller kullanılarak anlatılmıştır. Öğrencilere uygulama ödevleri ve çalışma kağıtları verilmiştir. Öğretmen ders sürecinde örnek uygulamalar yapılırken öğrencilere rehberlik etmiştir. Aşağıdaki resimde (Resim 3) sınıf içinde uygulamalardan örnekler verilmiştir.



Resim 3. Deney2 Grubunun Çalışmalarından Örnek Görüntüler

Kontrol grubu olan 3. gruba ön testler uygulandıktan sonra ilk hafta Stratch arayüzü ve özellikleri ile ilgili sunular izletilmiş, konu öğretmen tarafından anlatılmıştır. Etkileşimli Tahtada Scratch programı açılmış ve basit uygulamalar öğretmen tarafından yapılarak Stratch arayüzü ve özellikleri tekrarlanmıştır. Ayrıca öğrencilere Stratch programına nasıl ulaşabilecekleri ve programın

kurulumunu nasıl yapacakları anlatılmıştır. Öğrencilere anlamadığı yerler sorularak cevaplanmıştır. Ders süreci dışında ise öğrencilere Stratch programı ile ilgili çalışma kağıdı verilmiş ve okulda yapılan uygulamaların evde tekrar edilmesi istenmiştir. 2. hafta Stratch üzerinden kod blokları ile “Tarçının Dansı” adında basit bir uygulama örneğinin nasıl yapıldığı anlatılmış ve öğretmen tarafından etkileşimli tahtada uygulama yapılmıştır. Varsa öğrenci soruları cevaplanarak benzer bir uygulama daha Etkileşimli Tahtada, öğretmen tarafından, yapılmıştır. Öğrencilerin bu kod bloklarını not almaları ve uygulamayı ders dışı saatlerde kendilerinin denemesi söylenmiştir. Varsa anlamadıkları kısımlar tekrarlanmıştır. 3. hafta Stratch yazılımı üzerinden daha karmaşık ve daha çok kod bloklarının kullanıldığı “Yıldızları Toplayalım” oyunu yine öğretmen tarafından etkileşimli tahta yardımıyla anlatılarak yapılmıştır. Anlaşılmayan yerler öğrencilere sorulup tekrar edilmiştir. Ders saati dışında yapılması için öğrencilere uygulama örnekleri verilmiştir. Öğrencilerden kod bloklarını not almaları ve ders dışı saatlerde bu uygulamayı denemeleri istenmiştir. Son hafta yani 4.hafta ise ders sürecinde Stratch genel tekrarı için EBA’ya eklenen Stratch genel tekrarı ile ilgili sunular, animasyon ve örnek oyunlar izletilmiştir. Yine öğretmen tarafından Etkileşimli Tahtada “Akvaryum” uygulaması yapılmış ve öğrencilerden kod bloklarını not almaları istenmiştir. Ders süreci dışında ise öğrencilerden “Balık Yeme Oyunu” yapıp taşınabilir bellekte getirmeleri istenmiştir. 4 hafta boyunca Blok Tabanlı Kodlama konusu öğretmen tarafından anlatılmıştır. Öğrencilere tekrar etmeleri için sınıf içinde gösterilen uygulamalar ödev olarak verilmiştir.

### Verilerin analizi

Toplanan nicel veriler SPSS paket programı ile ortalama, standart sapma, parametrik testlerden olan bağımsız örneklem t, eşli örneklem t testive ANOVA analizleri kullanılarak incelenmiştir. Bu testleri uygulamadan önce normal dağılım varsayımı, toplam puanlar üzerinden Q-Q çizgi grafikleri ve histogramlar ile kontrol edilmiş; veri grubunun parametrik testlere uygun olduğuna karar verilmiştir. Çalışmanın nitel boyutunda iseyapılan görüşmeler sonucunda alınan ses kayıtları yazılı hale getirilmiştir. Yazılı hale getirilen dokümanlar üzerinden nvivo yazılımı ile kodlamalar yapılmıştır. Oluşturulan kodlar ve içerikler ile ilgili alan uzmanlarından görüş alınmıştır. Nitel analizler ve alan uzmanlarından alınan görüşler sonucunda temalaroluşturulmuştur.

### Bulgular

#### Çalışmanın nicel boyutu

Ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi ön testlerde öğrencilerin uzamsal düşünme becerisi, bilgisayarca düşünme becerileri bakımından deney ve kontrol grupları farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bulgular tablo 3’te özetlenmiştir.

Tablo 3.

Uygulama Öncesi Ön Testlerde Öğrencilerin Uzamsal Düşünme Becerisi, BilgisayarcaDüşünme Becerileri, Etkinlik Tecrübe Bakımından Deney ve Kontrol Grupları Sonuçları

		N	$\bar{X}$	SS.
Uzamsal Düşünme Becerisi	Deney1	18	5,1	1,72
	Deney2	25	4,5	1,89
	Kontrol	21	3	1,73
Bilgisayarca Düşünme Becerisi	Deney1	18	73,38	9,28
	Deney2	25	73,56	9,84
	Kontrol	21	73,09	11,11
Etkinlik Tecrübe	Deney1	18	128,7	30,88
	Deney2	25	130,2	18,93
	Kontrol	21	133,04	23,25

Tablo 3’te Uzamsal düşünme becerisi ön-testlerincelendiğinde, deney1 grubunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinin uzamsal düşünme becerisi diğer gruplara göre daha yüksek olduğu, en düşük ortalamanın ise kontrol grubunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerine ait olduğu görülmektedir. Bilgisayarca düşünme becerisi incelendiğinde, en yüksek ortalamanın deney2

grubuna, en düşük ortalamanın da kontrol grubunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerine ait olduğu görülmektedir. Etkinlik tecrübe incelendiğinde en yüksek ortalamanın kontrol grubuna, en düşük ortalamanın da deney1 grubunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerine ait olduğu görülmektedir. Bu farklılaşmaların anlamlı olup olmadığına dönük yapılan ne One Way ANOVA analizleri Tablo 4’te özetlenmiştir.

Tablo 4.  
Uygulama Öncesi Ön Testlerde Öğrencilerin Uzamsal Düşünme Becerisi, Bilgisayarca Düşünme Becerileri ve Etkinlik Tecrübe Farkları

		Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Uzamsal Düşünme Becerisi	Gruplar Arası	50,27	2	25,13	7,79	,001
	Grup içi	196,66	61	3,22		
	Toplam	246,93	63			
Bilgisayarca Düşünme Becerisi	Gruplar Arası	2,48	2	1,24	,012	,988
	Grup içi	6258,24	61	102,59		
	Toplam	6260,73	63			
Etkinlik Tecrübe	Gruplar Arası	191,36	2	95,68	,16	,849
	Grup içi	35635,12	61	584,18		
	Toplam	35826,48	63			

Tablo 4 incelendiğinde uzamsal düşünme becerisinde gruplar arasında anlamlı bir farklılaşmanın olduğu görülmektedir [ $F_{(2-61)}=7,79$ ,  $p<0.05$ ]. Tablo 4 incelendiğinde bilgisayarca düşünme becerisinde gruplar arasında anlamlı bir farklılaşma görülmemektedir [ $F_{(2-61)}=.012$ ,  $p>0.05$ ]. Tablo 4’e göre ayrıca etkinlik tecrübede boyutunda gruplar arasında anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı görülmektedir [ $F_{(2-61)}=.16$ ,  $p>0.05$ ]. Ortaokul 6.sınıf öğrencileri uzamsal düşünme becerisi bakımından incelendiğinde ortalama farkına bakılarak hangi gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.  
Gruplara Göre Ortaokul Öğrencilerinin Uzamsal Düşünme Becerisi

			Ortalama Fark	SS	p
Uzamsal Düşünme Becerisi	Deney1	Deney2	,606	0,55	.522
		Kontrol	2,16	0,57	.001
	Deney2	Deney1	-,606	0,55	.522
		Kontrol	1,56	0,53	.013
	Kontrol	Deney1	-2,16	0,57	.001
		Deney2	-1,56	0,53	.013

Tablo 5 incelendiğinde Tukey testi sonuçlarına göre farklılaşmanın deney1 ve kontrol grubu ve deney2 ve kontrol grubu arasında mevcut olduğu belirlenmiştir. Tablo3’de ortalamalar incelendiğinde deney1 grubunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinin uzamsal düşünme becerilerinin kontrol grubunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerine göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre deney1 grubunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinin uzamsal düşünme becerilerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

Uygulama öncesi ve sonrasında deney 1 grubu öğrencilerinin uzamsal düşünme becerisi ve bilgisayarca düşünme becerileri bakımından farklılaşp farklılaşmadığı eşli örneklem t testi (paired sample t test) ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına ilişkin bulgular Tablo 6’da özetlenmiştir.

Tablo 6’ya göre deney1 grubu öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisi altında bulunan yaratıcılık faktörü ( $t_{(18)}=-1.02$ ,  $p>0.05$ ), algoritmik düşünme faktörü ( $t_{(18)}=-2.19$ ,  $p<0.05$ ), işbirliklik faktörü ( $t_{(18)}=-1.26$ ,  $p>0.05$ ), eleştirel düşünme faktörü ( $t_{(18)}=-1.15$ ,  $p>0.05$ ) ve bilgisayarca düşünme becerisinin toplamında ( $t_{(18)}=-1.90$ ,  $p>0.05$ ) sontest-öntest karşılaştırılmasında bir yükselme belirlenmiştir. Ancak algoritmik düşünme faktörü dışında bu yükselme istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Fakat algoritmik düşünme faktörüne bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılaşma mevcuttur. Deney1 grubunun bilgisayarca düşünme becerisi sontest-öntest ortalama puanları incelendiğinde bilgisayarca düşünme becerisi çalışma öncesi öntest ortalaması  $\bar{X}=73.38$  iken çalışma sonrası uygulanan sontest ortalaması  $\bar{X}=77.16$  olarak yükselmiştir. Uzamsal düşünme becerisi çalışma öncesi öntest ortalaması  $\bar{X}=5.16$  iken çalışma sonrası uygulanan sontest ortalaması  $\bar{X}=4.33$  olarak düşmüştür. Buna göre deneysel sürecin öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisi sontest-öntest karşılaştırmasının istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Tablo 6.  
Uygulama Öncesi ve Sonrasında Deney 1 Grubu Öğrencilerinin Uzamsal Düşünme Becerisi ve Bilgisayarca Düşünme Becerileri Farkları

	Grup	N	ss	$\bar{X}$	t	sd	p
Uzamsal Düşünme Becerisi	Öntest	18	1.72	5.16	1.44	17	.168
	Sontest	18	1.71	4.33			
Yaratıcılık	Öntest	18	2.90	16.88	-1.02	17	.319
	Sontest	18	3.68	17.77			
Algoritmik Düşünme	Öntest	18	2.64	15.16	-2.19	17	.042
	Sontest	18	2.45	16.44			
İşbirliklilik	Öntest	18	3.70	16.77	-1.26	17	.224
	Sontest	18	2.69	17.77			
Eleştirel Düşünme	Öntest	18	3.97	15.16	-1.15	17	.264
	Sontest	18	2.70	16.55			
Problem Çözme	Öntest	18	2.54	9.38	1.01	17	.324
	Sontest	18	2.63	8.61			
Bilgisayarca Düşünme Becerisi Toplam	Öntest	18	9.28	73.38	-1.90	17	.074
	Sontest	18	6.99	77.16			

Uygulama öncesi ve sonrasında deney 2 grubu öğrencilerinin uzamsal düşünme becerisi ve bilgisayarca düşünme becerileri bakımından farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bulgular Tablo 7’de özetlenmiştir.

Tablo 7.  
Uygulama Öncesi ve Sonrasında Deney 2 Grubu Öğrencilerinin Uzamsal Düşünme Becerisi ve Bilgisayarca Düşünme Becerileri Farkları

	Grup	N	ss	$\bar{X}$	t	sd	p
Uzamsal Düşünme Becerisi	Öntest	25	1.89	4.56	-1.67	24	.869
	Sontest	25	1.49	4.64			
Yaratıcılık	Öntest	25	2.43	17.20	.749	24	.461
	Sontest	25	3.00	16.72			
Algoritmik Düşünme	Öntest	25	3.33	14.04	-1.31	24	.201
	Sontest	25	3.14	15.08			
İşbirliklilik	Öntest	25	4.05	16.48	-.569	24	.574
	Sontest	25	3.54	17.00			
Eleştirel Düşünme	Öntest	25	3.36	14.76	-1.09	24	.283
	Sontest	25	2.91	15.76			
Problem Çözme	Öntest	25	3.01	11.08	2.26	24	.033
	Sontest	25	2.54	9.64			
Bilgisayarca Düşünme Becerisi Toplam	Öntest	25	9.84	73.56	-.247	24	.807
	Sontest	25	8.74	74.20			

Tablo 7'ye göre deney2 grubu öğrencilerin uzamsal düşünme becerisi ( $t_{(25)}=-1.67$ ,  $p>0.05$ ), bilgisayarca düşünme becerisi altında bulunan algoritmik düşünme faktörü ( $t_{(25)}=-1.31$ ,  $p>0.05$ ), işbirlik faktörü ( $t_{(25)}=-.569$ ,  $p>0.05$ ), eleştirel düşünme faktörü ( $t_{(25)} = -1.09$ ,  $p>0.05$ ) ve bilgisayarca düşünme becerisinin toplamında ( $t_{(25)}=-.247$ ,  $p>0.05$ ) sontest-öntest karşılaştırılmasında bir yükselme belirlenmiştir. Ancak bu yükselme istatistiksel olarak anlamlı değildir. Fakat problem çözme faktörüne bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılaşma mevcuttur. Deney2 grubunun bilgisayarca düşünme becerisi sontest-öntest ortalama puanları incelendiğinde bilgisayarca düşünme becerisi çalışma öncesi öntest ortalaması  $\bar{X}=73.56$  iken çalışma sonrası uygulanan son test ortalaması  $\bar{X}=74.20$  olarak yükselmiştir. Uzamsal düşünme becerisi çalışma öncesi öntest ortalaması  $\bar{X}=4.56$  iken çalışma sonrası uygulanan son test ortalaması  $\bar{X}=4.64$  olarak yükselmiştir. Buna göre deneysel süreçte öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisi ve uzamsal düşünme becerisi ön test-son test ortalamalarına bakılarak yükselme olduğu söylenebilir.

Uygulama öncesi ve sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin uzamsal düşünme becerisi ve bilgisayarca düşünme becerileri bakımından farklılaşıp farklılaşmadığı eşli örneklem t testi (paired sample t test) ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına ilişkin bulgular Tablo 8'de özetlenmiştir.

Tablo 8.

Uygulama Öncesi ve Sonrasında Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uzamsal Düşünme Becerisi ve Bilgisayarca Düşünme Becerileri Farkları

	Grup	N	ss	$\bar{X}$	t	sd	p
Uzamsal Düşünme Becerisi	Öntest	21	1.73	3.00	.344	20	.735
	Sontest	21	1.65	2.85			
Yaratıcılık	Öntest	21	2.41	16.61	-.471	20	.642
	Sontest	21	3.09	16.90			
Algoritmik Düşünme	Öntest	21	3.43	15.14	-.631	20	.535
	Sontest	21	4.09	15.66			
İşbirliklilik	Öntest	21	3.58	15.61	-.428	20	.673
	Sontest	21	4.17	15.80			
Eleştirel Düşünme	Öntest	21	3.52	15.66	.662	20	.515
	Sontest	21	3.90	15.04			
Problem Çözme	Öntest	21	2.74	10.04	.268	20	.792
	Sontest	21	3.37	9.80			
Bilgisayarca Düşünme Becerisi Toplam	Öntest	21	11.11	73.09	-.067	20	.948
	Sontest	21	10.72	73.23			

Tablo 8'e göre kontrol grubu öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisi altında bulunan yaratıcılık faktörü ( $t_{(21)}=-.471$ ,  $p>0.05$ ), algoritmik düşünme faktörü ( $t_{(21)}=-.631$ ,  $p>0.05$ ), işbirlik faktörü ( $t_{(21)}=-.428$ ,  $p>0.05$ ) ve bilgisayarca düşünme becerisinin toplamında ( $t_{(21)}=-.067$ ,  $p>0.05$ ) sontest-öntest karşılaştırılmasında bir yükselme belirlenmiştir. Ancak bu yükselme istatistiksel olarak anlamlı değildir. Kontrol grubunun bilgisayarca düşünme becerisi sontest-öntest ortalama puanları incelendiğinde bilgisayarca düşünme becerisi çalışma öncesi ön test ortalaması  $\bar{X}=73.09$  iken çalışma sonrası uygulanan son test ortalaması  $\bar{X}=73.23$  olarak yükselmiştir. Uzamsal düşünme becerisi çalışma öncesi ön test ortalaması  $\bar{X}=3.00$  iken çalışma sonrası uygulanan son test ortalaması  $\bar{X}=2.85$  olarak düşmüştür. Uygulama öncesi ve sonrasında deney ve kontrol gruplarının uzamsal düşünme becerisi bakımından ortalamalarına ilişkin bulgular Tablo 9'da özetlenmiştir.

Tablo 9.  
Grupların Ön-Test ve Son Testine Göre Uzamsal Düşünme Becerisi Ortalamaları

		N	$\bar{X}$	SS
Uzamsal Düşünme Becerisi Öntest	Deney1	18	5,1	1,72
	Deney2	25	4,5	1,89
	Kontrol	21	3	1,73
Uzamsal Düşünme Becerisi Sontest	Deney1	18	4,33	1,71
	Deney2	25	4,64	1,49
	Kontrol	21	2,85	1,65

Tablo 9’da ön test ortalamaları incelendiğinde deney1 grubunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinin uzamsal düşünme becerilerinin deney2 ve kontrol grubunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinin ortalamalarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Son testlere bakıldığında ise deney2 grubunun deney1 ve kontrol grubunda öğrenim görmekte olan öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Uygulama öncesi ve sonrasında deney ve kontrol grupları arasında öğrencilerin uzamsal düşünme becerisi ve bilgisayarca düşünme becerileri bakımından farklılaşıp farklılaşmadığı One Way ANOVA testi ile analiz edilmiştir. Analiz uzamsal düşünme becerisi ve bilgisayarca düşünme becerisi son test-ön test ortalamaları farkı alınarak yapılmıştır. Analiz sonuçlarına ilişkin bulgular Tablo 10’da özetlenmiştir.

Tablo 10.  
Uygulama Öncesi ve Sonrasında Deney grupları ve Kontrol Grubu Arasında Öğrencilerin Uzamsal Düşünme Becerisi ve Bilgisayarca Düşünme Becerileri Farkı

		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Uzamsal Düşünme Becerisi	Gruplar Arası	9,08	2	4,54	,886	,418
	Grup içi	312,9	61	5,13		
	Toplam	322,0	63			
Bilgisayarca Düşünme Becerisi	Gruplar Arası	149,29	2	74,64	,635	,533
	Grup içi	7167,44	61	117,49		
	Toplam	7316,73	63			

Tablo 10 incelendiğinde uzamsal düşünme becerisi bakımından gruplar arasında anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı görülmektedir [ $F_{(2-61)}=,418$ ,  $p>0.05$ ]. Ayrıca bilgisayarca düşünme becerisi bakımından gruplar arasında anlamlı bir farklılaşma görülmemektedir [ $F_{(2-61)}=,533$ ,  $p>0.05$ ].

Uzamsal düşünme becerisi öntestlerinde farklılık olduğundan sontest-öntest farkları alınarak analiz tekrar yapıldığında gruplar arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu bakımdan hangi gruplar arasında anlamlı farklılaşma olduğu tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11.

		Ortalama Fark	SS	p	
Uzamsal Düşünme Becerisi Sontest	Deney1	Deney2	-,306	0,49	.812
		Kontrol	1,47	0,51	.016
	Deney2	Deney1	,306	0,49	.812
		Kontrol	1,78	0,47	.001
	Kontrol	Deney1	-1,47	0,51	.016
		Deney2	-1,78	0,47	.001

Tablo 11 incelendiğinde farklılaşmanın deney1 ve kontrol grubu ve deney2 ve kontrol grubu arasında mevcut olduğu belirlenmiştir. Deney1 grubunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinin uzamsal düşünme becerilerinin kontrol grubunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerine göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir. Benzer şekilde deney2 grubunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinin uzamsal düşünme becerilerinin kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir.

Bunlarla birlikte, uygulama öncesi ve sonrasında deney 1 (ters yüz sınıf uygulamaları) ve deney 2 (web 2.0 araçları ile yapılan uygulamalar) grupları arasında öğrencilerin etkinlik tecrübe ölçeği sonucu bakımından farklılaşıp farklılaşmadığı bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına ilişkin bulgular Tablo 12’de özetlenmiştir.

Tablo 12.

		N	$\bar{X}$	SS	t	Sd	p
Etkinlik Tecrübe öntest	Deney1	18	128,7	30,8	-,200	41	0.843
	Deney2	25	130,2	18,9			
				3			
Etkinlik Tecrübe sontest	Deney1	18	133,6	34,3	1,407	41	0.167
	Deney2	25	119,4	31,4			
				5			

Tablo 12 incelendiğinde deney1 grubuön test ( $t_{(2-43)}=-,200$ ,  $p>0,05$ ) ve son testlere ( $t_{(2-43)}=1,407$ ,  $p>0,05$ ) göre etkinlik tecrübe ölçeği analiz sonuçlarına bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. Deney2 grubunda ön test ( $t_{(2-43)}=-,185$ ,  $p>0,05$ ) ve son testlere ( $t_{(2-43)}=1,387$ ,  $p>0,05$ ) göre etkinlik tecrübe ölçeği analiz sonuçlarına bakıldığında da istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. Fakat deney1 grubunda ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında yükselme görülmüştür. Deney2 grubunda ise ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında düşme görülmüştür. Buna göre, deneysel sürecin etkinlik tecrübe bakımından deney1 grubu lehine anlamlı olmasa da etkili olduğu söylenebilir.

### Çalışmanın nitel boyutu

Yapılan görüşmeler sonucunda alınan ses kayıtları yazılı hale getirilmiştir. Yazılı hale getirilen dokümanlar üzerinden nvivo yazılımı ile kodlamalar yapılmıştır. Oluşturulan kodlar ve içerikler ile ilgili alan uzmanlarından görüş alınmıştır. Nitel analizler ve alan uzmanlarından alınan görüşler sonucunda iki deney grubu içinde 2 ana temaya ulaşılmıştır. Bunlar materyal ve deneysel süreçtir. Ortaokul 6.sınıf düzeyinde deney1 ve deney2 grubundan toplam 6 katılımcı ile yapılan görüşmeler sonucunda ters-yüz sınıf modelinin uygulandığı deney1 grubuna EBA’ya yüklenen materyaller ve yeterli olup olmadığı hakkında düşünceleri sorulduğunda hepsi materyallerin güzel ve ilgi çekici olduğunu, konu anlatımı ve uygulamalar açısından da yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Web 2.0 araçları ile oluşturulan materyallerin ders sürecinde kullanıldığı deney2 grubu ile yapılan görüşmede aynı soru sorulduğunda ilgilerini çektiği ve materyallerin yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin bir katılımcı, “Evet. İlgimi çekti, bu materyaller sayesinde dersler daha güzel geçti” şeklinde bir ifade kullanmıştır. Deney1 ve deney2 grubu

ile yapılan görüşmede başka ne tür materyaller olmasını istedikleri sorulduğunda ise genel olarak daha fazla oyun örneği ve video şeklinde cevap verdikleri görülmüştür. Deney2 grubu katılımcılardan biri bu konuda “Daha fazla oyun örneği ve video olabilirdi” ifadesini kullanmıştır. Bu bulgulardan yola çıkarak ders sürecinde ve konu anlatımında materyal desteği almanın öğrencilerin konuya karşı olan ilgilerini arttırdığı, ders sürecinin daha keyifli geçmesini sağladığı ve materyal çeşitliliğinin önemli olduğu söylenebilir.

Deney1 grubu ile yapılan görüşmede EBA’ya yüklenen materyallere erişim konusunda sıkıntı yaşayıp yaşamadıkları sorulduğunda genel olarak bir sorun yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Bu materyallerin onlara ne gibi katkıları olduğu sorulduğunda materyalleri evde inceleme fırsatları olduğu için ders içinde daha fazla örnek yapabildiklerini belirtmişlerdir. Örneğin bir katılımcı “evde ders ile ilgili videoları izlediğimiz için bol bol örnek yaptık.” ifadesini kullanmıştır. Sınıf içinde yapılan uygulamaların yeterliliği sorulduğunda genel olarak yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Deneysel süreç sonunda öğrencilerin hepsi kendini Stratch konusunda yeterli gördüklerini ve iyi derecede olduklarını belirtmişlerdir. Bu ifadelerden yola çıkarak ters-yüz sınıf modelinin öğrenciler üzerinde etkili olduğu ve uygulama kısmının ders sürecinde olması öğrencilerin lehine olduğu söylenebilir.

Deney2 grubu ile yapılan görüşmede ödev verilen uygulamaları yapıp yapamadıkları ve hangi kısımlarda zorlandıkları sorulduğunda genel olarak zorlanmadıklarını fakat internet erişimi konusunda bazen sıkıntı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ders süreci dışında Stratch ile uğraşıp uğraşmadıkları ve neler yaptıkları sorulduğunda ise okul dışında da Stratch ile ilgili çalışmalar yaptıklarını uygulamaları tekrar yapmaya çalıştıklarını ve videoları tekrar izlediklerini belirtmişlerdir. Örneğin bir katılımcı, “Okul dışında Stratch ile uğraştım, yapmaya çalıştım. Öğretmenimizin bize verdiği videolara bakarak yapmaya çalıştım” şeklinde ifade etmiştir. Deneysel süreç sonunda öğrencilerin hepsi kendini Stratch konusunda yeterli gördüklerini fakat orta derecede olduklarını belirtmişlerdir. Bu ifadelerden yola çıkarak web 2.0 araçları ile oluşturulan materyallerin öğrenciler üzerinde etkili olduğu ve ders süreci dışında da ilgilerinin devam etmesi açısından önemli olduğu söylenebilir.

### **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Bu çalışma ters-yüz sınıf modelinin ve web 2.0 araçlarının ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerisi, uzamsal düşünme becerisine ve etkinlik tecrübesine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ön testlerin sonucuna göre uzamsal düşünme becerisinde gruplar arasında anlamlı bir farklılaşmanın olduğusaptanırken bilgisayarca düşünme becerisinde ve etkinlik tecrübe de gruplar arasında anlamlı bir farklılaşma görülmemektedir. Yapılan ön-test ortalamaları incelendiğinde deney1 grubunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinin uzamsal düşünme becerilerinin deney2 ve kontrol grubunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerine göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre deney1 grubunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinin uzamsal düşünme becerilerinin diğer gruplara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Grupların bilgisayarca düşünme becerisi ve etkinlik tecrübesi bakımından birbirine denk olduğu söylenebilir. Bu nedenle analizlerde Uzamsal düşünme için ise öntest ve sontest fark analizlerinde ortalama farkları kullanılmıştır.

Deney1 grubu öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerisi altında bulunan yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirliklik, eleştirel düşünme faktörleri ve bilgisayarca düşünme becerisinin toplamında ön test- son test karşılaştırılmasında bir yükselme belirlenmiştir. Ancak algoritmik düşünme faktörü dışında bu yükselme istatistiksel olarak anlamlı olmadığı fakat algoritmik düşünme faktörüne bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılaşma olduğu saptanmıştır. Deneysel sürecin öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisi sontest-öntest karşılaştırmasının istatistiksel olarak anlamlı olmasa da pozitif bir etkiye sahip olduğu saptanırken uzamsal düşünme becerisiüzerinde herhangi bir etki yaratmadığı görülmüştür.Literatüre bakıldığında da ortaokul öğrencilerinin genel olarak bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri yüksek çıkmıştır (Korkmaz, Çakır ve Özden, 2015). Sarıtepeci (2017) 10.sınıf düzeyinde yaptığı çalışmada katılımcıların bilgisayarca düşünme algı seviyelerinin %27.05'nin yüksek ve %72.95'inin orta düzeyde olduğunu saptamıştır. Algoritmik düşünme becerisine bakılacak olursa NRC (Amerika Ulusal Araştırma Kurulu) göre algoritmik düşünmenin genel çerçevesi; işlevsel analiz, tekrarlama, basit veri organizasyonları (kayıt, dizi, listeleme), genelleme ve parametreleştirme, algoritma ve program, üst ve alt tasarımlar, düzeltme konularını içerdiğini ve ayrıca bazı algoritmik düşünme tiplerinde özel olarak matematikten anlamak ya da onu kullanmak gerekmediğini ifade etmişlerdir.



Deney2 grubu öğrencilerin uzamsal düşünme becerisi, bilgisayarca düşünme becerisi altında bulunan algoritmik düşünme, işbirlik, eleştirel düşünme faktörleri ve bilgisayarca düşünme becerisinin toplamında sontest-öntest karşılaştırılmasında bir yükselme belirlenmiştir. Ancak bu yükselme istatistiksel olarak anlamlı değildir. Fakat problem çözme faktörüne bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılaşma mevcuttur. Deney2 grubunda deneysel sürecin öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisi ve uzamsal düşünme becerisi sontest-öntest karşılaştırmasının istatistiksel olarak anlamlı olmasa da olumlu bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Deney 2 grubunda sınıf içinde yapılan etkinlikler ve ders sürecinde kullanılan web 2.0 ve stratch yazılımları ile araştırmacı tarafından oluşturulan materyallerin bu sonucun çıkmasına neden olduğu söylenebilir. Öğrenciler ders sürecinde daha fazla uygulama ve etkinlik yapma imkanı bulmuşlardır. Yolcu ve Kurtuluş (2010) 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerini Geliştirme Üzerine yaptıkları çalışmada son testlerde şekildeki farklı yönlerden görünümünü çizmedeki başarı oranının büyük ölçüde artmış olduğunu saptamışlardır. Olkun ve Altun (2003) yaptıkları araştırmada öğrencilerin bilgisayar ortamında daha çok geometri öğrenebildiğini ve farkın gittikçe arttığını saptamışlardır. Öğrenciler sınıfta uygulama yaptıkları için ve oluşturulan, kullanılan materyaller ile birden fazla duyu organına hitap edildiği için böyle bir etkiye sebep olduğu söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisi altında bulunan yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirlik faktörleri ve bilgisayarca düşünme becerisinin toplamında sontest-öntest karşılaştırılmasında bir yükselme belirlenmiştir. Ancak bu yükselme istatistiksel olarak anlamlı değildir. Uzamsal düşünme becerisi çalışma öncesi ön test ortalaması  $\bar{X}=3.00$  iken çalışma sonrası uygulanan son test ortalaması  $\bar{X}=2.85$  olarak düşmüştür. Bu düşüşün sebebinin öğrenci özellikleri ve öğrencilerin başarı düzeyi olduğu söylenebilir. Yünkül, Durak, Çankaya ve Mısırlı (2017) çalışmalarının sonucunda bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ile programlama becerisi arasında yüksek düzeyde ilişki olduğunu ve bilgisayarca düşünme becerileri yüksek olan öğrencilerin programlama konusunda da başarılı olduklarını saptamıştır. Ayrıca, Brennan ve Resnick (2012) yaptıkları çalışmada Scratch projelerinin bilgi-işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Uzamsal düşünme becerisi için son testlere bakıldığında deney gruplarının kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir. Benzer şekilde deney2 grubunun deney1 ve kontrol grubunda öğrenim görmekte olan öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgulardan yola çıkarak deneysel süreçte web 2.0 araçlarının kullanıldığı deney2 grubunun uzamsal düşünme becerisinin geliştiği sonucuna varılmıştır. Olkun (2003) ile Turgut (2007) da yapmış oldukları araştırmada uzamsal ilişkiler bileşeninin iki ve üç boyutlu zihinde döndürme ve küp karşılaştırma soruları ile ölçülebileceğini belirtmişlerdir. Olkun (2003) çalışmasında öğrencilerin 7. sınıfta bile prizmalar içerisindeki birim küp sayılarını bulmakta zorlandıklarını saptamıştır. Öğrencilerin bu kavramları ve bilgileri tam olarak öğrenebilmeleri ve öğrenmede kalıcılık sağlanabilmeleri için web 2.0 araçları ile materyal desteği sağlanmasının etkili olabileceği söylenebilir. Yurt (2011) çalışmasında sanal ortam kullanarak modeller geliştirmenin ve somut nesnelere kullanarak modeller geliştirmenin öğrencilerin uzamsal düşünme becerilerini geliştirdiğini saptamıştır. Turgut, Yenilmez ve Balbağ (2017) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının uzamsal düşünme becerilerinin düşük seviyede olduğu saptanmıştır.

Deney1 ve deney2 grubu ön test ve son testlere göre etkinlik tecrübe ölçeği analiz sonuçlarına bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. Fakat deney1 grubunda ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında yükselme görülmüştür. Deney2 grubunda ise ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında düşme görülmüştür. Buna göre, deneysel sürecin etkinlik tecrübe bakımından deney1 grubu lehine etkili olduğu saptanmıştır. Bu durumun sebebinin deney1 grubunda ders sürecinde uygulamalara vakit ayrılıp öğrencilerin zorlandığı yerde öğretmen anında müdahale edebilirken deney 2 grubunda uygulamaların ders dışı süreçte gerçekleşmesi ve öğretmenin öğrenciler uygulama yaparken zorlandıkları yerde anında müdahale edememesi olduğu söylenebilir. Deney1 grubu ile yapılan görüşmede EBA'ya yüklenen materyaller ve yeterli olup olmadığı hakkında düşünceleri sorulduğunda hepsi materyallerin güzel ve ilgi çekici olduğunu, konu anlatımı ve uygulamalar açısından da yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Materyallerin onlara ne gibi katkıları olduğu sorulduğunda materyalleri evde inceleme fırsatları olduğu için ders içinde daha fazla örnek yapabildiklerini belirtmişlerdir. Sınıf içinde yapılan uygulamaların yeterliliği sorulduğunda genel olarak yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Deneysel süreç sonunda öğrencilerin hepsi kendini Stratch konusunda yeterli gördüklerini ve iyi derecede olduklarını belirtmişlerdir. Bu ifadelerden yola çıkarak ters-yüz sınıf

modelinin öğrenciler üzerinde etkili olduğu ve uygulama kısmının ders sürecinde olması öğrencilerin lehine olduğu saptanmıştır. Doğan (2015) yaptığı eylem araştırması çalışmasında katılımcılar dersin ters-yüz edilmiş sınıf uygulaması ile yürütülmesine yönelik, tek başına öğrenmeye karşı teşvik ettiğini, uygulamayı ders süresince beraber gerçekleştirme olanağı sunduğunu ve konuya dersten önce hazırlık yapma olanağı sağladığını belirtmişlerdir. Deneysel grubu ile yapılan görüşmede ders sürecinde kullanılan materyaller ve yeterliliği hakkında düşünceleri sorulduğunda ilgilerini çektiği ve materyallerin yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Ders süreci dışında Stratch ile uğraşp uğraşamadıkları ve neler yaptıkları sorulduğunda ise okul dışında da Stratch ile ilgili çalışmalar yaptıklarını uygulamaları tekrar yapmaya çalıştıklarını ve videoları tekrar izlediklerini belirtmişlerdir. Deneysel süreç sonunda öğrencilerin hepsi kendini Stratch konusunda yeterli gördüklerini fakat orta derecede olduklarını belirtmişlerdir. Bu ifadelerden yola çıkarak web 2.0 araçları ile oluşturulan materyallerin öğrenciler üzerinde etkili olduğu ve ders süreci dışında da ilgilerinin devam etmesi açısından önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca iki deney grubu içinde ders sürecinde ve konu anlatımında materyal desteği almanın öğrencilerin konuya karşı olan ilgilerini arttırdığı, ders sürecinin daha keyifli geçmesini sağladığı ve materyal çeşitliliğinin önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Blalock ve Montgomery (2005) yaptığı çalışmanın sonucunda sınıf içi öğretimde materyal kullanımının akademik başarı açısından etkililik düzeyinin yüksek olduğunu saptamıştır. Kablan, Topan ve Erkan (2013) yaptığı meta-analiz çalışmasında çalışmalarda kullanılan materyal türüne göre materyal kullanımının etkililiği yönünden yüksek etkinin birden fazla materyalin birlikte kullanıldığı karma materyallerin, en düşük etkinin karikatür materyalinin kullanıldığı durumlarda görüldüğünü saptamıştır.

#### **Araştırmanın sınırlılıkları**

- Gruptaki öğrenci sayılarının kısıtlılığı
- Uzamsal düşünme becerisi değişkeninin ön test-son test sonuçları bakımından düşüş göstermesi
- Uzamsal düşünme becerisinde öntestlerde gruplar arasında farklılık olması

#### **Öneriler**

Yapılan bu deneysel çalışmada, öğrencilerin uzamsal düşünme becerisi, etkinlik tecrübesi ve bilgisayarca düşünme becerilerini ölçebilmek için çalışma süresinin uzatılması etkili olabilir. EBA'nın etkili kullanımı konusunda öğretmenlere eğitimler verilebilir. Ayrıca ortaokul düzeyinde ters yüz sınıf modeli ve web 2.0 araçları kullanılarak oluşturulan materyaller ile verilen eğitimler derinlemesine incelenerek nitel araştırma yöntemiyle daha fazla çalışma yapılabilir. Ortaokul düzeyinde farklı kademelerdeki öğrenciler üzerinde bu tür çalışmalar yapılabilir.

#### **Kaynaklar**

- Anderson, P. (2007). What is Web2.0? Ideas, technologies and implications for education. *JISC, Technology & Standards Watch*.
- Aşçı, F. H., Çağlar, E., Eklund, R. C., Altıntaş, A. ve Jackson, S. (2007). Durumluk ve Sürekli Optimal Performans Duygu Durum-2 Ölçekleri'nin uyarılma çalışması. *Spor Bilimleri Dergisi-Hacettepe Journal of Sport Sciences*, 18(4), 182-196.
- Atıcı, B. ve Yıldırım, S. (2010). Web 2.0 Uygulamalarının E-Öğrenmeye Etkisi. *Akademik Bilişim'10 - XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 10 - 12 Şubat 2010, Muğla Üniversitesi.
- Yıldız, B. ve Tüzün, H. (2011). Üç boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal yeteneğe etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 41, 498-508.
- Bishop, J. L. ve Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A Survey of the Research. *120th ASEE Annual Conference & Exposition, 1-18, Atlanta*.
- Blalock, M. G. ve Montgomery, R. D. (2005). The effect of powerpoint on student performance in principles of economics: An exploratory study. *Journal for Economics Educators*, 5(3), 1-7.
- Boyras, C. ve Serin, G. (2015). İlkokul düzeyinde oyun temelli fiziksel etkinlikler yoluyla kuvvet ve hareket kavramlarının öğretimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 89-101.
- Brennan, K. ve Resnick, M. (2012). *Using artifact-based interviews to study the development of computational thinking in interactive media design*. Paper presented at Annual American Educational Research Association Meeting, Vancouver, BC, Canada.

- Conole, G. ve Alevizou, P. (2010). A literature review of the use of web 2.0 tools in higher education. Erişim adresi: [www.heacademy.ac.uk/assets/EvidenceNet/Conole\\_Alevizou\\_2010.pdf](http://www.heacademy.ac.uk/assets/EvidenceNet/Conole_Alevizou_2010.pdf)
- Çakır, R. ve Tan, S. S. (2017). Development of educational applications on the social network of facebook and its effects on students' academic achievement. *Educational Sciences: Theory & Practice* 17, 1525-1546.
- Doğan, G. T. (2015). Sosyal medyanın öğrenme süreçlerinde kullanımı: ters-yüz edilmiş öğrenme yaklaşımına ilişkin öğrenen görüşleri. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 24-48.
- Frydenberg, M. (2012). Flipping Excel. *2012 Proceedings of the Information Systems Educators Conference*, New Orleans Louisiana, USA.
- Fulton, K. (2012). Upside down and inside out: flip your classroom to improve student learning. *Learning & Leading with Technology*, 39(8), 12-17.
- Genç, Z. (2010). Web 2.0 Yeniliklerinin Eğitimde Kullanımı: Bir Facebook Eğitim Uygulama Örneği. *Akademik Bilişim '10 - XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 10 - 12 Şubat 2010, Muğla Üniversitesi.
- Gürbüz, R. (2008). Olasılık konusunun öğretiminde kullanılabilir bir bilgisayar destekli bir materyal. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(15), 41-52
- Horzum, M. B. (2010). Öğretmenlerin Web 2.0 araçlarından haberdarlığı, kullanım sıklıkları ve amaçlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 603-634.
- Kablan, Z., Topan, B. ve Erkan, B. (2013). Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: bir meta-analiz çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1629-1644.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R. ve Özden, M. Y. (2015). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin (BDBD) ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 143-162.
- Köklü, N. ve Büyüköztürk, Ş. ve Bökeoğlu, Ö. (2015). *Sosyal bilimler için istatistik*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Kurt, M. (2002). Görsel-uzamsal yeteneklerin bileşenleri. 38. *Ulusal Psikiyatri Kongresi, Bildiriler Kitapçığı*, içinde (ss. 120-125).
- Maureen J. L., Gienn J. P. ve Michael T. (2000). Inverting the classroom: a gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education*, 30-43.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Fatih projesi. Erişim adresi: [fatihprojesi.meb.gov.tr](http://fatihprojesi.meb.gov.tr)
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2009). MEB 2010-2014 Stratejik Planı. Erişim adresi: [www.sp.gov.tr](http://www.sp.gov.tr)
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2012). Fatih Projesi Öğretmen Eğitimi Birimi. Erişim adresi: [eogrenim.meb.gov.tr](http://eogrenim.meb.gov.tr)
- Olkun, S. (2003). Making connections: Improving spatial abilities with engineering drawing activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, 3(1), 1-10.
- Olkun, S. ve Altun, A. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar deneyimleri ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 86-91.
- Sarıtepeci, M. (2017). Ortaöğretim düzeyinde bilgi-işlemsel düşünme becerisinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *İzmir: ITTES*.
- Seels, B. B. ve Richey, R. C. (1994). *Instructional technology: The definition and domains of the field*. Washington, DC: Association for Educational Communications and Technology.
- Susan, A. J ve Robert, C. E. (2002). Assessing flow in physical activity: the flow state scale-2 and dispositional flow scale-2. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 24, 133-150.
- Susan A. J. ve Herbert W. M. (1996). Development and validation of a scale to measure optimal experience: the flow state scale. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 18, 17-35.
- Şimşek, A., Özdamar, N., Becit, G., Kılıçer, K., Akbulut, Y. ve Yıldırım, Y. (2007). Türkiye'deki eğitim teknolojisi araştırmalarında güncel eğilimler. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19,439-458.
- Thomas, J., Odemwingie, O. C., Saunders, Q. ve Watlerd, M. (2015). Understanding the difficulties african-american middle school girls face while enacting computational algorithmic thinking in the context of game design. *Journal of Computer Science and Information Technology*, 3(1), 15-33.

- Turgut, M. (2007). *İlköğretim II. kademedeki öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Turgut, M., Yenilmez, K. ve Balbağ, M. Z. (2017). Öğretmen adaylarının mantıksal ve uzamsal düşünme becerileri: Bölüm, cinsiyet ve akademik performansın etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(41), 265-283.
- TÜİK (2018). Hanehalkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması. Erişim adresi: [www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27819](http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27819)
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking and thinking about computing. *Communications of The Acm*, 49(3), 33-35.
- Winter, J. W., Lappan, G., Fitzgerald, W. ve Shroyer, J. (1989). *Middle grades mathematics project: Spatial visualization*. New York, NY: Addison-Wesley.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık. Ankara.
- Yolcu, B. ve Kurtuluş, A. (2010). 6. Sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yeteneklerini geliştirme üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online*, 9(1), 256-274.
- Yurt, E. (2011). *Sanal Ortam ve somut nesnelere kullanılarak gerçekleştirilen modellemeye dayalı etkinliklerin uzamsal düşünme ve zihinsel çevirme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yünkül, E., Durak, G., Çankaya, S. ve Mısırlı, Z. A. (2017). Scratch yazılımının öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2), 502-517.
- Zownorega, J. S. (2013). *Effectiveness of flipping the classroom in a honors level, mechanics-based physics class* (Master's Thesis). Eastern Illinois University.

## Extended Abstract

### Introduction

In keeping with the requirements and needs of the era we are in, the biggest task in following and implementing the developments falls on the educators. To implement these developments and to use them efficiently in the educational teaching process will be possible by utilizing technology efficiently. In his study, Gürbüz (2008) defined instructional technology as the design, implementation and evaluation of the process in by using all the technologies needed to create an effective learning process accordance with the determined objectives. With the development of technology over time, with computers it to appeal to all sense organs visual and auditory e-contents by developed, has begun to be used in the education process and the concept of Computer Aided Instruction (CAI) has been emerged.

Şahin and Yıldırım (1999), In this study, computer instruction assisted is used as a tool to support teachers in the learning-teaching process, which enables students to increase their motivation for the course, which affects the learning and teaching process. Web 2.0 tools have come to the forefront together the Computer Aided Instruction. Web 2.0 tools It contains such as wiki, powtoon, video sharing sites (youtube, google video, etc.), RSS and instant messaging. In education there are eXamples of use that these tools' features (Atıcı & Yıldırım, 2010; Genç, 2010; Horzum, 2010).

Today, usage of developing and developing technologies in the field of education updates itself in time, too. Nowadays the usage of internet and computers in the teaching process from primary education is the reflection of these developments. One of these developments is the application of Flipped Classroom Model. In the Flipped Classroom Model, the teacher uploads the gains, which should be given to the student, into the online environments in the form of video or presentation. Student learns these gains in the digital environments, such as tablets, phones or computers by watching whenever and how long he or she wants. Students do the homework which should be assisted by just, their teachers. By doing their homeworks in the classroom, it also provides permanence. So, with the lessons in the Flipped Classroom practice changes the place of assignments. The student has more possibility for practicing.

In our country, qualitative and descriptive studies on the Model of Flipped Classroom are mostly and experimental studies are not given much. In this respect, this study was carried out to determine the effect of the Flipped Classroom Model and web 2.0 tools on the 6th grade students of secondary school on the computational thinking skills, activity experience and spatial thinking skills.

## Method

In this research, mixed research method was used. The quantitative part of the study was conducted as quasi-experimental study and the focus group interview technique was used in the qualitative part. According to Köklü, Büyüköztürk and Bökeoğlu (2015), one of the important features of experimental studies is that also they can change the variables in the desired way, take to be able control unwanted variables in certain limits and between variables, for cause-and-effect relationship is to offer the opportunity to make measurements. The study group consisted of 64 students studying at the 6th grade of a public school in the center of Amasya. From this classes, randomly 6 / A and 6 / B experiment group, 6/C as control group were assigned. In the qualitative dimension of the study, working group consisted of 6 students who participated voluntarily in the experimental groups. Quantitative data of the study were collected using Activity Experience Scale, Computational Thinking Skills Scale and Spatial Visualization Test by using while Qualitative data were collected semi-structured interview form. The collected quantitative data was investigated using descriptive analysis, independent sample T-tests, dependent sample T-tests and Anova analysis. In the qualitative dimension of the study, the collected data has been analyzed by Nvivo program.

## Findings, Discussion and Results

According to the results of the pre-tests, there is a significant difference between the groups in Spatial Thinking Skill, while there is no significant difference between the groups in Computational Thinking Skills and Activity Experience. When the averages were examined, it has been determined that the spatial thinking skills of the secondary school students who were studying in the experimental group 1 were higher than the other groups. It can be said that the groups are equivalent to each other in terms of computational thinking skills and activity experience.

Experiment group 1 students' under the skill of computational thinking creativity, algorithmic thinking, collaborative, in the sum of critical thinking factors and computational thinking skills a rise in the comparison of pre-test and post-test was determined. This increase of was determined that was not statistically significant except for the algorithmic thinking factor but when the algorithmic thinking factor was examined, there was a statistically significant difference. It was determined that the posttest-pre-test comparison of the experimental process to the students' computational thinking skills had a positive effect although not statistically significant.

Experiment group 2 students' spatial thinking skill, under the skill of computational thinking creativity, algorithmic thinking, collaborative, in the sum of critical thinking factors and computational thinking skills a rise in the comparison of pre-test and post-test was determined. But this increase is not statistically significant. However, a statistically significant difference has been observed when the problem solving factor was examined. In the Experiment group 2, it was determined that the students' computer thinking ability and spatial thinking skills and posttest-pretest comparison had a positive effect although not statistically significant. Control group students' under the skill of computational thinking creativity, algorithmic thinking, collaborative, in the sum of critical thinking factors and computational thinking skills a rise in the comparison of pre-test and post-test was determined. But this increase is not statistically significant.

In pre-test and post-tests while there is a significant differentiation between groups in spatial thinking skills there is no significant difference in terms of computational thinking skill. It was found that spatial thinking skills of secondary school students who were studying in experimental group 1 were higher than other groups. In the last tests, it is seen that the experiment group 2 is higher than the other groups.

There were no statistically significant differences in the results of the activity experience scale analysis according to the Experiment group 1 and 2, pre-test and post-tests. However, there has been determined an increase in the pre-test and post-test averages in the experiment group 1. In the experiment group 2, when the pre-test and post-test averages were examined, a decrease was observed. According to this, experimental process was determined to be effective in favor of experiment group 1 in terms of efficiency experience.

In the interview with the experimental group 1, when they were asked about the materials loaded in EBA and their opinions about whether they were adequate, stated that the materials were beautiful and attractive and they were sufficient in terms of applications and subject expression all of them. When asked about the adequacy of the practices in the classroom, they stated they were generally sufficient.

At the end of the experimental process, all of the students stated that they considered themselves to be good degree and enough in Scratch.

In the interview conducted with the experimental group 2, when asked about the materials used in the course process and their sufficiency, they stated that they were attracted and the materials were sufficient. At the end of the experimental process, in Scratch all of the students stated that they considered themselves enough but to be medium degree.