Turkish Studies *Information Technologies and* *Applied Sciences*

Volume 14 Issue 4, 2019, p. 641-654

DOI: 10.29228/TurkishStudies.22985

ISSN: 2667-5633

Skopje/MACEDONIA-Ankara/TURKEY

INTERNATIONAL
BALKAN
UNIVERSITY

EXCELLENCE FOR THE FUTURE
IBU.EDU.MK

Research Article / Araştırma Makalesi

Article Info/Makale Bilgisi

✍ *Received/Geliş:* 03.05.2019

✓ *Accepted/Kabul:* 20.12.2019

✍ *Report Dates/Rapor Tarihleri:* Referee 1 (16.05.2019)-Referee 2 (26.05.2019)

This article was checked by iThenticate.

ÖĞRENCİLERİN TASARIM BECERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: 3B TASARIM DERSİ ÖRNEĞİ

Erhan ŞENGEL - Faysal KOÇAK** - Barış Gökhan GÜLERYÜZ****

ÖZ

Globalleşen dünyada ülkelerin teknolojik hareketlere çok fazla önem vermesiyle birlikte eğitimde öğrencilerin bilgiyi elde edebilmesi için teknolojiyle iç içe olması çok büyük önem arz ettiği görülmektedir. 21. Yüzyıl eğitim anlayışının bir unsur olarak eğitim ortamında elde edilen kazanımların gerçek hayat problemlerine yönelik çözüm üretme faaliyetlerinin hem sanal hem de gerçek tasarımlarda gerçekleştirilmesi beklenmektedir. 3 boyutlu tasarım çalışmaları çeşitli eğitim kurumlarında bireylere kulüp çalışmaları altında verildiği görülmüştür. Kulüpler çalışma prensipleri olarak farklılıklar gösterse de tasarım becerisini geliştirmeyi, öğrenmeyi görselleştiren ve ürün tasarlayıp ortaya çıkarmayı hedeflemektedir. Kulüp çalışmaları kapsamında; bireylerin çizim yeteneklerini ve 3 boyutlu düşünme becerilerine etkisi inceleyerek, elde edilen veriler ışığında 3B tasarım dersi alacak öğrencilere uygulanacak çalışmalara yönelik öneriler sunulması amaçlanmıştır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılarak yürütülmüş ve geliştirilen rubrik form ölçeği kullanılarak veriler toplanmıştır ve eğitim süresince sınıflarda kulüp çalışmaları izlenerek gözlem yapılmıştır. Ayrıca, iki araştırmacının elde ettikleri verilere ek olarak alan uzmanı tarafından da rubrik form ölçeği aracılığıyla veriler toplanmıştır. Alan uzmanı rubrik form ile değerlendirmelerini yaparken aynı zamanda sesli protokol ile düşünceleri kayıt altına alınmıştır. Elde edilen veriler ışığında genel olarak 3B tasarım kulüp çalışmalarında

* Doç. Dr. Bursa Uludağ Üniversitesi BÖTE, E-posta: erhansengel@uludag.edu.tr

** Öğretmen, Bursa Uludağ Üniversitesi, E-posta: faysalkocakk@gmail.com

*** Öğretmen, Bursa Uludağ Üniversitesi, E-posta: baris.glyrz@gmail.com

araştırma boyunca gözlemlediğimiz sonuçlara göre öğrenmenin; yaparak, yaşayarak ve eğlenceli biçimde planlandığında eğitim çalışmalarının en iyi duruma geldiği gözlemlenmiştir. Yaparak, yaşayarak ve eğlenerek öğrenen bireylerin çalışma motivasyonlarının yüksek olduğu ve öğrencilerin çalışmalarını yaparken mutlu oldukları gözlemlenmiştir. Bireylerin araştırma boyunca gözlemlenen davranış ve çalışmalarının incelenmesi sonucund öğrencilerin keyif alarak mutlu bir şekilde çalışmalarını yaptıkları, sınıf içerisindeki davranışlarının olumlu olduğu gözlemlenmiştir. Öğrenciler kulüp çalışmalarında düzenli ve planlı çalıştıkları, paylaşımcı davranışlar sergiledikleri görülmüştür. Kulüp çalışmalarında bireylerin 3 boyutlu düşünme becerisini çok iyi derecede elde ettikleri ve bunu davranış haline getiridekileri gözlemlenmiştir. Öğrencilerin 3 boyutlu düşünme becerisi, yeni bir ürün tasarlama, oluşturma, çizim becerilerini kazandırdığı gözlemler sonucunda ulaşılan önemli bulgulardandır.

Anahtar Kelimeler: 3B Eğitim, 3B Tasarım, Tasarım Becerileri, Teknolojik Eğitim

EVALUATION OF DESIGN SKILLS OF STUDENTS: EXAMPLE OF 3D DESIGN COURSE

ABSTRACT

In the globalizing world, it is seen that the importance of technological movements is very important for the students to get information in education. It is seen that education and training activities seen in educational environments in general in this century are the realization of the information obtained by the individual in real life as well as making realistic designs in virtual environment and making them into products. It was seen that 3D design studies were given to individuals in various educational institutions under club works. Although clubs differ in their working principles, they aim to develop their design skills, visualize learning and design and produce products. The aim of this study is to present the recommendations of the students who will take 3D design lessons in the light of the data obtained by examining the drawing abilities of the individuals and their effects on 3D thinking skills. In this study, data were collected through the developed rubric form scale during the study carried out by using qualitative research method and observations were made by observing club works in the classes during the education. In addition to the data obtained from the two researchers, data were collected by rubric form scale by the field expert. While the field expert was evaluating with the rubric form, his thoughts were recorded with the audio protocol. In the light of the obtained data, in general, in 3D design club studies, it has been observed that education activities are best when they are planned by doing, living and enjoyable. Hence, individuals who learn by doing, living and having fun are highly motivated to work and the students are happy in doing their work. When the behaviors and studies observed during the research were examined, it was observed that individuals felt happy in club activities, they enjoyed their work and displayed positive behaviors in the classroom. It was observed that the students worked regularly and in a planned manner and showed sharing behaviors. In

the club activities, it has been observed that individuals acquire very good 3-dimensional thinking skills and turn them into behavior. The 3D design club is one of the important findings that is obtained as a result of the observation that students gain the skills of 3D thinking, designing a new product, creating and drawing.

STRUCTURED ABSTRACT

Although the use of 3D design has gained momentum in the last 10 years, the literature on the effects of 3D design on secondary school students, student views and product evaluation is still in the process of being formed. Today, a limited number of studies are being conducted in literature review.

In this study, it is aimed to investigate the effect of 3D design education in secondary schools on students' design and 3D thinking skills. One of the aims is to design students' drawing skills in a virtual environment and create a meaningful whole.

For this purpose, answers to the following questions are sought:

- What is the contribution of 3D design education to students' drawing skills?
- What is the contribution of 3D design education to students' aesthetic understanding?
- What is the contribution of 3D design education to original design concepts?
- What is the effect of 3D design education on students' planned and regular work?

This research was carried out by monitoring the students' work in the computer laboratory of the school. The study was carried out on the individual computers of the students. The study was carried out on the Google Sketch Up program with the project subject given by the field expert.

This research is a qualitative study and analyzed with descriptive data. The aim of the qualitative research is to present a descriptive image of the research topic to the readers with a realistic approach. For this, it is important present the data collected within the scope of the research be presented in a comprehensive and in-depth way directly (Yıldırım & Şimşek, 2016). Based on this definition, one of the qualitative research methods, descriptive method was used and the rubric form was used.

In this study, rubric form scale was formed. Rubric form scale consists of written criteria to describe the problem situation. Rubric form scale was prepared by receiving feedback from three teachers who were experts in the field. The written criteria of the scale were re-arranged by taking feedback from Marmara University instructors in order to determine the suitability of the scale for the purpose of the subject and whether it serves the research questions. In the light of the feedback received, the validity of the form criteria was obtained by obtaining expert opinion in order to serve the scope of the subject.

The study group of the research was used purposeful sampling method among the students who participated in the 3D club of a private school in Nilüfer district of Bursa province in 2016/2017 academic year. 10 students from 5th grade 3D design club were selected among 30 students from 3 clubs in different age groups.

In this section, the findings obtained during the data collection stage were examined in accordance with the data obtained from the 3D design club of secondary school students. When we describe the drawing and development of the participants in the 3D design club, it is seen as follows; motivated to lesson "93% (28), consideration of teachers and friends in the classroom" 83% (25), creating an original product 86% (26), completing responsibilities by planned and regular work 86% (26), awareness of 3D design and aesthetic values in its works "86.41% (26).

The aim of the study is to describe the contribution of secondary school students to the design and 3D thinking skills of 3D design clubs. For this purpose, students' 3D thinking skills in 3D design clubs; Motivating to the classes, taking into consideration the teachers and friends in the course, creating an original product, completing their responsibilities by planned and regular work, to realize the three-dimensional design and aesthetic values are examined under the main headings. Under these main headings; Motivating to the course, fulfilling the responsibilities in a timely manner, planned and regular work, taking into account the warnings of teachers and friends, visual and aesthetic values in the work to realize, completing the work in the specified time, 3-dimensional design process, 3-dimensional thinking and sharing with friends demonstrating the skill, supporting imagination with 3D drawing, and creating an original product at the end of the study.

Keywords: 3D Education, 3D Design, Design Skills, Technological Education

1. Giriş

Dünya ülkelerinin teknolojik hareketlere çok fazla önem vermesiyle birlikte eğitimde bireyin bilgiye ulaşması açısından teknolojiyi kullanması kaçınılmaz bir hal almıştır. Okul, eğitim öğretimin sağlandığı, yazılı ve sözlü sınavların yapıldığı bir kurum olmaktan çıkmış, teknolojinin aktif olarak kullanıldığı hatta teknoloji adına eğitim veren yer olma özelliğini kazanmıştır. Okullarda görülen eğitim öğretim faaliyetlerinin 21. Yüzyıl eğitim anlayışının bir unsur olarak eğitim ortamında elde edilen kazanımların gerçek hayat problemlerine yönelik çözüm üretme faaliyetlerinin hem sanal hem de gerçek tasarımlarda gerçekleştirilmesi beklenmektedir. Okullarda uygulanan eğitimin yöntem ve uygulamaları öğrencilerin küçük yaştan itibaren üretmesine yönelik olan uygulamalar olmalıdır. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte teknolojiyi hızlı kullanma, etkili düşünme, problem çözme, eleştirel yaklaşma, sorumluluk alabilme, ekip çalışması gibi üst düzey becerilerin gelişmesi ve eğitimde çağa ayak uydurabilen bireylerin beklentilerini karşılanabilmesi için eğitimde yeni yaklaşımlar gerekmektedir (Koç & Büyük, 2013).

Okullarda uygulanan eğitimlere bakıldığında pratik uygulamalar içerisinde en yaygın olan ve en geleneksel hal almış uygulamalardan birisi de çizim ve çizim teknikleridir. Çizim ve çizim teknikleri geleneksel eğitim anlayışında resim dersi (görsel sanatlar) içinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Resim dersleri içerisinde yapılan çizim teknikleri karikatür, sulu boya, yağlı boya,

plastik sanatlar, seramik, çini vb. çeşitlilikler göstermektedir (Yolcu, 2010). Bir obje oluşturma dışında hayal gücü ve yaratıcılığı hedef alan çizim tekniklerinin eğitimdeki yeri oldukça önemlidir. Bu doğrultuda bilgi teknolojilerinden en iyi şekilde faydalanarak geleneksel eğitimden sıyrılarak öğrenci merkezli öğrenme modeline geçmemiz için yeni metodolojiler gerekmektedir. Bireyin bilgiyi elde etmede pasif değil, aktif bir role sahip olduğunu vurgulayan Piaget'in bilişsel gelişim kuramına dayandırılarak ortaya atılan öğrenci yaklaşımında, öğrenci eski bilgilerini kendisi oluşturmaktadır ve öğrencinin oluşturduğu bilgi bireyi anlamlı öğrenmeye götürdüğü görülmektedir (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1968; Köseoğlu & Kavak, 2001). Bu ihtiyaçtan kaynaklı olarak da eğitim dünyasında yeni bir arayış içine girilmiştir.

Geleneksel çizim tekniklerinin teknolojinin eğitime katılmasıyla birlikte dijital çizim tekniklerine döndüğü görülmektedir. Dijital yazdırma teknolojilerinin beklentileri karşılayabilmesi açısından gerek bireyler gerekse kurumlar tarafından hızla benimsendiği görülmektedir (Kuzu Demir ve diğ., 2016). Bu değişim çizim tekniklerinin çeşitlenmesine ve teknolojinin aktif olarak kullanılmasına yol açmaktadır. Öğrenciler için tasarım ve ürün ortaya koyma amaçlı kullanılan programlar kullanıcılarına çok fazla sayıda deneme yapabilmeye çeşitli araç ve teknikler kullanarak birden fazla disiplini bir araya getirip ürünler ortaya çıkartabilmelerine yardımcı olmaktadır. Ayrıca sanal çizim tekniklerinin çeşitli uygulamaları bünyesinde bulundurması, öğrencilerin eğlenme, rahatlatma, keyifli dakikalar geçirme ve yaratıcı fikirler ortaya koyabilme gibi farklı deneyimleri yaşamasına ve motivasyonlarını artırmaya katkı sağlamaktadır (Zhou, Xiao-Ling, Douglas, Yulin, & Xiaojian, 2011). Tasarım ve modelleme açısından kullanılan bilgisayar programları (photoshop, illistrasyon, 3D max, solide Works vb.) çeşitlilik göstermektedir. İki boyutlu çizimlerin etkisi altında ilerleyen geleneksel eğitim anlayışı sanal tasarımlar ile birlikte üç boyutlu bir hal almaya başlamıştır. Tasarımcıların kolaylıkla çok boyutlu yazıcı olarak anılan ve x, y, z ekseninde çalışan üç boyutlu yazıcı (3B yazıcı) sanal öğrenme ortamlarında çalışması öğrenmeyi destekleyici, simülasyonlu öğrenme, oyunlaştırılmış öğrenme gibi ortamlar başarıya vurgu yapan bilişsel süreçlerdir (Reisoğlu, Topu, Yılmaz, Karakuş Yılmaz, & Göktaş, 2017). Yaparak yaşayarak öğrenme, öğrencilerin sanal ortamlarında çizimler oluşturmalarıyla yetinmeyip bunları bir materyal haline getiren, ürünler oluşturan, çizilen tasarımları bir obje halinde ortaya koyan gelişmelere sahne olmuştur. Günümüz teknolojisiyle birlikte birçok teknolojik hareket ön plana çıkmaktadır. Mühendislik eğitim, fen eğitim, robotik eğitim, özel eğitim, anatomi eğitim, tıp eğitimi, fen eğitimi, tasarım eğitimi, STEM eğitimi, geometri eğitimi gibi farklı alanlarda 3 boyutlu yazıcılarla ilgili çalışmaların olduğu görülmektedir (Karaduman, 2017).

Bu araştırma ve projelerin gerçekleştirildiği alanlardan STEM, Science (Fen), Techonology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Art (Sanat), Mathematics (Matematik) kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltma olarak karşımıza çıkmaktadır. Fen öğretimi kapsayan alanların ilköğretim ve orta öğretim bir bütün olarak değil de, birbirinden ayrı olarak öğretilmesinin sakıncalarını bertaraf etmek fikrine dayanır ve dünyada başta ABD olmak üzere pek çok gelişmiş ülkede giderek daha fazla önem kazanmıştır (Akbaba, 2017). Yaparak, yaşayarak öğrenme özellikle STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat Matematik Eğitimi) hareketiyle birlikte eğitimde önemli bir yer kazanmaya başlamıştır. STEM eğitimi birçok disiplini birleştirerek eğitimde yeni bir bakış açısı geliştirmiştir. STEM eğitimi, yeni bir eğitim yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu eğitim yaklaşımında birden fazla dersin birleştirilerek bir bütünmüş gibi düşünülerek hareket edilmesini sağlanması öngörülmektedir. Bu yaklaşımda bir bütünmüş gibi düşünülecek farklı disiplinler Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik tir. Milli Eğitim Bakanlığının tanımına göre STEM; ürüne odaklanan ve yeni fikirlerle yeni ürünler ortaya çıkarmayı amaçlayan, bireylerin fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinde elde ettikleri bilgileri parçalardan oluşmuş ve bir bütünmüş gibi görmelerini sağlayan, birçok ülkenin de eğitim ve öğretim programlarına aldıkları bir yaklaşım olduğu görülmektedir (STEM Eğitim Raporu, 2016).

Türkçesi “yapıcı hareketler” olarak anılan “maker hareketi” öğrenci merkezli, teknolojiyi iyi kullanan, üretim odaklı çalışmalar yapan ve bunları paylaşımcı bir ortamda sunmayı sağlayan yaklaşım sonucu olarak ortaya çıkmıştır (Akıncı & Tüzün , 2016). STEM eğitimi ile farklı disiplinler arası işbirliği sağlanması hedeflenmiş, mümkün olan en iyi öğrenmeyi gerçekleştirmek adına birden fazla alanı kapsayan uygulamalar tek bir noktada bütünleşmiştir. Bu yeni yaklaşım ile öğrenciler dijital ortamlarda çizdikleri materyalleri bir 3B yazıcı ile ürüne dönüştürebilmektedir. STEM fikirlerine uygun olarak 3B yazıcılar bilim, teknoloji, mühendislik, matematik gibi çeşitli disiplinleri bağlamamıza izin verir ve onları birleştirmiş bir öğretme paradigmasına entegre eder (Papp, Tornai, & Zichar, 2016). Yaratıcı düşüncelerini reel ürünlere dönüştürebilme fırsatı yakalayan öğrenciler bu sayede teknolojiyi öncelikli tercihleri arasında görebilmektedirler. Bireyler kendi fikirlerini tasarlayarak 3 boyutlu yazıcılar yardımıyla ürünlerini ortaya çıkararak, bireylerin kendi hayallerindeki ürünleri geliştirdikleri ve 3 boyutlu yazıcılar ile derslerinde öğrendikleri soyut bilgilerini somutlaştırabilmektedirler (Kuzu Demir, ve diğ., 2016). Ayrıca öğrenciler yaşam alanlarında, eğitim ortamlarında ve sosyal yaşantılarında karşılaştıkları problemleri tespit edebilme, bu problem durumlarına karşın bilişsel, psikomotor becerilerinden yararlanarak yeni tasarımlar oluşturma eğilimi göstermektedirler.

3B yazıcıların eğitim alanlarındaki kullanımlarına bakıldığında birçok farklı model ve yazılım mevcuttur. Bu modeller; 3B yazıcı olarak ultimaker, makerbot, stratasys vb. 3B tasarım programları olarak; Sketch up, Solidworks, 3Dmax, Tinkercad vb. programlar karşımıza çıkmaktadır. Temel olarak bakıldığında farklı yazılım ve yazıcıların mevcut olması hedefe ulaşacak araçların çeşitliliğini göstermektedir. Tasarlanmış bir fikrin birden fazla yolla ortaya konulabilmesi imkan dahilindedir. Ancak tasarlanmış bir fikrin ortaya konulabilmesinde birçok yol ve birçok araç olduğu gibi amaca giden yolda en uygun metodun seçilmesi önem arz etmektedir.

Okullarda özellikli çalışmaların yapılabilmesi için özel dersler, seçmeli dersler ve kulüplerin olduğu görülmektedir. Bu çalışma alanları öğrencilerin ilgileri doğrultusunda kendileri geliştirebilecekleri ortamlar sunabilmektedir. Bu alanların en özgün ve en yaygın olanlarından birisi de kulüp çalışmalarıdır. 3B tasarım kulüplerine bakıldığında Sketch up programının çizimlerde kullanıldığı görülmüştür. Sketch up programı daha çok mimari ve inşaat mühendisliği alanlarında uygun geliştirilmiş bir yazılım olarak karşımıza çıkmaktadır. Sketch up programı öğrenciler için kullanım kolaylığı sağlayan basitleştirilmiş ara yüz ve eğitim alanında çokça tercih edilen bir 3B dizayn programıdır. Sketch up programını kullanan bireyler çok rahat bir şekilde üç boyutlu modeller oluşturduğu, oluşturduğu ürün üzerinde hızlıca kendi yenilikçi fikirleriyle değişiklikler yapabildiği, kendi fikirlerinin sonucunu anında gördüğü ve ortaya çıkardığı ürünü rahatça paylaşabildiği tasarım programı olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer tasarım araçlarıyla kıyaslandığında kullanımının daha rahat olduğu görülmektedir. Arayüz olarak Sketch Up programı kullanıcıların tasarım verimini en üst seviyeye çıkardığı, tasarım yapımını kolaylaştırdığı görülmektedir (Şendağ & Erol, 2015).

Eğitimde bireylere öğretilmeye çalışılan 3 boyutlu tasarım çalışmaları, özel veya devlet okullarında seçmeli olarak veya kulüp çalışmalarıyla öğretilmektedir. Kulüpler çalışma prensipleri olarak farklılıklar gösterse de tasarım becerisini geliştirmeyi, öğrenmeyi görselleştiren ve ürün tasarlayıp ortaya çıkarmayı hedeflemektedir.

Yapılan çalışmada “Kulüp çalışmaları öğrencilerin çizim yeteneklerini ve 3 boyutlu düşünme becerilerini etkilemekte midir?” bu araştırma sorusundan yola çıkarak ortaokul 3B kulüplerinde verilen eğitimin öğrenciler üzerindeki beceri ve gelişimlerine etkisi araştırılmak istenmiştir. Bu çalışma sonucunda 3B tasarım eğitimi alan öğrencilerin ne tür farklılıkları gösterdiği ortaya konulması beklenmektedir. 3B tasarım kulüplerinde eğitimi alan bireylerden gözlemlenerek elde edilen veriler ışığında ayrıca 3B tasarım eğitimi almayan bireylere hangi çalışmaların yapılmasına yönelik öneriler sunulması amaçlanmıştır.

3B tasarımının son 10 yıl içinde kullanımı yüksek ivme kazanmış olsa da, 3B tasarımın ortaöğretim öğrencileri üzerindeki etkileri, öğrenci görüşleri ve ürünlerin değerlendirmesine yönelik yapılan literatür henüz oluşma aşamasındadır. Günümüzde bu konuda yapılan alan yazın incelemesinde sınırlı sayıda araştırmaya ulaşılmaktadır.

2. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada ortaokullarda 3B tasarım eğitimi veren kulüplerin, öğrencilerin tasarım ve 3 boyutlu düşünme becerilerine etkisini incelemek amaçlanmaktadır. Öğrencilerin çizim yeteneklerini sanal ortamda 3 boyutlu olarak dizayn edip anlamlı bir bütün oluşturabilme, amaçlardan biri olarak belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıtlar aranmaktadır.

- 3B tasarımı eğitiminin öğrencilerin çizim yeteneklerine katkısı nedir?
- 3B tasarım eğitiminin öğrencilerin estetik anlayışlarına katkısı nedir?
- 3B tasarım eğitiminin özgün tasarım anlayışlarına katkısı nedir?
- 3B tasarım eğitiminin öğrencilerin planlı ve düzenli çalışmasına etkisi nedir?

Çalışma kapsamında 5.sınıf 3B tasarım kulübünde eğitim gören öğrencilerin kulüp çalışmaları gözlemlenmiştir.

3. Yöntem

Bu araştırma nitel bir çalışma olup betimsel veriler ile analiz edilmiştir. Nitel araştırmanın amacı araştırma konusu hakkında okuyuculara gerçekçi bir yaklaşım ile betimsel bir görüntü sunmaktır. Bunun için de araştırma kapsamında toplanan verilerin kapsamlı bir şekilde ayrıntılı ve derinlemesine doğrudan sunulması önemlidir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu tanımdan yola çıkarak nitel araştırma yöntemlerinden birisi olan betimsel yöntemi kullanılıp önceden hazırlanmış değerlendirme rubrik formu kullanılmıştır.

Betimsel araştırmada toplanan veriler, problem durumuna ilişkin olarak neleri yansıttığı ya da hangi sonuçları ortaya çıkardığı ön plana sunulmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Alan uzmanının sesli düşünme protokolü ile rubrik değerlendirme yaparken düşünceleri kaydedilmiştir.

2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın çalışma grubu, 2016/2017 eğitim-öğretim yılında Bursa ili Nilüfer ilçesinde yer alan bir özel okulun 3B kulübüne dahil olan öğrenciler arasından amaçlı örneklem yöntemi kullanılmıştır. Farklı yaş gruplarında 3 kulüpten toplam 30 öğrenci arasından 5. Sınıf 3B tasarım kulübünden 10 öğrenci seçilmiştir. Kulüp eğitim içeriği eğitim öğretim yılı başlamadan önce üç alan uzmanı tarafından kazanımlar belirlenmiştir. Kulüp faaliyetleri tüm eğitim-öğretim yılı süresince haftada 2 saat olarak yürütülmüştür. Nitel araştırmanın sınırlılıkları göz önünde bulundurularak daha ulaşılabilir bir örneklem üzerinden gerçekleştirilebilmesi amacıyla betimleme grubu için 5. Sınıf ile 9. Sınıf arasındaki 3B kulüp çalışmalarına katılan 5. Sınıf öğrencileri seçilmiştir. Bu öğrencilerden 9'u erkek öğrenci, 1'i kız öğrencidir. Betimsel araştırmaya katılan öğrencilerin tamamı 3B kulüp çalışmalarının üyesi olarak yılsonunda çalışma içerisinde yer almaktadırlar. Betimleme grubu ile planlanan bir ders saatlik (40 dakika) sürenin tamamı kullanılmıştır. Bu araştırma okulun bilgisayar laboratuvarında öğrencilerin çalışmaları izlenerek gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar ortamında gerçekleştirilen çalışma öğrencilerin bireysel bilgisayarları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma, Google Sketch Up programı üzerinde, alan uzmanı tarafından verilen proje konusu ile gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1: Çalışma Grubunun Özellikleri

3B kulüp öğrencileri	5.sınıf
Erkek	9
Kız	1
Toplam	10

Tablo 1’de görüldüğü gibi toplamda 10 öğrencinin tamamı 5.sınıf öğrencisidir. 5.sınıfta bulunan 10 öğrenciden 1 öğrenci kız, 9 öğrenci erkektir. 5. Sınıf öğrencilerinin tamamının seçilmesinin sebebi betimsel değerlendirmenin aynı seviyedeki öğrencilere uygulanarak bulguların eşit şartlarda değerlendirilmesini sağlamaktır. Katılımcıların tamamı gönüllülük esasına göre çalışmada yer almıştır.

4. Veri Toplama Süreci, Araçları ve Analizi

Bu çalışma kapsamında rubrik form ölçeği oluşturulmuştur. Rubrik form ölçeği problem durumunu betimlemek amacıyla yazılı kriterlerden oluşmaktadır. Rubrik form ölçeği, alan uzmanı üç öğretmenden dönütler alınarak hazırlanmıştır. Ölçeğin yazılı kıstasları, konu amacına uygunluğu, araştırma sorularına hizmet edip etmediğini belirlemek için Marmara Üniversitesi öğretim görevlilerinden dönütler alınarak tekrar düzenlenmiştir. Alınan dönütler ışığında form kriterlerinin konu kapsamına hizmet etmesi açısından uzman görüşü alınarak geçerliği sağlanmıştır. Öğrencileri betimleyecek kriterler önceden belirlenmiştir (EK-1). Rubrik form ölçeğindeki kriterler için her öğrenci tek tek gözlemlenerek puanlanmıştır. Puanlama aralığı “çok iyi: 3, orta düzeyde yeterli: 2, hiç yeterli değil:1, gözlenmedi:0” şeklindedir. Her bir kriterin puanlama değeri hangi ölçütü ne kadar gerçekleştirdiğini gözlemlemek için belirlenmiştir. Rubrik form ölçeğinde betimsel veriler 10 ölçüt ile toplanmıştır.

Ölçütlerin her biri 3 puan üzerinden toplamda 30 puan olacak şekilde değerlendirilmiştir. Ölçek pilot bir çalışma ile bir önceki eğitim yılında aynı eğitimi almış 10 öğrencinin çalışmalarının değerlendirmesi için iki araştırmacı tarafından test edilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda rubrik formun son şekli ile araştırmacılar arasında %89,47 oranında tutarlılık gösterdiği tespit edilmiştir. Kodlayıcıların vermiş oldukları ortak kod sayısının, toplam kod sayısına bölünmesiyle elde edilen güvenilirlik yüzdesi %89dur (Miles & Huberman, 1994).

Nitel araştırmalarda güvenilirliği artırmanın yollarından biriside her bir gözlemcinin araştırmanın her aşamasında kriterleri detaylı bir şekilde betimleyerek ortaya koymasıdır. Gözlenen ölçütlerin birden fazla araştırmacının, veri kaynaklarının farklı kullanması ve gözlemler arası tutarlılığın incelenmesi sonuçların güvenilirliği ile ilgili bilgi verecektir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2016).

5. sınıf 3B tasarım kulübünün öğrencilerinin tamamı araştırmaya katılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin tamamının aynı yaş grubunda olması değerlendirme aşaması için önem arz etmektedir. Araştırma grubundaki öğrenciler bilgisayar laboratuvarında bireysel bilgisayarlar ile çalışmalara katılmışlardır. Çalışma konusu alan uzmanı tarafından öğrencilere verilmiş, bir ders saati süresince yapılacağı öğrencilere bildirilmiştir. Öğrencilerin her biri birbirlerinden bağımsız olarak çalışmalara katılmıştır. Öğrenciler araştırma boyunca kulüp çalışmalarında kullandıkları Google Sketch Up programı ile çizimlerini tamamlamışlardır. Alan uzmanı tarafından verilen proje öğrencilerin hayal gücü, 3 boyutlu tasarım farklılıkları, 3 boyutlu düşünme becerileri ve özgün bir ürün oluşturacak şekilde planlanmıştır. Çalışma boyunca alan uzmanı öğrencilerle birlikte çalışma ortamında bulunmuştur. Öğrencilerden gözlemlenerek alınan veriler önceden hazırlanan rubrik form ölçeğine işlenmiştir. Ölçeğe işlenmesinin sebebi betimsel araştırmalarda durumun olabildiğince tam ve dikkatli bir şekilde ortaya konulup verilen bilgilerin tanımlanması gerektiğinden kaynaklanmaktadır (Büyüköztürk, ve diğ., 2016).

Rubrik formları iki farklı gözlemci tarafından betimlenerek kayıt altına alınmıştır. Ayrıca alan uzmanı tarafından bir rubrik formu da araştırmalardan bağımsız olarak betimlenmiştir. Yapılan betimleme sonucunun analizine göre araştırmacıların puanlama uyuma oranı %89,47 olduğu görülmüştür. Ayrıca araştırmacılar ile alan uzmanı arasındaki uyuma oranı da %86,19 olarak ortaya konulmuştur. İki farklı araştırmacının ortak görüşlerine başvurulmasının sebebi çalışmanın objektifliğini yansıtmak geçerlilik ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla yapılmıştır. Çıkan sonuçlar yorumlanırken araştırma konusunun önemli olan kavramları göz önünde bulundurularak betimlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca araştırmacılar ile alan uzmanı arasında karşılaştırılmaya başvurulmasının sebebi çıkan sonuçların güvenilirliğini daha yüksek olmasını sağlamaktır. Betimsel bulgular arasındaki neden sonuç ilişkilerinin ortaya konulması ve gerek duyulduğunda farklı olgular içinde karşılaştırılma yapılması araştırmacılar tarafından yorumların daha nitelikli ve kapsamlı olmasını sağlayacaktır (Yıldırım & Şimşek, 2016).

5. Bulgular

Bu kısımda veri toplama aşamasında elde edilen bulgular ortaokul öğrencileri 3B tasarım kulübünden elde edilen veriler doğrultusunda incelenmiştir. Katılımcıların çalışmaları incelendiğinde elde edilen verilere Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2’de ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin 3B tasarım kulübünde aldıkları eğitim sonucunda 3 boyutlu çizim yeteneklerinin ne doğrultuda etki ettiğini betimleyen görüşler yer almaktadır. Araştırmanın 10 ölçütü 5 ana başlık altında gruplanmıştır. Bu başlıklar; derslere motive gelme, ders içinde öğretmen ve arkadaşlarını dikkate alma, özgün bir ürün oluşturma, sorumluluklarını planlı ve düzenli çalışarak tamamlama, çalışmalarında 3 boyutlu tasarımın ve estetik değerlerin farkına varmadır. Bu başlıklar iki araştırmacı ve bir alan uzmanı tarafından ayrı ayrı ölçümlenmiştir. 10 soruluk rubrik formunda her bir soru 1 den 3 e kadar puanlanmıştır. 10 sorunun toplam puanı 30 olup her bir ölçüt 3,33 ile çarpılarak yüzdelik dilimdeki karşılığı hesaplanmıştır.

Tablo 2: 3B Tasarım Kulübü Rubrik Araştırma Veri Yüzdeleri

Ölçütler	Araştırmacı1	Araştırmacı2	Alan Uz.
Derse Motive Gelir	%95,7	%95,7	%86
Sorumluluklarını Zamanında Yerine Getirir	%93	%89	%89,1
Planlı ve Düzenli Çalışır	%93	%89	%82,5
Ders İçerisinde Öğretmen ve Arkadaşlarının Uyarılarını Dikkate Alır	%75,6	%79	%89,1
Çalışmasındaki Görsel ve Estetik Değerleri Fark Eder	%75,6	%82,5	%82,5
Çalışmalarını Belirlenen Sürede Tamamlar	%75,6	%89	%86
3 Boyutlu Tasarım Sürecinin Farkına Varır	%75,6	%95,7	%86
3 Boyutlu Düşünme ve Arkadaşlarıyla Paylaşım Yapma Becerisini Gösterir	%79,2	%95,7	%89,1
Hayal Gücünü 3 Boyutlu Çizimi İle Destekler	%93	%93	%89,1
Çalışma Sonunda Özgün Bir Ürün Oluşturur	%93	%86	%82,5

Tablo 2’deki bilgilere dayanarak katılımcıların 3B tasarım kulübündeki çizim ve gelişimlerini betimlediğimizde şu şekilde görülmektedir; “derse motive gelir” %93(28), “ders içinde öğretmen ve arkadaşların dikkate alma” %83(25), “özgün bir ürün oluşturma” %86(26), “sorumluluklarını planlı

ve düzenli çalışarak tamamlama” %86(26), “çalışmalarında 3 boyutlu tasarımın ve estetik değerlerin farkına varma” %86,41(26).

6.Sonuç

Çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin 3B tasarım eğitimi veren kulüplerin öğrencilerin tasarım ve 3 boyutlu düşünme becerilerine katkısını betimlemektir. Bu amaçla 3B tasarım kulüplerinde öğrencilerin 3 boyutlu düşünme becerilerini; derslere motive gelme, ders içinde öğretmen ve arkadaşlarını dikkate alma, özgün bir ürün oluşturma, sorumluluklarını planlı ve düzenli çalışarak tamamlama, çalışmalarında 3 boyutlu tasarımın ve estetik değerlerin farkına varma ana başlıkları altında incelenmiştir. Bu ana başlıkları altında; derse motive gelme, sorumlulukları zamanında yerine getirme, planlı ve düzenli çalışma, ders içerisinde öğretmen ve arkadaşlarının uyarılarını dikkate alma, çalışmasındaki görsel ve estetik değerleri fark etme, çalışmaları belirlenen sürede tamamlama, 3 boyutlu tasarım sürecinin farkına varma, 3 boyutlu düşünme ve arkadaşlarıyla paylaşım yapma becerisini gösterme, hayal gücünü 3 boyutlu çizim ile destekleme, çalışmanın sonunda özgün bir ürün oluşturma yer almaktadır.

Çalışmada araştırmacılar ve alan uzmanının kullandığı puanlama 3 çok iyi, 2 orta düzeyde, 1 hiç yeterli değil, 0 gözlenemedi şeklindedir.

Araştırmaya katılan ortaokul 5. sınıf 3B tasarım öğrencilerinden elde edilen bulgulara bakıldığında öğrencilerin genel olarak derse motive geldikleri gözlenmiştir. 10 öğrenciden 8 i derse çok iyi motive (3) gelirken, 2 öğrenci derse orta düzeyde (2) motive olarak geldikleri görülmüştür. 2 araştırmacının ve alan uzmanının bu madde üzerindeki bulguları incelendiğinde 10 öğrencinin derse motive gelme oranı rubrik ölçeğinde %92,46 olarak elde edilmiştir. Buradan elde edilen sonuca göre öğrenciler dersin ilk dakikalarında dahi motive ve heyecanlı bir şekilde derse geldikleri görülmüştür. Öğrencilerin derse motive gelmeleri derse güdülenme ve heveslerini artırdığı alan uzmanı tarafından dile getirilmektedir. Zhou, vd. (2011)’ de belirttiği gibi alan uzmanı öğrencilerin 3B tasarım kulübünde hayal güçlerindeki materyalleri ürüne dönüştürme fırsatı derse motive gelme güdülerini artırdığı belirtmiştir.

Araştırma kapsamında 5.sınıf 3B tasarım öğrencilerinden elde edilen bir diğer bulgulara bakıldığında; ders içinde öğretmen ve arkadaşlarını dikkate aldıkları, 10 öğrenciden 7 si ders içinde öğretmen ve arkadaşlarını çok iyi dikkate aldıkları (3) görülürken, 3 öğrenci ders içinde öğretmen ve arkadaşlarını orta düzeyde (2) dikkate aldıkları görülmüştür. 2 araştırmacının ve alan uzmanının bu madde üzerindeki bulguları incelendiğinde 10 öğrencinin ders içinde öğretmen ve arkadaşlarını dikkate alma oranı rubrik ölçeğinde %83,25 olarak elde edilmiştir. Araştırma esnasında öğrencilerin ders içerisinde öğretmenin dönütlerini ve arkadaşlarının uyarılarını dikkate aldıkları, çalışmalarında bu dönütleri uyguladıkları tespit edilmiştir. Ayrıca kulüp dersleri dışında 5. sınıf bilişim derslerine de giren alan uzmanı çocukların kulüp çalışmalarında daha dikkatli ve özverili çalıştıklarını dile getirmiştir. Öğrenciler 3B tasarım derslerinde oluşturacakları materyali yapabilmek için dersi daha dikkatli ve özverili dinlediği gözlenmiştir.

3B tasarım kulübünde öğrencilerin çalışmalarını incelendiğinde 10 öğrenciden 6 sı çalışma sonunda çok iyi (3) özgün bir ürün ortaya koyarken 4 öğrenci orta düzeyde (2) özgün bir ürün oluşturmuştur. Araştırmacılar ve alan uzmanının değerlendirmesi sonucunda özgün bir ürün oluşturma oranı 10 öğrenci için %86 olarak çıkmıştır. Yapılan gözlem esnasında araştırmacılar öğrencilerin çalışma süresi sonucunda gerçekten özgün bir ürün, 3 boyutlu düşünme becerilerinin yansıtılmış hali, estetik ve görsel açıdan spesifik bir materyal ile karşılaşmışlardır. Kuzu Demir, vd. (2016)’nin de belirttiği gibi bilgi ve deneyimlerini soyutlaştırabilmişlerdir.

3B tasarım kulübünde eğitim alan öğrencilerin çalışmalarına bakıldığında; 10 öğrenciden 7 si çalışma süresince çok iyi (3) derecede sorumluluklarını planlı ve düzenli çalışarak tamamlamıştır. İki öğrenci çalışma süresince orta düzeyde (2) sorumluluklarını planlı ve düzenli çalışarak tamamlamıştır.

1 öğrenci ise çalışmada hiç yeterli (1) olmayacak şekilde sorumluluklarını planlı ve düzenli olarak tamamlayamamıştır. Alan uzmanı ve araştırmacıların değerlendirmesi sonucunda “sorumluluklarını planlı ve düzenli olarak tamamlar” başlığı %86 olarak ortaya çıkmıştır. “Sorumluluklarını planlı ve düzenli olarak tamamlar” başlığı altında; sorumluluklarını zamanında yerine getirir, planlı ve düzenli çalışır ve çalışmayı verilen sürede tamamlar alt başlıkları yer almaktadır. Araştırmacılar 3 başlık üzerinde de ortak kanılara ulaşmıştır. Başarısız olan bir öğrenci planlı ve düzenli çalışır başlığında yetersiz kalmıştır. Aynı zamanında sorumlulukları zamanında yerine getirir başlığında da yetersiz olmuştur. Öğrencilerin tamamı çalışmayı belirlenen sürede tamamlamıştır. Yapılan araştırma da araştırmacıların karşılaştığı bulgular ışığında öğrencilerin çalışma stilleri farklılık gösterse de ders sonunda bir ürün oluşturabilme hevesleri çalışmalarında öğrencileri güdülemektedir. 3B tasarım kulübünde bu başlık altında incelenen alt başlıklara bakıldığında öğrencilerin kulüp çalışmalarında sorumluluk, planlı çalışma, düzen, belirli sürede proje yapma gibi unsurları kazandığı görülmüştür. Bu becerileri kazanmada 3B tasarım kulübünde dizayn ettikleri hayallerini gerçeğe dönüştürme etkili olduğu görülmüştür.

3B tasarım kulübünde yapmış olduğumuz araştırmanın en kapsamlı başlığı çalışmalarında 3 boyutlu tasarımın ve estetik değerlerin farkına varma olarak tanımlanmıştır. Bu başlık altında çalışmalarında görsel ve estetik değerleri fark eder, 3 boyutlu tasarım sürecinin farkına varır, 3 boyutlu düşünme ve arkadaşlarıyla paylaşım yapma becerisi gösterir ve hayal gücünü 3 boyutlu çizim ile desteler başlıkları yer almaktadır. Bu 4 başlık üzerinde araştırmacılar ve alan uzmanı arasında puanlama olarak %86,41 oranında benzerlik göstermişlerdir. Bu başlık altında öğrencilerin 6’sı çalışmalarında 3 boyutlu tasarım ve estetik değerlerin farkına varmaları çok iyi (3) olarak değerlendirilmiştir. 2 öğrencide orta düzeyde (2) 3 boyutlu tasarım ve estetik değerlerin farkına varırken, 2 öğrencide de bu farkındalık hiç yeterli (1) olmadığı görülerek puanlanmıştır. Yeterli olarak görülmeyen 2 öğrenci incelendiğinde 4 alt başlık içinde 3 boyutlu düşünme ve arkadaşlarıyla paylaşım yapabilme becerisi gösterme başlığında araştırmacılar ve alan uzmanı tarafından düşük puanlanmıştır. Aynı öğrencileri 3 boyutlu düşünme becerilerini sınavan diğer kriterlerine bakıldığında, öğrenciler çizim ve 3 boyutlu düşünebilme becerilerinin çok iyi (3) derecede olduğu görülmüştür. Alan uzmanının yorumları ışığında öğrencilerin kulüp becerilerini 3B tasarım kulübünde kazandıkları fakat arkadaşlarına aktarımlarında sıkıntılar yaşadıklarına ulaşılmıştır. Buradan yola çıkarak öğrencilerin 3B tasarım kulübünde beceri ve kazanımlar elde ettiği görülmüş fakat diğer disiplinler ile bunların desteklenmediği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin diğer derslerde sözlü anlatım becerilerini paydaş çalışmalar yaptığı arkadaşlarına aktarımı konusunda daha fazla destekleyici olunmalıdır. Öğrencilerin 5. Sınıf olduğu, gelişimlerinin devam ettiği ve sözel becerilerini ilerleyen yıllarda geliştireceğini de göz ardı etmemek gerekir. Öğrencilerden geriye kalan 8 kişi 3B tasarım kulübünde aldıkları eğitim sonucunda 3 boyutlu düşünebilme, hayal gücünü 3 boyutlu çizebilme, çalışmalarında görsel ve estetik değerlerin farkına varabilme başlıklarından başarılı oldukları görülmektedir. 3B tasarım kulübünde verilen eğitimin ilk defa 3 boyutlu tasarım ile karşılaşan öğrencilerde olumlu etki yarattığı görülmüştür.

Çalışmanın sonuçlarına bakıldığından genel olarak yaparak, yaşayarak ve eğlenerek öğrenen bireylerin çalışma motivasyonlarının yüksek olduğu ve öğrencilerin çalışmalarını yaparken mutlu oldukları ve derse olan katılımlarının artarak çalışmalarını tamamlayarak pozitif davranışlar sergilemişlerdir. Ayrıca bu davranış değişikliklerinin etkisi ile çalışmalarını daha iyi planlayarak ve işbirlikçi bir şekilde paylaşarak yürüttükleri gözlenmiştir. Yapılan çalışma, Zhou ve arkadaşlarının (2011)’ın çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Çalışmalarında belirttiği gibi bu çalışmada da bireylerin 3 boyutlu düşünme becerilerini iyi derecede elde ettikleri ve ürünler ortaya çıkartarak davranış haline getirdikleri görülmüştür. 3B tasarım kulübü bireylere tasarım, hayal gücü ve 3 boyutlu ürün oluşturma becerilerinin kazandıkları elde edilen en önemli sonuçlardandır. 3 boyutlu tasarım eğitimi eğitim öğretim içerisinde öğrencilere sunulması, öğrencilerin 3 boyutlu düşünme becerilerine olumlu etki ettiği için desteklenmesi faydalı olacaktır. Kendi kurumlarında 3D yazıcılara sahip olan

okullar yenilikçi fikirler araştırmacı eğitim modellerini gerçeğe dönüştürebilirler (Waseem, Kazmi, & Qureshi, 2017).

Bu araştırma Bursa ili Nilüfer ilçesindeki bir özel okulda yapılmıştır. Nitel araştırmanın sınırlılıklarından dolayı bu özel okulun sadece 5. Sınıf öğrencilerinden 10 tanesi ile araştırma yapılmıştır. Araştırma yöntemlerinden nitel araştırmada odak noktası çalışma grupları olduğu için ve evrenin tamamını temsil edecek sayıda kişiyi örnekleme dahil etmek birçok zaman imkansız olduğundan, elde edilen verilerin sonuçlarının genellenebilmesi oldukça zordur bu yüzden bu türü araştırmalarda sınırlı genelleme yapılabilir (Karataş, 2015). Araştırma birden fazla okulun öğrencilerine uygulanabilir. Sadece 5. Sınıf öğrencileri değil farklı kademedeki 3B tasarım eğitimi alan öğrenciler gözlemlenerek de araştırma yapılabilir. Birden fazla okulun öğrencilerine uygulanması sonuçların biraz daha genellemelere ulaşılmasını sağlayacaktır. Öğrencileri daha uzun bir süreçte gelişimlerini takip etmek sonuçları daha objektif ve geçerli olmasını sağlayacaktır. Çalışma da birden fazla alan uzmanından destek alarak araştırma yapmak çalışmanın geçerlik ve güvenilirliğini de artıracaktır.

Araştırma grubu 3B tasarım kulübünde ilk yılı olan öğrenciler araştırılmış ve değerlendirme bu husus doğrultusunda yapılmıştır. Araştırma grubu 3B tasarım kulübünde daha fazla öğrenim geçmişleri olan öğrenciler seçilir ise daha detaylı bilgiler elde edilebilir. Rubrik formu ile gözlem yapmanın yanı sıra öğrencilerle mülakat görüşmesi yapmakta daha detaylı verilerin çıkmasını sağlayacaktır. Rubrik form ölçeği mevcut durumu araştırmacılar tarafından betimlenirken mülakat öğrenci görüşleri hakkında da veri sağlayabilir. Çalışma daha fazla öğrenci ve daha farklı yaş grubu ile yapılabilir. Bu çalışmada Google Sketch Up programı üzerinden araştırma yapılırken birden fazla program üzerinde öğrenci davranışları araştırılabilir. 3 boyutlu tasarım eğitiminin maliyeti yüksek bir çalışma olması diğer okullarda araştırılmasını güçleştirebilir. Ayrıca bu alanda yeteri kadar araştırmanın olmaması literatür desteğine olumsuz etki etmiştir. 3B tasarım eğitiminin araştırmaya açık bir alan olduğu görülmüştür.

KAYNAKÇA

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1968). Educational psychology: A cognitive view (Vol. 6). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Akbaba, C. (2017). Okullarda Maker ve STEAM Eğitim Hareketlerinin İncelenmesi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Projesi. Edirne, Türkiye .
- Akıncı , A., & Tüzün , H. (2016). Maker Hareketi ve Yenilikçi Eğitim: Bir Durum Analizi. 3. Uluslararası Eğitimde Yeni Yönelimler Konferansı, (s. 59-70). İzmir.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz , Ş., & Demirel, F. (2016). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz , Ş., & Demirel, F. (2016). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). Düzeylerine Göre Araştırma Türleri. Ş. Büyükoztürk içinde, Bilimsel Araştırma Yöntemleri (s. 23). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çavaş, B., & Huyugüzel Çavaş, P. (2013). Teknoloji Tabanlı Öğrenme: “Robotics Club”. Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

- Fidan , U., & Yalçın, Y. (2012). Robot Eğitim Seti Lego Nxt. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi,2012(12),1-8.
- Kamacı , E., & Durukan, E. (2012). Araştırma Görevlilerinin Eğitimde Tablet Bilgisayar Kullanımına İlişkin Görüşleri Üzerine Nitel Bir Çalışma. Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi, 2012;(1-3),203-215.
- Karaduman, H. (2017). Sosyal Bilgiler Eğitiminde 3 Boyutlu Yazıcıların Kullanımı. AJESI-Anadolu Journal of Education Sciences International, 2017;3(7),590-625.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi, 1(1),62-80.
- Koç, A., & Büyük, U. (2013). Fen ve Teknoloji Eğitiminde Teknoloji Tabanlı Öğrenme: Robotik Uygulamaları. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 10(1),139-155.
- Köseoğlu , F., & Kavak, N. (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 139-148.
- Kuzu Demir, E. B., Çaka, C., Tuğtekin, U., Demir, K., Kuzu, A., & İslamoğlu, H. (2016). Üç Boyutlu Yazdırma Teknolojilerinin Eğitim Alanında Kullanımı: Türkiye'deki Uygulamalar. Ege Eğitim Dergisi, 2016(17)2,481-503.
- Kuzu Demir, E., Çaka, C., Tuğtekin, U., Demir, K., İslamoğlu, H., & Kuzu, A. (2016). Üç Boyutlu Yazdırma Teknolojilerinin Eğitim Alanındaki Kullanımı: Türkiye'deki Uygulamalar. Ege Eğitim Dergisi, 2016(17)2,481-503.
- Özer, B. (2008). Öğrenci Merkezli Öğrenme . Öğretmenlik Meslek Gelişimi Alanındaki Gelişmeler (s. 21-40). içinde Eskişehir: Eskişehir Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi .
- Papp, I., Tornai, R., & Zichar, M. (2016). What 3D Technologies Can Bring to Education. 7th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (s. 257-262). Wrocław Poland: IEEE.
- Reisoğlu, İ., Topu, B., Yılmaz, R., Karakuş Yılmaz, T., & Göktaş, Y. (2017). 3D virtual learning environments in education: a meta-review. Asia Pacific Education, 2017(18),81-100.
- (2016). STEM Eğitim Raporu. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü .
- Şabanoviç, A., & Yannier, S. (2003). Robotlar: Sosyal Etkileşimli Makineler. TÜBİTAK Bilim Teknik Dergisi.
- Şendağ, S., & Erol, O. (2015). Okul Öncesi Dönemde Yaratıcılığı Desteklemede 3D Çizim Yazılımlarının Kullanılması. Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 8(3),316-336.
- Waseem, K., Kazmi, H., & Qureshi, O. (2017). Innovation in Education - Inclusion of 3D-Printing Technology in Modern Education System of Pakistan: Case from Pakistani Educational Institutes. Journal of Education and Practice, 22-28.
- Yıldırım, A. (1999). Nitel Araştırma Yöntemlerinin Temel Özellikleri ve Eğitim Araştırmalarındaki Yeri ve Önemi. Eğitim ve Bilim, 23(112).
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). Nitel Araştırmanın Bilimsel Araştırma Geleneği İçindeki Yeri. A. Yıldırım, & H. Şimşek içinde, Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (s. 48). Ankara : Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). Nitel Veri Analizi. A. Yıldırım, & H. Şimşek içinde, Sosyal Araştırmalarda Nitel Araştırma Yöntemleri (s. 238-269). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Zhou, Z., Xiao-Ling , J., Douglas R , V., Yulin , F., & Xiaojian , C. (2011). Individual motivations and demographic differences in social virtual world uses: An exploratory investigation in Second Life. Pergamon, 261-271.