
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE 3 BOYUTLU TASARIM ve ÜRETİMİN ÇOCUKLARIN BİLİŞİME YÖNELİK ALGILARINA ETKİSİ

AKÇA OKAN YÜKSEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ

ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ŞUBAT, 2015

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 24 ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Akça Okan
Soyadı : YÜKSEL
Bölümü : Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
İmza :
Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Okul Öncesi Dönemde 3 Boyutlu Tasarım ve Üretimin Çocukların Bilişime Yönelik Algılarına Etkisi
İngilizce Adı : The Effect Of 3 Dimensional Design And Production On Children's Perception Of Computing In Preschool

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazarın Adı Soyadı :Akça Okan YÜKSEL

İmza :

Jüri onay sayfası

Akça Okan Yüksel tarafından hazırlanan "Okul Öncesi Dönemde 3 Boyutlu Tasarım ve Üretimin Çocukların Bilişime Yönelik Algılarına Etkisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Selçuk ÖZDEMİR

(BÖTE Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi) ……

Üye: Yrd. Doç. Dr. Gülhan GÜVEN

(Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı , Gazi Üniversitesi) ……

Üye: Yrd. Doç. Dr. Rıdvan Kağan AĞCA

(BÖTE Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi) ……

Tez Savunma Tarihi: 18/02/2015

Bu tezin Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Servet KARABAĞ ……

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın belirlenmesine, hazırlanmasına ve ortaya konmasına, ilk günden itibaren bilgisi, deneyimi, vizyonu ile rehberlik edip desteğini esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Selçuk ÖZDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın uygulama aşamasında bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren, daha nitelikli bir tez yazabilmem için bilgilerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Gülhan GÜVEN'e ve bu süreç içerisinde yardımları ve samimiyeti ile destek olan Yrd. Doç. Dr. Rıdvan Kaan AĞCA'ya ayrıca teşekkürlerimi borç bilirim.

Yaşamım boyunca sürekli yanımda olan aileme; bugüne gelmemde en büyük pay sahibi olan babam Cemalettin YÜKSEL'e, desteği, yardımları ve sevgisiyle yanımda olan kardeşim Burcu YÜKSEL'e çok ama çok teşekkür ederim.

Son olarak bu süreç içerisinde yanımdan hiç ayrılmayan, manevi desteğini hiç esirgemeyen, hayatıma girdiği için kendimi çok şanslı hissettiğim değerli eşim Tuğba AYDOĞDU YÜKSEL'e teşekkürlerimi sunarım.

OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE 3 BOYUTLU TASARIM ve ÜRETİMİN ÇOCUKLARIN BİLİŞİME YÖNELİK ALGILARINA ETKİSİ

(Yüksek Lisans)

AKÇA OKAN YÜKSEL

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Şubat 2015

ÖZ

Çalışmada okul öncesi dönemde tasarım ve üretimin, çocukların bilişime yönelik algılarındaki değişikliğe etkisi incelenmiştir. Araştırma, 2014–2015 Eğitim-Öğretim yılında Ankara ili merkezinde uygulanmıştır. Araştırmada yer alan katılımcılar, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Uygulama Anaokulu 5 yaş çocukları arasından seçilen 5 anaolulu öğrencisidir. Araştırmada, çocuklarla 3 boyutlu modelleme programında tasarımlar gerçekleştirilmiş ve 3 boyutlu yazıcıdan, yapılan tasarımların somut çıktıları alınmıştır. Veri toplama aracı olarak, yarı yapılandırılmış gözlem formu ve gözlem notları kullanılmıştır. Görüşme formu betimsel analiz yapılarak çözümlenmiş ve yorumlanmıştır. Gözlem notları ise çalışmanın amacına uygun olarak analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Sonuç olarak, 3 boyutlu tasarım ve üretimin çocukların bilişime yönelik algılarında olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir. Çocukların tasarım ve üretim etkinliklerinden çok memnun oldukları, merak ve istekleri arttığı belirlenmiştir. Çocukların, bilgisayarın kullanım amaçlarına yönelik düşüncelerinin değiştiği gözlemlenmiştir.

Bilim Kodu :

Anahtar Kelimeler yönelik farkındalık	: üç boyutlu tasarım ve üretim, 3 boyutlu baskı teknolojisi, bilişime
Sayfa Adedi	: 80
Danışman	: Doç. Dr. Selçuk ÖZDEMİR

THE EFFECT OF 3 DIMENSIONAL DESIGN AND PRODUCTION ON CHILDREN'S PERCEPTION OF COMPUTING IN PRESCHOOL

(M.S Thesis)

AKÇA OKAN YÜKSEL

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

February 2015

ABSTRACT

In this study, the effect of design and production in preschool on changes in children's perception of computing is investigated. The research was implemented in 2014-2015 academic year in the city center of Ankara. 5 kindergarten students from Gazi University, Gazi Faculty of Education Pre-school of Application aged 5 participated in this research. In this study, designs were carried out with children via 3 dimensional modeling programs and tangible outputs of the designs were made through 3D painters. As a data collection tool, semi-structured observation forms and observation notes were used. Interview forms were analyzed and interpreted through descriptive analysis. Observation notes were analyzed and interpreted according to the objective of the study. As a result, it was determined that 3 dimensional design and production make a positive contribution towards children's perception of computing. It was stated that children were very pleased with design and production activities and their curiosity and requests increased. It was observed that children's thoughts towards objectives of using computer changed.

Science Code :

Key Words : Three-dimensional design and production, 3d printing technology, informatics for awareness.

Page Number : 80

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Selçuk ÖZDEMİR

İÇİNDEKİLER

ÖZ ..... **v**

ABSTRACT ..... **vii**

İÇİNDEKİLER ..... **ix**

TABLOLAR LİSTESİ ..... **xi**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **xiii**

BÖLÜM I **1**

GİRİŞ **1**

Problem Durumu **1**

Çocuklar için Programlama **7**

Robot Programlama ve Uygulamaları **13**

3 Boyutlu Baskı Teknolojisi **19**

Araştırmanın Amacı **27**

Araştırmanın Önemi **27**

Sayıltılar **29**

Sınırlılıklar **30**

Tanımlar **30**

İlgili Araştırmalar **30**

BÖLÜM II **39**

YÖNTEM **39**

Araştırmanın Modeli **39**

Uygulama **41**

Tinkercad Çevrimiçi 3D Tasarım Yazılımı **41**

Evren ve Örneklem **43**

Verilerin Toplanması **44**

Görüşme **45**

Gözlem **45**

Ölçme Araçları **46**

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları **46**

Verilerin Çözümlenmesi ve Yorumlanması **47**

BÖLÜM III **49**

BULGULAR ve YORUM **49**

Görüşme Sürecine Ait Bulgular **49**

Gözlem Sürecine Ait Bulgular **62**

BÖLÜM IV **67**

SONUÇ ve ÖNERİLER **67**

Sonuç **67**

Öneriler **69**

KAYNAKÇA **71**

EKLER **78**

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Global Software Top 100 Sıralaması(2011) 6
Tablo 2. Lego Ürünleri ve Ürünlere Göre Yaş Aralığı 15
Tablo 3. Çocukların Cinsiyetlerine Göre Dağılımı 43
Tablo 4. Bilgisayar Denince Aklına Ne Geliyor Sorusuna İlişkin Görüşler 49
Tablo 5. Bilgisayar Sence Önemli Bir Şey mi, Neden Sorusuna İlişkin Görüşler 51
Tablo 6. Bilgisayar Çeşitlerini Biliyor musun Sorusuna İlişkin Görüşler 52
Tablo 7. Bilgisayar İle Neler Yapılabilir Sorusuna İlişkin Görüşler 53
Tablo 8. Sen Bilgisayarda Neler Yapıyorsun Sorusuna İlişkin Görüşler 54
Tablo 9. Büyüklerin Bilgisayarda Neler Yapıyor Sorusuna İlişkin Görüşler 56
Tablo 10. Bilgisayar Olmasaydı Ne Olurdu Sorusuna İlişkin Görüşler 58
Tablo 11. Kendi Yaptığın Tasarımları Elinde Görmek Sana Ne Hissettiriyor Sorusuna İlişkin Görüşler 60

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Lego Mindstorms NXT robot kiti 15
Şekil 2. Üç Boyutlu yazıcı örneği 19
Şekil 3. Tinkercad çevrimiçi 3d tasarım programı 42
Şekil 4. Tinkercad şekiller, rakamlar, harfler ve semboller 43
Şekil 5. Sandalye tasarlama etkinliği 62
Şekil 6. Bardak tasarlama etkinliği 63
Şekil 7. Ev tasarlama etkinliği 64
Şekil 8. En sevdiğim oyuncak tasarlama etkinliği 64
Şekil 9. En sevdiğim oyuncak tasarlama etkinliği 2 65
Şekil 10. Anahtarlık tasarlama etkinliği 65
Şekil 11. Kendi çalışmasından bir örnek 66

SİMGELER VE KISALTMALAR

ITU	International Communication Union
SDE	Stratejik Düşünme Enstitüsü
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
OECD	The Organisation for Economic Co-operation and Development
MIT	Massachusetts Institute of Technology
FLL	First Lego League
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency
NASA	National Aeronautics and Space Administration
STEM	Science, Technology, Engineering, And Mathematics
DFE	Deparment for Education
NMC	New Media Consortium
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
ISTE	International Society for Technology in Education
NAEYC	National Association for the Education of Young Children

BÖLÜM I

GİRİŞ

Giriş bölümünde araştırmayla ilgili bilgiler, araştırmanın problemini açıklayan problem durumu, problem cümlesi, araştırmanın amacı, alt problemler, araştırmanın önemi, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir.

Problem Durumu

Bilgi çağı, bilgiyi kullanma ve üretme ile birlikte bilişim teknolojilerini etkin kullanarak inovasyonlar ortaya koyan bireylere ihtiyaç duymaktadır. Günümüzde bilgiye sahip olmak yetmemektedir. Aynı zamanda, bilişim teknolojilerini verimli kullanan ve bu teknolojileri üreten, aynı zamanda bu sistemi bilişim kültürü olarak topluma yansıtan ülkeler, bilgi çağını yakalayacaklardır. Bu teknolojileri kullanan, özümseyen, üreten toplumların, bilişim becerileri niteliklerine sahip bireyler yetişmesine önem vermesi gerekmektedir. Bilgi çağı ya da bilişim çağı, değişimin çok hızlı olduğunu göstermektedir. Örneğin; tablet bilgisayarların hayatımızdaki varlığını düşündüğümüzde sanki hep hayatın bir parçası gibi olduğu görülmektedir. Hâlbuki Apple firmasının piyasaya sunduğu tabletler, kısa bir zaman önce 2010 yılında hayatımıza girmiştir. Sonraki yıllarda tabletler artan bir ivmeyle insanların en çok kullandığı bilgisayarlar, cihazlar haline gelmiştir. Tabletlerdeki bu hızlı değişim teknolojinin hayatımızdaki yerini ve ilerleyişini gösteren küçük bir örnek olarak gösterilebilir. Kısacası 20.yy'nin sonları, 21.yy'nin başları eskiden hayal gibi gelen birçok değişikliğe tanık olmuştur. Bu doğrultuda teknolojinin toplum hayatının birçok noktasını paylaştığı ve bireylerin yaşamlarını kolaylaştırmada önemli bir araç olduğu görülmektedir. Teknolojinin bu hızla ilerlemesi, bilişimin kullanımı, yönetimi ve üretimi konusunda nasıl bir yol izlenmesi gerektiğini de beraberinde getirmektedir.

İletişim teknolojilerinin ilerlemesi daha önce görülmemiş bir hızda gerçekleşmektedir. 21.yüzyılın başından itibaren 14 yıllık süre içerisinde, dünya genelinde internete bağlananların sayısı 350 milyondan 3 milyarın (2 milyar kullanıcı gelişmiş ülkelerde) üzerine çıkmıştır. Bu da dünya nüfusunun yaklaşık yüzde 40'ına denk gelmektedir. Aynı dönemde 750 milyon cep telefonu abone sayısı 7 milyara yaklaşmıştır. Bu teknolojiler dünyanın her yerine ulaşıp kullanılırken, dünyanın kimi bölgelerinde giderek artan bir hızla yayılmaya devam etmektedir. Bugün hayranlıkla bakılan teknolojik cihazlar ileride antika diye tabir edilen ürünler olarak kullanılacaktır. Bu dönem, bilimkurgu kavramlarının bilimsel olguya da doğru ilerlediğini gösteren gelişmelerin yaşandığı bir dönem olarak söylenebilir. Bu rakamlar ve açıklamalar, dünyanın teknolojiyi merkeze aldığını ve bilginin bu merkez etrafında katlanarak ilerlediğini göstermektedir (ITU, 2014).

Bilgisayarların hayatın her alanında kullanılmaya başlaması, bilişim teknolojilerinin hızla gelişmesi bilgisayar okuryazarlığı kavramını ortaya çıkarmıştır. Bugün birçok insan, bilgisayar aracılığıyla kolay öğrenme, iletişim kurma ve rahat yaşama olanaklarına sahiptir. Bu olanaklardan yararlanmak için bilgisayar okuryazarı olmak gerektiği açıktır. Bilgisayar okuryazarlığı, günlük yaşamda bilgisayarı kullanma bilgi ve becerisi olarak tanımlanmaktadır. Bilgisayarı kullanma becerisi her bireyin sahip olması gereken temel becerilerden biri olmuştur (Korkut ve Akkoyunlu, 2008). Günümüzde bilgisayar okuryazarlığı kavramı artık değişmeye başlamıştır. Bilgisayarın hesap işlemleri, sunu hazırlama, kelime işlemci, oyun, sosyal medya gibi işlevlerine ek olarak; bilgisayarı tasarım, programlama gibi işlevleri ile de kullanılması yönünde bir değişim görülmektedir.

Dünyadaki değişimler toplumları etkilemektedir. Toplumlardaki değişimde ülkedeki kişi, kurum, alan ve sektörü doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir. Eğitim de bu etkilenen alanların başında gelmektedir. Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçerken okulların, bu geçiş sürecinde amaçlarını, hedeflerini ve işlevlerini iyi yapılandırmaları gerekmektedir. Öğrencilerden okulda edindikleri bilginin yanında bu bilgiyi işleme becerilerini de kazanmaları istenmektedir. Günümüzde öğrencilerin sahip oldukları bilgileri anlamlandırmasının yanında bu bilgileri kullanarak yeni bilgiler üretmeleri ve bu bilgileri karşılaştıkları problemleri çözmede etkili olarak kullanmaları istenmektedir. Sonuç olarak bulunduğumuz ortam öğrenciyi sadece okur-yazar değil aynı zamanda etkili, üretici, verimli bireyler olmaya zorlamaktadır. Bu noktada, 21. yy becerileri olarak ifade edilen beceriler önemli yer tutmaktadır.

Bilgi toplumu bilgiyi zihinde depo eden bireyler yerine depolanan bilgiyi işleyerek kullanabilen bireylere daha çok gereksinim duymaktadır. 21.yüzyılın ilk çeyreğini geçirdiğimiz şu dönemde hangi alan veya sektör olursa olsun hepsi bilgi ve bilgi teknolojileri ile ilişki içerinde bulunmaktadır. Yaşam insanları daha çok eleştirel düşünebilen, daha hızlı karar verebilen, daha iyi problem çözebilen, daha yaratıcı bireyler olamaya sürüklemektedir. Okulların ihtiyaç hissettiği bilginin farkında olan, bu bilgiye nasıl ulaşabileceğini bilen, bilgiyi anlamlandırabilen, anlamlandırdığı bilgilerden yeni fikirler üretebilen ve bu ürettiği bilgileri kullanabilen insanlar yetiştiremeye odaklanması, okulların bilgi çağındaki önemini göstermektedir (Doğanay, 2007).

21. yüzyıl çerçevesi içerisinde, iş ve hayatta başarılı olmak için öğrencilerin sahip olması gereken bilgi, beceri ve uzmanlıklar vardır. Bu çerçeve; bilgi, özel beceriler, uzmanlık ve okuryazarlığın karışımı olarak ifade edilmektedir. 21'inci yüzyıl becerilerinin uygulanması, tüm öğrenciler arasında temel akademik konu bilgi ve anlayışın geliştirilmesini sağlamaktadır. Temel bilgilerin öğretimi kapsamında, öğrencilerin aynı zamanda eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim ve işbirliği gibi bugünün dünyasında başarı için gerekli becerileri öğrenmeleri gerektiği ifade edilmektedir. Bir okul ortamı, değerlendirmeler, müfredat ve öğretim, mesleki gelişim ve öğrenme ortamları ile bütün çerçeveyi birleştirdiği zaman, öğrencilerin bugünün küresel dünyasına daha hazır şekilde yer bulacağı belirtilmektedir. 21.yy çerçevesi dört ana tema üzerine oluşmaktadır. Bunlar; temel bilgiler ve 21.yy konuları, öğrenme ve yenilik becerileri, bilgi ve iletişim teknolojileri becerileri, yaşam ve kariyer becerileridir. Temel bilgiler; İngilizce, okuma veya dil sanatları, dünya dilleri, sanatları, matematik, ekonomi, bilim, coğrafya, tarih, devlet ve yurttaşlıktır. 21.yüzyıl disiplinler arası konular; küresel farkındalık, ekonomi ve girişimcilik bilgisi, yurttaşlık bilgisi, sağlık bilgisi ve çevre bilgisi olarak sıralanmıştır. Günümüz dünyasında, öğrenme ve yenilik becerileri, oldukça karmaşık hayat ve çalışma koşullarına hazır olanları ve olmayanları ayıran becerilerdir. Öğrenme ve yenilik becerileri ise yaratıcılık ve inovasyon, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim ve işbirliği olarak ifade edilmektedir (Partnership for 21st Century Skills, 2011).

Teknolojik araçların hızla değiştiği, bilgiye erişimin kolay olduğu, teknoloji ve medya odaklı bir ortamda bulunulmaktadır. Bireylerin bu hızlı değişime ayak uydurmaları ve bunları sergilemeleri için gereken beceriler bilgi, medya ve teknoloji becerileridir (

Partnership for 21st Century Skills, 2011). Bu beceriler, önümüzdeki yıllarda bireylerin üretken bir şekilde toplumda yer almalarının bir basamağı olacaktır.

Bilgi toplumu, bilgiyi kullananın, üretenin ön plana çıktığı bir dönem olarak ifade edilebilir. Bu dönemde arazi veya makine sahipleri değil bilgi sahipleri değerli olacaktır. Bir ürünün nasıl gerçekleşeceği (know how) bilgisine sahip olanlar, bu dönemin kazanları olarak açıklanabilir. Bilginin güç olduğu bir döneme geçildiği söylenebilir. Günümüzde, bilgisayar ve ona dayalı bilişim teknolojilerinde meydana gelen değişmeler sonucu, genetikten uzay çalışmalarına kadar birçok alanda ilerlemeler kaydedilmiştir. Bundan dolayı, sanayi toplumunun özünü buharlı makineler oluştururken bilgi toplumun özünü de bilişim teknolojilerinin temeli olan bilgisayarlar gerçekleştirmiştir. Bilgi toplumunda, bireylerden teknolojik yeniliklere uyum sağlamayı benimsemiş, değişikliklere direnmeyip onu özümseyen, yaratıcı ve problem çözme becerileri gelişmiş bir yapıda olmaları beklenmektedir (Özden, 2012).

Teknolojiyi verimli kullanma ve üretme anlayışına sahip bireyler için küçük yaşlardan itibaren bilgi çağının bu kültürü içerisinde gelişmeleri desteklenmelidir.

Tarım toplumu, sanayi toplumu aşamalarından sonra içinde bulunan çağa bilgi çağı toplumu adı verilmektedir. Bilgi toplumu, bilginin sermeye, emek ve doğal kaynakların önüne geçtiği ve en önemli üretim faktörü haline geldiği toplum olarak ifade edilmektedir. Sanayi toplumunun temelindeki buharlı makinenin yerini, bilgi toplumunda bilgisayar; fiziksel emeğin yerini zihinsel beceriler; maddi olarak sağlanan üretim gücünü yerini bilgiye dayalı üretim gücü almıştır. Bilgi toplumunun gücü bilgisayarlar ve diğer bilgi teknolojileri olmuştur. Bilginin en büyük güç olarak ifade edildiği şu anki dönemde, bilgiye ulaşmanın yollarını bilen, bilgiyi kullanabilen ve en önemlisi bilgiyi üretebilen bireyler çağın gerektirdiği özellikleri karşılayabilecektir (Ağaoğlu, 2008). Bu üçüncü yeni dönemde yani bilgi toplumunda önde olmak isteyen toplumlar bilgiyi üretmek için bilişim adına önemli adımlar attıkları görülmektedir.

Gelişmiş ülkeler yazılım endüstrilerini güçlendirmek için çeşitli önlemler alma ihtiyacına girmişlerdir. ABD, Japonya, Almanya, Batı Avrupa ülkeleri gibi ileri düzey yazılım endüstrilerine sahip ülkelerin bu konumlarını sürdürebilmek için çalıştıkları görülmektedir. Bu bakımdan, içinde bulunduğumuz koşullar incelendiğinde ekonomik gelişmede, bilişim ve yazılımda, daha çok gelişmekte olan ülkelere odaklanılması gerekmektedir. Dünyada yeni

bir güç odağı olarak Rusya, Çin, Hindistan ve Brezilya gibi ülkelerin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu ülkelerin aynı zamanda birer yazılım ülkesi olarak gelişmek üzere bir atılım içeresinde olmaları rastlantı olarak ifade edilmemektedir. Bunlara ek olarak İsrail, İrlanda ve Hindistan yazılım alanındaki atakları ile 3I ülkeleri olarak sınıflandırılmaya başlanmıştır. Bu 3 ülkenin yazılım ürünleri ve bilişim hizmetleri ihracatında önemli aşamalar kaydetmeleri birçok ülke için ilham kaynağı olmaktadır (Köksal, 2012).

Yazılımın gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler açısından önemi net bir şekilde görülmektedir. Yapılan çalışmalarla kendi özgün teknolojisini üreten, bu teknolojiyi uluslararası pazarlarda markalara dönüştürebilen ülkeler, uluslararası ekonomik süreçlerde söz sahibi olmaktadırlar. Bilim ve teknoloji, bir ülkenin uzun vadeli ekonomik ve toplumsal gelişmesinin en önemli unsurlarından olup, bu alanlarda uygulanan politikalar bu gelişimin hızını ve yönünü belirlemektedir (SDE, 2012). Gelişmiş ülkelerin yazılıma bakış açılarını değerlendirdiğimizde uzun dönemli toplumsal ve ekonomik hedefleri ile bağlantılı bir bilim ve teknoloji vizyonuna sahip oldukları görülmektedir.

Bilişim devriminde yazılımın öneminin farkında olan ülkeleri incelediğimizde önemli rekabetler çıkmaktadır. Brezilya iç pazar olarak öne çıkan ülkeler arasındadır. Ulusal pazarın gelişme göstermesiyle dış pazara olan ilgi kısıtlı kalmaktadır. Bütünleştirici firmaların büyük e-devlet projelerini üstlenmeleri pazara genişlik katmaktadır. Benzer şekilde Hindistan'da bilişim anlamında seviye atlamaya çalışmaktadır. Hindistan'ın ABD üniversitelerinde doktora yapmış birçok bilim adamı, yazılım mühendisi ve sistem mimarisi alanında üst düzey yöneticileri olduğu bilinmektedir. Hindistan'ın bu başarısının 1970'li yılların başında Gandhi'nin uygulamaları ile başladığı binmektedir. İşgücü maliyetleri Hindistan ya da Çin'e göre 4-5 kat olan Türkiye'nin, ucuz mühendislik işgücünden yararlanarak yazılım satma olanağı az olduğundan, Ar-Ge'ye önem vererek yazılım paketleri üretimini koruyup markalaşmaya önem vermesi gerektiği vurgulanmaktadır. Çin'de yazlım sektörünün farkında olan ülkelerden biri olarak ifade edilmektedir. Çin, yazılım sektörünü ülke kalkınması için anahtar endüstri geliştirmek amacıyla 2008'deki 4,7 milyar dolarlık yazılım pazarını 2013'te 8,3 milyar dolara çıkarmak üzere devlet politikaları, Ar-Ge politikaları, yetenek politikaları hazırlamıştır (Köksal, 2012).

İrlanda, İsrail, Güney Kore de aynı şekilde kısa zamanda teknik bilim ülkelerine dönüşmüşlerdir. İrlanda, tarım ülkesiyken yazılım firmalarına destek veren politikalarla

pazarda çok önemli bir figür olarak karşımıza çıkmaktadır. İsrail'in özellikle ABD, Hindistan, Çin gibi ülkelerle başta üniversiteler olmak üzere araştırma kuruluşlarındaki Ar-Ge çalışmalarını kolaylaştıran antlaşmalar ile dikkat çekmektedir. Güney Kore donanımda Samsung ve LG gibi dünya markaları olmasına rağmen yazılım konusunda kendini eksik gördüğü belirtilmektedir. Bu noktada devlet olarak bir yazılım kültürü oluşturmayı planladığı ifade edilmektedir (Köksal, 2012).

PWC teknoloji enstitüsü tarafından belirlenen Global Software 100 sıralamasına göre; 2011 yılı itibari ile yazılım gelirlerine göre dünyada en büyük 5 yazılım firması Microsoft, IBM, Oracle, SAP ve Ericsson olarak sıralanmıştır. Yazılım sektörünün 2013 yılında 500 Milyar USD ciroya ulaşacağı öngörülmektedir. Dünyanın en büyük 100 yazılım firmasının ülkelere göre dağılımına bakıldığında, büyük firmaların çoğunun ya ABD'de kurulduğunu/başladığını ya da merkezini ABD'ye taşıdıkları görülmektedir. Yıllık % 50 düzeyinde büyüyen Çin, Rusya ve Kore firmaları sektörde kendilerine hızlı yer açmaktadır. Bu tabloda yer alan ülkeler incelendiğinde yazılıma ülkesel anlamda politikalar üreten, çok önceden yazılım sektörünün öneminin farkına varan ülkeler olduğu görülmektedir (SDE, 2012).

Tablo 1. Global Software Top 100 Sıralaması (2011)

Ülke	Firma Sayısı	Ülke	Firma Sayısı
ABD	63	Çin	2
Japonya	10	Kanada	2
Fransa	6	Hollanda	2
İngiltere	4	Güney Kore	2
Almanya	3	İsrail	2
İsveç	2	Diğer	2

Kısacası ülkelerin, bilişim ve yazılım endüstrisi anlamında çeşitli politikalar izlediği görülmektedir. Yazılıma yatırım yapan ülkelerin farklı şekillerde uzmanlaştıkları ve kendilerine dünya pazarında üst sıralarda yer buldukları görülmektedir.

Ekonomik büyüklük olarak dünyanın 17. ekonomisi olan ülkemizin hem nüfusunun hem de ekonomisinin dünya genelindeki payı %1'in üzerinde olmasına rağmen, global Bilişim ve iletişim teknolojileri pazarından aldığı payın %0,75'te kalıyor olması da, sektörün ülkemizdeki büyüme potansiyelinin düşük olduğunu göstermektedir. Türkiye BİT sektör büyüklüğünün 2012 yılında GSYH'ye oranı sadece %3,5 iken bu oran Kore'de %7,9'dur. OECD ülkelerinde BİT ürünleri ihracatının toplam ihracattaki payı ortalama %8 olurken, Türkiye ihracatının ise yaklaşık %2'sini BİT ürün ve hizmetleri oluşturmaktadır (YASED, 2012). Tüm bu rakamlar, bilişim sektörünün Dünya ile kıyaslandığında Türkiye'nin gerilerde kaldığını göstermektedir.

Türkiye'nin 2023 hedeflerine bakıldığında; bilişim sektöründe % 50 yerli ürün kullanımı, bilişim sektörünün GSYH'ın % 8'ine ulaşması, küresel pazarda söz sahibi en az bir firma gibi hedefler belirlenmiştir. 2023 yılında 500 Milyar USD ihracat hedefi ve bunun 10 Milyar USD'lik bölümünün bilişim sektörüne ait olmasının hedeflendiği belirtilmektedir. (SDE, 2012). Bu hedeflerin gerçekleşmesinde devlet olarak önemli politikalar oluşturulması, bu politikaların temelinde de eğitim politikalarının yer alması gerektiği açıktır.

Ülkelerin yazılıma verdikleri önemin daha sağlam temellere dayanması için, programlama bilgisinin, tasarım becerilerinin eğitimde önemli yer tutması gerekmektedir. Kodlama, robot programlama, 3 boyutlu yazıcılar kullanarak tasarım gibi bilişimin üretim amaçlı kullanımı yönünde dünyada bir eğilim görülmektedir. Bu eğilime ülkemizde de artan bir ivme kazandırılması gelecek adına önemli bir adım olacaktır. Kodlama, robot programlama, 3 boyutlu tasarım becerilerinin yani bilişimle üretim becerilerinin küçük yaşlarda çocuklara kazandırılması ülkelerin gelecek vizyonları adına sağlam bir alt yapı oluşturacaktır.

Çocuklar için Programlama

Ulusal Bilimler Akademisi (1999), bireylerin yeni teknolojileri kullandıkları ve bunları yaşamları boyunca geliştirdikleri, bağımsız öğrenme yeteneğini vurgulayan bilişim teknolojileri akıcılığı olarak adlandırılan bir fikir tanımlamışlardır. Bilişim teknolojileri akıcılığının önemli yönlerinden biri gerçek dünya problemlerini çözmek için bilgisayar programlama gibi bilgisayarın ileri yani gelişmiş yönüne vurgu yapmasıdır.

Resnick vd. (2009) dijital akıcılık olarak ifade edilen bu kavramda, bireylerin sadece internette gezinme, sohbet etme, iletişim ile dijital becerilere sahip olunmaması gerektiğini,

ek olarak programlama, tasarlama, yaratma ve bunları birleştirme becerileri de olması gerektiğini belirtmektedir.

Bu becerilerden son zamanlarda en çok dikkat çeken, programlama ile ilgili çalışmalardır. Bilgisayar bilimleri veya kodlamayı her öğrencinin öğrenebilme şansı olması gerekmektedir. Bu, öğrencilerin problem çözme becerisini, mantığını ve yaratıcılığını değiştirmeye ve geliştirmeye yardımcı olur. Erken başlayarak öğrenciler, herhangi bir 21. yüzyıl kariyerine sağlam bir temel atmasını sağlamaktadır. Bilgisayarlar ve yazılımlar her yerde olmasına rağmen çok az okulda programlama eğitimi verildiği görülmektedir.

Eğitim araştırmacıları, sadece matematik ve fende değil yabancı diller, müzik, resim gibi disiplinlilerde de bilişim araçlarının yaratıcı sunumlar için bir araç olarak kullanılması tavsiye edilmektedir (Lee, 2011).

Bireylerin, kurumların, devletlerin programlamanın öneminin farkında olması gerekmektedir. Günümüzde bilgi teknolojilerinin içeriği ofis programları ve internet kullanımından daha farklı işlevlere kaymaktadır. Bireylerin yeni teknolojileri kendi kendilerine öğrenme ve bu yeni teknoloji ve ortamlara kolay uyum sağlama yeterliklerinin geliştirmesi önemli görülmektedir. Bilgisayarın ofis programları, temel işletim sistemleri uygulamalarına ek olarak, programlama ve tasarıma dayalı yeni bir içerik oluşturulmasının önemi belirtilmektedir. Bu şekilde hazırlanan içerik, çocuklara problem çözme ve analitik düşünme becerileri, uzamsal düşünme becerileri, ürüne dönük büyük projeler yapma, küçük projelerin entegrasyonuyla karmaşık problemlere çözüm üretme alışkanlığı, işbirlikçi çalışma ve öğrenme becerileri, yaparak öğrenme ve bilgisayarla öğreterek öğrenme alışkanlıkları ve kültürü geliştirecektir (Akpınar ve Altun, 2014).

Birçok araştırmacı, çocuklara küçük yaşta programlamayı öğretmek için denemelerde bulunmuşlardır. 1980'lerin başlarında Seymour Papert bilgisayar programlamayı ilköğretim öğrencileri ile tanıştırmak için Logo programlamayı geliştirmiştir. Papert'in çalışmasında öğrenciler, logo programlama ile geometrik şekiller yaparak problem çözme becerileri ve matematiksel akıl yürütme becerileri kazanmışlardır. Siegle (2009), 4.sınıf öğrencilerine Microsoft Visual Basic programını kullanarak BASIC programlama dili öğretmiştir.

Çocukların dijital teknolojilere yatkınlığı sebebiyle dijital yerli olarak ifade edilen bu çocukların programlamaya başvurması yaygınlaşmaktadır. Çocuklar web de çok rahat gezinebilmekte, çevrimiçi oyunları çok iyi oynayabilmektedir ama bu onların tam anlamıyla

dijital yerli oldukları anlamına mı gelmektedir sorusunu beraberinde getirmektedir. Çocuklar dijital ortamlarda çok rahat hareket edebilmelerine rağmen, çok azı kendi oyunlarını, animasyonlarını ve simülasyonlarını yaptıkları görülmektedir. Bu klasikleşen "okuyabiliyorum ama yazamıyorum" olgusuna da benzemektedir. Bireyler, programlama ile 21.yüzyıl için gerekli olan işbirliği, yaratıcı düşünme, sistematik karar verme, olaylar arasında ilişki kurabilme gibi becerilerin yanı sıra matematiksel ve bilişimsel kavramları öğrenme fırsatı bulacaklardır. Çocuklar için ilk hedefin programcı olarak yetiştirmek olmadığı, kendilerini daha rahat ifade edebilen, sistematik ve yaratıcı düşünen bireyler yetiştirmek olduğu ifade edilmektedir. Programlama; strateji belirlemeye, problem çözmeye yardım eden bilişimsel düşünmeyi desteklemektedir (Resnick vd., 2009).

Siegle (2009), 4. sınıf öğrencilerine Microsoft Visual Basic programını kullanarak BASIC programlama dili öğretmiştir. Resnick'in görüşlerine benzer şekilde programlamanın öğrencilerin problem çözme, mantıklı düşünme, planlama ve organizasyon becerilerini geliştirdiğini söylemektedir.

Çocuklara erken yaşlarda bilişimle üretim becerilerinin kazandırılmasında ülke çapında farkındalık uyandırılması ve daha geniş kitlelere ulaşılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Çocukların bilgisayarda kodlamayı, kolay öğrenebilecekleri platformlarda çeşitli etkinlikler düzenlenmeye başlamıştır. Çocukların programlamayla küçük yaşlarda tanışmaları amacıyla, bu etkinler 2013 yılı içerisinde 2 kez gerçekleştirilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde "Hour of Code" (Kodlama Saati) adıyla tüm ülke geneline yayılan etkinlikler düzenlenmiş ve ilk aşamada 2 milyonun üzerinde bir katılımcı sayısına ulaşılmıştır. Proje tamamlandığında 17 milyonun üzerine çıkan katılımcı sayısı şu anda halen artmakta olup yeni yapılacak etkinlikler için de yapılan kayıtlarla 100 milyonun üzerinde görülmektedir. 2014 yılı Aralık ayında tekrar düzenlenmiş olan Hour of Code projesi, hükümet tarafından da desteklenmektedir ve her yıl tekrarlanacak bir etkinliğe dönüşmüştür. Etkinliklerde bilişim dünyasının önde gelenleriyle video konferanslar yapılmakta ve öğrenciler öğretmenleri rehberliğinde kodlama etkinliklerine katılmaktadırlar. 21.yüzyılda doktordan tasarımcıya, kameramandan mekanikçiye kadar herkes, bu mesleklerin içinde dijital becerilere ihtiyaç duyulacağı bu nedenle programlamanın öneminin her meslek için vurgulanması gerektiği ifade edilmiştir.

Dünyanın bilişim devi Apple'nin eski yöneticilerden Steve Jobs çocuklara programlamayı niye öğretmemiz gerektiğini şu şekilde ifade etmektedir.

> "*Bence bu ülkede herkes bilgisayar programlamayı öğrenmeli. Bir bilgisayar dili öğrenmeli. Çünkü bu, insana nasıl düşüneceğini öğretiyor. Ben bilgisayar bilimini bir sosyal bilim olarak görüyorum. Bu herkesin öğrendiği bir şey olmalı.*"

Benzer şekilde sosyal ağlardan Facebook'un kurucusu Zuckerberg 9 yaşındayken kardeşini eğlendirmek için; Microsoft'un sahibi Bill Gates 13 yaşındayken üçtaş oyunu yapmak için; Twitter'in kurucularından Jack Dorsey 8 yaşındayken kendi oyununu yapmak için programlama ile tanıştıklarını ifade etmektedirler. Kısacası hepsi erken yaşlarda programlamanın eğlenceli yüzü ile tanıştıkları görülmektedir. Programlamanın kendilerine kattıklarını düşündüklerinde, erken yaşlarda bunları kazanmanın yadsınamaz bir gerçek olarak ifade etmektedirler. ABD Başkanı Barack Obama'nın programlamayı erken yaşlarda öğreniminin ve bu sayede düşünme becerilerini geliştirme yönündeki önemine vurgu yapan cümleleri bilişimde ne yöne yönelmemiz gerektiğini açıkça ortaya koyan ifadelerdir.
Avrupa genelinde de "Code Week Europe" (Avrupa Kod Haftası) adıyla aynı şekilde programlama etkinlikleri yapılmış, 38 ülkede, 89 temsilci ve 3000den fazla etkinlik ile 4 milyondan fazla kişiye ulaşılmıştır. Avrupa Birliği tarafından desteklenen bu projede, Amerika'da olduğu gibi daha önce bilgisayar ve tablet teknolojilerini sadece haberleşme, sosyal ağlar, oyunlar ve nadiren okul ödevleri için kullanan çocuklar, ilk defa kod yazarak bilgisayara komutlar vermişlerdir. Böylelikle, aslında kullandıkları yazılımları üretmenin çok da zor olmadığını, onları programlayan insanların da sadece kodlama yoluyla önemli gelirler elde ettiklerini ve hayatlarını bu şekilde sürdürdüklerini görme fırsatı elde etmişlerdir. Çocuklar bu sayede, kodlama ile profesyonellerin kullandıkları önemli becerileri öğrenme fırsatı bulmuşlardır.

Çocuklara hitap eden, kullanışlı hazırlanmış birçok programlama dili bulunmaktadır. Bu diller gelişmiş uygulamalar yazmak yerine başlangıç ve temel düzeydeki kullanıcılara daha ilgili çekici ve eğlenceli bir ortam sağlamaktadır. Aynı zamanda bu programlama dilleri ilerde onlara daha ileri düzey programlar yazmak için gerekli merak ve özgüven sağlar (Papert, 1993).

Çocuklara kodlamayı sevdirmek ve öğretmek için hazırlanmış bazı programlama dilleri ve tablet uygulamaları özellikleriyle aşağıda açıklanmıştır.

Scratch: Scratch ile etkileşimli hikâyeler, oyunlar ve animasyonlar programlanabilir, bu programlar, internet tabanlı topluluklar aracılığıyla başkalarıyla paylaşılabilmektedir. Öncelikli olarak 8 ve 16 yaş aralığı için tasarlanmış ve çeşitli dillerde mevcut olan bu uygulama, Mac, Windows ve Linux bilgisayarlarda Scratch editörü ile çevrimiçi veya çevrimdışı olarak kullanılabilir.

Scratch çok geniş kullanımı olan bir dil olarak ifade edilmektedir. Scratch editörü ile bilgisayarlar, pasif bilgi kaplarından aktif bilgi üreticilerine dönüşerek, çocukların hayal güçlerini ifade ettikleri bir araca dönüşmektedirler (Lee, 2011).

Alice: Alice öğrencilere nesneye yönelik ve olay güdümlü programlama öğretmek için tasarlanmış bir ücretsiz ve açık kaynak kodlu 3D programlama ortamıdır. Alice ile öğrenciler program oluşturmak ve animasyon oluşturmak için grafikleri sürükleyip bırakırlar. Alice sosyal etkileşimler ve animasyonlar sayesinde öğrencilerin programlamaya ilgisini çekmektedir.

MIT App Inventor: App Inventor programlamaya başlangıç ve Android cihazlar için tamamen işlevsel uygulamalar oluşturmak için herkesin kullanabileceği bir blok-tabanlı programlama aracıdır. App Inventor, 195 ülkeden yaklaşık 2 milyon kullanıcın oluşturduğu bir topluluğu desteklemektedir. Kullanıcılar yaklaşık 4.7 milyon uygulama yapmışlardır.

Hopscotch: Renkli ve etkileşimli bir ortamda oyunlar, animasyonlar ve uygulamalar oluşturmak için kullanılabilecek basit, sezgisel olarak kurulan bloklardan oluşan, 8 yaş ve üzeri için tavsiye edilen açık kaynak kodlu bir tablet uygulamasıdır. Ruby programlama dilinin temel kavramlarını öğretmede tercih edilmektedir. Bu uygulama öğrencilere programlama dili öğretiminde sağlam bir temel oluşturur. Öğrencilerin kolay ve çabuk bir şekilde kendi uygulamalarını oluşturması sağlanabilir. Aynı zamanda daha küçük yaştaki çocuklar için Daisy the Dinosaur uygulaması da kullanılabilir.

ScratchJr: ScratchJr, küçük çocuklara (5 ile 7 yaş) kendi etkileşimli hikâyelerini ve oyunlarını oluşturmak için imkân sağlayan tanıtıcı bir programlama dilidir. ScratchJr, Scratch uygulamasından ilham alınarak oluşturulmuştur ancak arayüz ve programlama dili küçük çocukların gelişimsel seviyelerine uygun hale getirmek için yeniden tasarlanmıştır. Şu anda iPad tabletlerde mevcut olan bu uygulamanın Android sürümünün 2014 ün sonlarına doğru, web tabanlı sürümünün ise 2015 te piyasaya sürülmesi planlanmaktadır.

Tynker: Tynker nispeten yeni olmasına rağmen, birçok kullanıcı tarafından tercih edilen kodlama uygulamalarından biridir. Scratch'e benzeyen bir arayüze sahiptir. Scratch programlama tasarlamak için hazırlanmışken, Tynker programlama öğretmek için tasarlanmıştır.

Gamestar Mechanic: Bu yazılım, 7-14 yaş arasındaki çocuklara kendi video oyunlarını tasarlamayı öğretmek için hazırlanmıştır. Yazılım için hazırlanmış site, eleştirel düşünme ve problem çözme görevlerini bütünleştirmeyi sağlar.

Cargo-Bot: Cargo-bot çocuklara kodlama becerileri öğretmek için hazırlanmış başka bir oyundur. Oyunun amacı, bir vinç programlayarak renkli sandıkları istenilen yerden alıp istenilen yere bırakmaktır. Oyun temelinde Lua programlama diline dayanan bir Ipad uygulamasıdır.

CoderDojo: Geleceğin dilini geleceğin nesline öğretme misyonu taşıyan CoderDojo, İrlanda çıkışlı bir sosyal girişim platformudur. CoderDojo web sitesi, ebeveynler, çocuklar için kendi kodlama kulübünü kurmak isteyen gönüllüler adına çeşitli bilgiler sunmaktadır. Bu sitenin bir bölümü ise farklı yaş gruplarına çeşitli programlama dillerini öğretmek için kullanılabilecek kaynakların listesini içermektedir.

RoboMind Academy: Öğrencinin sanal bir robot programlayarak mantık, özdevinim (otomasyon) ve teknoloji ile tanıştırıldığı platformdur. Bu uygulama, 8 yaş ve üstü çocukların kullanımına uygun olan çevrimiçi ve eğitimci dostu bir platformda mevcuttur. Bu platform, 'Hour of Code' yani Kodlama Saati etkinliği iyi bir başlangıçtır.

Angry Birds - Eğlenceli Öğrenme: Kodlamayı öğrenmenin eğlenceli yoludur. Küçük yaşlardaki programcılar için Angry Birds temalı görevleri de içeren çeşitli zorluk seviyelerinde eğlenceli bir dildir. Kodlama uygulamaları ve programları da içerir.

Run Marco: Çocuklar için kodlamanın temelini öğreten bir macera oyunudur. Tarayıcı versiyonu ve Android uygulaması mevcut olan bu oyun şimdiden 13 Avrupa diline çevrilmiştir, sayısı her yıl artmaktadır.

Pocket Code: Doğrudan telefonda veya tabletlerde kendi oyun, animasyon, etkileşimli müzik videoları ve çeşitli türlerde uygulamaları oluşturmaya imkan sağlayan Android tabanlı bir uygulamadır. Skydiving Steve kodlama saati (hour of code) etkinliğinde kullanılmaktadır.

LightBot: Programlama yaparak uygulamadaki LightBot'a rehberlik etme ve tüm mavi kareleri aydınlatma esasına dayalı bir programlama yapbozudur.

Kodu: Kodu, basit bir programlama dili kullanarak çocukların oyunlar oluşturmalarına olanak sağlar. Kodu, yaratıcılığı; problem çözmeyi; hikâye anlatımını ve de programlamayı öğretmek için kullanılabilir. Windows bilgisayarlarda kullanımı da mevcuttur.

Robot Programlama ve Uygulamaları

Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de robotlara olan ilgi yaygınlaşmaya başlamıştır. Çeşitli robotik yenilikleri içeren yeni haber başlıkları, son yıllarda robot teknolojisinin genel dikkati üzerine ne kadar topladığının güçlü bir göstergesidir. Robotlarla ilgili filmler, dergiler, programlar bu yaygınlaşmanın kanıtı olarak gösterilebilir. Çocuklardan yetişkinlere kadar birçok kişinin robotları büyüleyici bulduğu görülmektedir. Dünyada robotların kullanım alanlarının genişlemesi ile bu alana yönelik yazılımların sayısında da büyük bir artış oluşturmuştur. İleride robotların hayatın bir parçası olacağı açık bir şekilde görülmektedir. Günümüzde robot programlamanın mühendislikte öne çıktığı görülmektedir. Ayrıca robotların bir eğitim aracı olarak kullanımı popülerlik kazanmaktadır.

Bilişim becerilerinin anlamının değişmeye başladığı bu dönemde, programlamayı da içine dâhil eden eğitimde robot teknolojisinin ön plana çıktığı görülmektedir. Robot programlamanın geleceğin teknolojisi olarak görülmesi, eğitim amacı ile kullanılmasına da fırsat oluşturmuştur. Eğitimde robot uygulamalarının kullanılmasında amaç, eğitimcilere robot teknolojisi ile entegre edilmiş bir öğrenme ortamı ve öğretim programı sunmak; gelişmiş robot uygulamaları sayesinde öğrenmenin daha anlamalı ve kalıcı olmasına yardımcı olmaktır. Robot uygulamalarının eğitimde kullanımı değerlendirildiğinde, problemlere yaratıcı çözümler sunarak amaca yönelik bir robot tasarlama düşünülmelidir. Eğitim amaçlı robot uygulamalarının teknolojik bilgiyi artırma, araştırmaya yönelik merak duygusu geliştirme, takım olarak çalışma gibi genel avantajları bulunmaktadır. Müfredat, çalıştay ve konferanslara göre planlanan robot yarışmaları da öğrenciler için de ilgi çekici olmaktadır (Şabanoviç ve Yannier, 2003).

Teknolojideki ilerlemeler, okullarda kullanımı için genel robotik üretim kitlerinin gelişmesini sağlamıştır. Çocuklar için kullanılan bu yeni teknolojilerden en son örnekler, Lego Robot eğitim setleridir. Bu setler, Mindstorm firması tarafından üretilen, dünyada yaygın olarak kullanılan robot eğitim setlerinden biridir. Lego robot eğitim setinde,

Mindstorm Education simge temelli robot programlama yazılımı standart olarak kullanıcıya sağlanmaktadır. Bu yeni teknoloji nesneleri belirli bir yerden alarak, başka bir yere taşıma gibi kapsamlı görevleri çözebilen özerk robotlar yaratmak için çocuklara imkân verir. Lego Mindstorms, acemi öğrencilere Lego blokları ile bir cihaz oluşturma görevi verir, ardından bu tasarlanan cihazı öğrencilerin kendi istedikleri şekilde davranmaları için programlanmasını sağlar (Cliburn, 2006).

Lego robot ürünlerinin tasarımı Papert ve arkadaşlarının (1980) MIT laboratuvarlarındaki çalışmalarına dayanmaktadır. Papert'in araştırmalarının sonucunda, çocuklara farklı düzeylerde birçok soyut ve somut teknoloji ile etkileşim imkânı sağlayan bir oluşturmacı öğrenme-öğretme ortamının geliştirilmesi olmuştur. Eğitimcilerin, araştırmacıların ve kullanıcıların Lego robot eğitim kitlerini tercih etmesinin birçok nedeni bulunmaktadır. Bu nedenlerden en önemlileri kullanımının kolay ve geniş programlama içerikleri sunmasıdır (Burg, Wong, ve McCoy, 2004).

Papert'e göre bilgisayarlar, Lego, Logo, robotlar, vs. teknolojiden ötürü eğitimsel bir gelişme sağlamamaktadır. Bu tür materyallerin avantajı çocukların hayatın içinde olmalarını ve onları düşünmeye sevk etmeleridir (Chambers, Carbonaro, ve Murray, 2008).



Şekil 1. Lego Mindstorms NXT robot kiti

Bu robot uygulamalarından özellikle Lego Mindstorms robot kitlerinin eğitimde kullanımının yaygın olduğu görülmektedir. Lego Mindstorms robot kitleri özellikle fen, teknoloji, mühendislik ve matematik öğretim programlarında yer alan öğrenci kazanımlarının öğretilmesinde etkili bir yol olarak kullanıldığı açıklanmaktadır (Karp vd., 2010).

Lego firması yaş gruplarına göre kullanıcılara birçok alternatif sunmaktadır. . Eğitim amacı ile kullanılabilecek Lego Mindstorms Robot kitlerinin yaş gruplarına göre seçenekleri aşağıdaki tabloda sıralanmıştır.

Tablo 2. Lego Ürünleri ve Ürünlere Göre Yaş Aralığı

Ürün	**Ürünlere göre yaş aralığı**
LEGO Baby	1-18 ay
LEGO Quatro Bricks	1-3 yaş
LEGO Duplo Bricks	2-6 yaş
LEGO Creator Block	4-7 yaş
LEGO Technic	7-12 yaş
LEGO Mindstorms	12 ve üzeri yaş

Sınıf ve okullarda kullanılan diğer robotlara CSBots, Qwerkbots, iRobot Create, RoboCode, Karel the Robot ve Ipre Robots örnek olarak gösterilebilir. Lego Mindtorms gibi eğitimde robot uygulamalarında kullanılacak başka bir robot kiti de Arduino'dur. Arduino, hem donanım hem yazılım bileşenleriyle açık kaynak kodlu fiziksel programlama platformudur. Programlamayı çocuklarla tanıştırmak için kullanılan Adruino'nun donanımı C++ ya benzer benzer bir dille programlanmıştır. Google şirketi de, Android mobil cihazların Arduino donanımı ile iletişim kurmasına izin veren uygulamalar geliştirmektedir (Mcgill, 2012).

Lego Mindstorms'a alternatif robot programlama araçları bulunmaktadır. Primo, 4-7 yaş arasındaki çocuklara programlamayı öğretmeyi amaçlayan robot programlama aracıdır. Bu araç, okuma-yazmaya gerek kalmadan programlama mantığını çocuklara öğreten eğlenceli bir fiziksel programlama teknolojisidir. Sphero robot programlama aracı da benzer şekilde çocuklara kodlamayı öğretmek için hazırlanmıştır. Sphere de amaç, robot mantığı ile tasarlanmış topu, tablet, telefon vb. mobil bir araçla etkileşimde bulunarak programlama mantığı kazandırmaktır. Raspberry-Pi, Terrapin Logo, Hakitzu Elite bu amaçla hazırlanmış diğer robot yazılımlardır. Robot programlama araçları, çocuklara oyun araçları ile kodlama mantığı kazandırmayı amaçlamaktadır.

Programlama dilleri yazılırken öğrenmesi kolay olması endişesi ile yazılmadığı için öğrenilmesi zor olabilmektedir. Bu zorluğu ortadan kaldırmak için basit diller önerilmiştir. Bu diller daha çok programlama eğitimi için geliştirilmiş, basit komutlar eklenmiş ve kullanışlı ara yüze sahip dillerdir. Programlama dili öğretilirken çoğu işlem ve kavram öğrenciler açısından soyut kalmakta ve öğrencileri öğrendikleri bilgileri somut olarak algılamakta zorlanmaktadırlar. Robot programlama bu sürecin basite indirgenmesini ve somutlaştırmasını sağlayacak bir yaklaşım olarak görülmektedir (Ersoy, Madran, ve Gülbahar, 2011).

Robotik aktivitelerin öğrencilerin ilgilerini çekeceği, başarı için fırsatlar sunacağı, bilgi ve becerileri geliştireceği, bu bilgi ve becerileri birbirine bağlayarak gelecek için başarı hissi sağlayacağı ifade edilmektedir (Mead, Thomas, ve Weinberg, 2012).

Hung (2002), eğitimde robotları proje temelli öğrenme ile ilişkilendirerek kullanmıştır. Robotların eğitimde kullanılmasını Mindtools yaklaşımı olarak ifade etmiştir. Eğitimde kullanılan bu yeni teknolojiler, geleneksel bilgisayar destekli eğitimden problem çözme ile

de tutarlı Mindtools yaklaşımına doğru kaydığı belirtilmektedir. Bu Mindtools yaklaşımı, proje temelli öğrenme ile örtüşmektedir ve bu yaklaşımda problem öğrenmeyi başlatmaktadır.

Johnson(2003), robotların fen, teknoloji ve matematik öğretiminde etkili bir araç olacağını savunmaktadır. Ayrıca Johnson'a göre öğrencileri motive etmenin önemli bir kaynağıdır ve müfredatta yer alan birçok dersin desteklenmesinde kullanılabilir. Takım çalışması becerileri, sosyal becerilerin gelişimine yardımcı olmaktadır. Robotların eğitim alanında kullanılması, çocukların hayal güçlerini kullanmasını cesaretlendirmekte ve daha yenilikçi olmalarını sağlamaktadır. Ek olarak, bilgisayar okuryazarlığını geliştirmekte ve yaratıcılığı cesaretlendirmektedir. Robot yarışmalarında, çocukların kendi şiir, müzik performanslarını robotlarla bütünleştirdikleri görülmektedir. Bunlardan özetle; robotların eğitim içerisinde disiplinler arası yaklaşımı ve birçok alanı bir araya getirmesi gibi birçok olumlu yönü bulunmaktadır.

Keren ve Fridin (2014), okul öncesi dönemde robot teknoloji kullanmanın çocukların geometrik düşünme ve üst bilişsel düşünme becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir. Kindsar olarak ifade edilen Okul Öncesi sosyal yardım robotu, sosyal etkileşim üzerine dayalı yeni bir eğitimsel araç olarak ifade edilmiştir. Kindsar'ın ilk amacının çocukları eğitsel oyunlara katarak öğretmenlere yardım sağlamak olduğunu belirtmişlerdir.

Kwon ve diğerleri (2012), algoritmik tuğlalar adını verdiği fiziksel robot programlama aracı geliştirerek programlama becerilerinin gelişmesinde Scratch'tan daha etkili bir araç olduğunu söylemektedir.

Kabatova ve Pekarova (2010), eğitimde robotik etkinliklerin, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Ayrıca, robot programlama etkinliklerini, soyut olan tasarım düşüncesinin robotlar ile denenerek somut hale getirilmesinde önemli bir araç olarak görmektedir. Sonuç olarak öğrencilerin derse karşı motivasyonlarında artış sağlayacağını ifade etmektedir.

Birçok araştırmada yeni bir teknoloji olarak geçen, aslında temeli 1980'lere dayanan robot uygulamalarının ülkemizde istenilen seviyelerde olmadığı görülmektedir. Bu robotik uygulamaların yurtdışındaki okullarda Robotic Science adı altında ayrı bir ders olarak verilmeye başlandığı düşünülürse, Türkiye'nin eğitim alanında robot teknolojisini uygulama ve kullanmada daha çok çalışması gerektiği ortadadır. Bunun için çağımızın teknolojik

gelişmelerinin eğitim sistemimizle entegrasyonunun sağlanması önemli bir gereklilik olarak ifade edilmektedir (Koç ve Böyük, 2013).

Çocuklara robotik uygulamaları için çeşitli etkinlikler ve programlar düzenlenmektedir. FLL yani First Lego Lig bunlardan biridir. FLL, sportif atmosferde bilim ve teknolojiyi tanıtmak amacıyla çocukları ve gençleri destekleyen bir programdır. Çocuklara bilim ve teknolojiyi sevdirmek, takım ruhu fikrini kazandırmak, yaratıcılıklarını ve zihinsel gelişimlerini artırmak amacıyla FIRST Vakfı (Foundation For Inspiration and Recognition of Science and Technology) ve LEGO firmasının işbirliğinde oluşturulan First Lego Ligi, ilk kez 1998'de ABD'de pilot uygulama olarak başlamıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için 16 yıldır First Lego Ligi (First Lego League-FLL) turnuvaları düzenlenmektedir. Çocukların robotlarını kullanarak yarıştıkları dünyanın en prestijli organizasyonları arasında yer alan FLL turnuvaları, robotların eğitimde kullanımı ve bu alanda farkındalık uyandırması açısından çok önemli bir etkinlik olarak görülmektedir. First Lego Lig, birçok açıdan gerçek iş hayatının küçük bir dünyası olarak ifade edilebilir.

Bunlara ek olarak; 5 Haziran 2014 tarihinde, bir Japon ve bir Fransız yazılım şirketleri birlikte yürüttükleri projede, dünyanın okuyarak ve duygulara karşılık vererek insanlara yardım edebilen ilk insansı robotunu, Pepper'ı tanıttılar. Pepper' ın Şubat 2015' te 2000$'dan daha az bir fiyatta satışa sunulması planlanmaktadır. Pepper tanıtılmadan önce, Amazon kendi insansız dağıtım sistemini piyasaya sürmüştür. Google, Savunma Bakanlığı destekli, robotla alakalı parçaları üreten ve Boston merkezli olan Boston Dynamics robotik şirketinin, Robot teknolojisinde girişimci, yenilikçi ve genç bir Japon şirketi olan Schaft 'ın da içinde bulunduğu 8 farklı robotik şirketi satın aldığını bildirmiştir. DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency- İleri teknoloji savunma projelerini yürüten Amerika Birleşik Devletleri Devlet Kurumu) robot yarışması, 2013 yılında ilk aşaması, 2013 yılında ilk aşaması, 2014 yılında ise final aşaması yapılmak üzere düzenlenmiştir. Aldebaran Robotics şirketinin otonom (kendi kendini idare eden) ve programlanabilir insansı robotu olan "Nao" insansı futbolun algoritmalarının (süreçlerinin) geliştirilmesi için düzenlenen RoboCup futbol ligi ve Otizm hastalığına sahip çocuklarla ilgili yapılan araştırmalar gibi çeşitli eğitim ortamlarında kullanılmaktadır (Eguchi, 2014).

3 Boyutlu Baskı Teknolojisi

3 boyutlu yazıcıların icadıyla, bilgi çağının yeni bir basamağına geçildiği söylenebilir. Başka bir ifadeyle açık kaynak kodlu 3D yazıcılar, yeni bir sanayi devriminin başlangıç habercisi olabilirler. 3 boyutlu üretim, bilişim çağının kodlama, robotik uygulamalar ile birlikte en çok önem kazanacağı alanlardan biri olarak gösterilebilir.

3 boyutlu üretim, İngilizce ifadesiyle "additive manufacturing" katkısal üretim olarak da bilinen bir üretim yöntemidir. 3 boyutlu yazıcılar birçok farklı teknoloji kullanabilirler. Teknolojiler arasındaki farklılıklar genellikle katmanların nasıl oluşturulduğu ile ilgilidir. Plastik, polikarbon kadar birçok malzemeyi kullanabilen 3 boyutlu yazıcılar birçok karmaşık nesneyi basabilmektedir. 3 boyutlu yazıcıların tarihsel gelişimine bakıldığında bilgisayarların tarihi kadar eski olduğu görülmektedir. 1984 yılında Charles Hull tarafından sayısal bilgi kullanarak 3 boyutlu obje üretimi geliştirilmiştir. 1996 yılında 3D systems, Actua 2100 modelini piyasaya sürmüştür. 3D yazıcı kelimesi ilk kez bu yılda kullanılmaya başlanmıştır. 2006 yılında Reprap isimli açık kaynak kodlu ilk 3D yazıcı projesi başlamıştır. Kendi parçalarını da ekleyebilme özelliğine sahip bu makine sayesinde birçok ev kullanıcısı 3D yazıcı sahibi olma şansını yakalamıştır. Şimdi ise 3 boyutlu yazıcılar, hızlı bir şekilde evlere girmekte ve her evin küçük bir fabrika olarak tanımlanmasını sağlamaktadır. Günümüzde (2014) ise birçok firma üç boyutlu yazıcı üretmeye ve satmaya başlamıştır. 2012 yılı itibari ile üç boyutlu yazıların market hacmi 2,2 milyar dolara erişmiş ve 2011 yılına göre %29 luk bir artış göstermiştir (Kedkem, 2014).



Şekil 2. Üç Boyutlu yazıcı örneği

Artık dünyanın üretim anlayışının 3 boyutlu baskı ve yazıcı teknolojisi ile değiştiği ve çok değişeceği ifade edilmektedir. Bu teknolojilerin dünya üzerinde sosyal, kültürel birçok etki yaratacağı kesindir. Az gelişmiş ülkelerde topluluğa ait olacak 3 boyutlu yazıcılar, insanlara pahalı malların zahmetli teslimat mallarını beklemek yerine, hangi madde veya ürüne ihtiyaç duyarsa onu açık kaynak kodlu şablonlardan üretme olanağı duyacaktır. Gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde ise 3 boyutlu baskı teknolojisi, gelişmiş imalatın bir alternatifi olacaktır. Bu durum, belki şimdiki sistemin önüne geçemeyecek ama kullanılan ürünlere çeşitlilik katacaktır (Schmidt ve Cohen, 2014)

3 boyutlu yazıcıların dünyada kullanımının yaygınlaşmasıyla birçok farklı üretim karşımıza çıkmaktadır. Nokia firması bir modelinin 3 boyutlu modellemesini internete yükleyerek bu konuda değişik bir başlangıç yapmıştır. Benzer şekilde Nike firması, ayakkabılarının üretimlerini 3 boyutlu yazıcılar ile üreteceğini duyurmuştur. İngiltere'de bir mimarlık şirketi Ay'da bu yazıcılar vasıtasıyla üs kurmak için proje başlattığını açıklamıştır. Bu proje hayata geçmese de eskiden bilim kurgu dediğimiz birçok şeyin hayatımıza girmesi, bu projenin de ileride hayata geçeceğini olası kılmaktadır. Son zamanlarda sağlıktan otomotiv sektörüne kadar her yerde 3 boyutlu baskı teknolojisi geniş yer tutmaktadır. Sağlıkta organ ve diş yapımından estetik cerrahiye kadar; otomotivde araba, uçak üretimine kadar birçok kullanımı bulunmaktadır. 2014 başlarında, İsveçli otomobil üreticisi Koenigsegg, the One isimli, birçok parçasının 3 boyutlu baskı teknolojisi ile üretileceği bir araba projesi üzerinde çalışmalara başlamıştır. 2012'den beri amatör kullanıcıların ve tüketicilerin ilgisini çeken eve ait 3 boyutlu baskı teknolojisi, günlük hayatta eve ait uygulamalarda, pratik çözümler üretmek amacıyla kullanılmaktadır. Shapeways, Thingiverse birçok tasarımın bulunabileceği web sitelerinden bazılardır. Bu web siteleri üzerinde birçok baskıya hazır üç boyutlu tasarım ücretsiz olarak indirilip basılabilmektedir. Sabancı Üniversitesi, canlı hücrelerle üç boyutlu biyo-baskı yöntemi kullanarak yapay doku üretmiştir. Türkiye'de ve dünyada ilk kez aort damarı doku örneğini, hücreleri ve destek yapılarını kat-kat üç boyutlu basarak oluşturulmuştur (Aydın, 2014).

3D yazıcıların kullanım alanları, sektörlerin bu yeni teknolojinin potansiyelini gördükçe hızla artmaktadır. NASA hem de uzun zamanlı uzay görevleri sırasında astronotlar kendi teçhizatını kendileri yapabilecek diye 3D yazıcıların uygulanma imkânını gözden geçiriyor. Havacılık şirketleri 3D baskıya ilgi göstermeye başlamıştır. Uçak bileşenlerinin imalatı için toz titanyum kullanacak büyük 3D yazıcısını yaratmak için 2012'nin Eylül ayında Airbus

şirketi Güney Afrika şirketi olan Aerosud şirketiyle bir işbirliğine girmiştir. 3D baskının mimarlıkta kullanma imkânları sınırsızdır. Bu teknoloji geçici konutlar için de fırsat oluşturacaktır. Örneğin, her hangi bir yerde meydana gelen doğal afetlerde, çadırlar yerine 3 boyutlu yazıcı kullanılarak üretilmiş evler kullanılacaktır. Perakende ticaret noktasında piyasaya birçok kapı açacaktır. Fosil kalıntıların örneklendirilmesi ve onarımı, eskiçağ eserlerin çoğaltılmasını, olay yerinden alınan çok zedelenmiş kanıtların onarımı gibi birçok farklı alanda kullanımı olacaktır (African Business, 2013).

3 boyutlu yazıcılar eğitim amaçlı nesne ve prototip üretimi amacıyla da kullanılmaktadır. Mühendislik alanında maket, coğrafya alanında harita, biyoloji alanında organ modeli ve kimya alanında bileşik modellerinin üretimi bu alandaki uygulamalara örnek verilebilir (Aydın, 2014).

3 boyutlu yazıcılar Matematik, Fen eğitiminde kullanılabilecekleri gibi diğer birçok dersin veya konunun öğretiminde de yararlanılabilir. Edebiyat dersinde, öğrenci okuduğu kitaptaki bir sahnenin karakterini canlandırıp tasarlayabilir. Antik Yunan Dönemine ait bir Tarih dersinde, öğrenciler o döneme ait tapınakları tasarlayıp, yazdırabilirler. Bu sayede öğrenciler altın oran ve antik mimari hakkında bilgi sahibi olabilirler. Matematik dersinde, matematiksel şekiller nesneler çizilip, 3 boyutlu baskı bu konuda işi kolaylaştırabilir. Fizik dersinde karmaşık yapıları anlamak için, basit sistemler kullanarak el yapımı basit makineler geliştirebilir. Öğrenciler bir mancınık sistemi tasarlayarak, bir basit makine geliştirebilirler. Kimya dersinde öğrenciler, atom ve moleküller üzerine modeller oluşturulabilir. Mühendislik eğitiminde ise öğrenciler scratch programlama ile robotlar oluştururken, eksik olan dişlileri 3 boyutlu yazıcılar ile tamamlayabilirler. Bu örneklerin sayısı daha da artırılabilir (Thornburg, 2014).

2012-2013 eğitim öğretim yılında U.K Eğitim Bakanlığı, STEM ve tasarım derslerinde öğretimi zenginleştirmek ve 3 boyutlu yazıcıların potansiyelini keşfetmek için bir proje gerçekleştirmiştir. Projeye toplam 21 okul katılmıştır. Projenin amacı, fen, teknoloji, matematik ve tasarım derslerinde öğrencilerin motivasyonunu artırmak, yeniliği destekleyerek 3 boyutlu baskı teknolojisinin potansiyelini araştırma olarak ifade edilmiştir. Tasarım ve teknoloji bölümleri bu yeni teknolojiyi öğrenmenin merkezine koymuşladır. Matematik ve Fen bölümleri konu alanı içindeki önemini araştırmıştır. Bir çok okul, bu derslerde bu yeni teknolojinin kullanımının birçok öğrencide yüksek motivasyon sağladığı

belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğrenciler tarafından yapılan projeler sergilenmiştir. Bu çalışmalardan 3 boyutlu tasarım öğrenme yazılımı, çok amaçlı masa lambası, DNA sarmalları, moleküller, hücreler, sinüs dalgaları, roketler, Pisagor teoremini anlatan modeller örnek olarak verilmektedir. Sonuç olarak, okullar karmaşık kavram ve tasarımların daha kolay keşfedileceğini, ilk elden somut deneyimler oluşturulabileceğini, takım çalışması becerilerinin kazandırılabileceğini rapor etmişlerdir (DFE, 2013).

Braman (2012), 3 boyutlu yazıcı teknolojisini endüstriyel bir devrim olarak ifade etmekte, 3 boyutlu yazıcıları kişisel fabrika olarak tanımlanmaktadır. 3 boyutlu yazıcıların gelişimi, bilgisayarların gelişimine benzemektedir. Çok kısa bir süre içerinde tüm evlere giren bilgisayarların, benzer durumun 3 boyutlu yazıcılar içinde geçerli olacağını göstermektedir. Başlarda prototip ve maket üretimi gibi avantajları bulunurken, şimdilerde kişiye özel üretim, yedek parça, takma diş, protez sağlama gibi avantajları bulunmaktadır. Bu yeni teknolojinin küçük pazar dilimlerine karlı hizmet vermek için olanak sağlayacağını ifade etmektedir.

Mills and Eisenberg (2011), çocukların kullanımı için, UCube adını verdikleri 3 boyutlu bir üretim aracı gelişirmişlerdir. Bu yeni teknoloji, çocukların hayal güçlerini kullanarak somut nesneler üretmesine imkân tanımaktadır. 12-14 yaş arasındaki öğrencilere 3 boyutlu görevler verilerek, nesneler üretilmiştir. Çalışmanın soncunda, öğrencilerin farklı problem çözme stratejileri geliştirdikleri belirtilmiştir. Uzamsal beceriler anlamında daha fazla araştırma yapılmasının umut verici sonuçlar doğuracağını açıklamışlardır.

Eisenberg (2013), eğitim alanında 3 boyutlu baskıcılığa olan ilgiyi öne çıkaran önemli özelliklerinden bahsetmektedir. Bunlar; üretim araçları, üniversite ve lise öğrencileri ve hatta küçük çocuklar için kullanılabilir hale gelmektedir. Bu büyüme ile beraber, gençlerin yeteneklerini ve faaliyetlerini sağlamak amacıyla, teknolojik bir oluşum olarak 3 boyutlu baskıcılığı geliştirme yolları kesin bir şekilde göz önünde bulundurulmalıdır. On yıl içinde çocuklar için 3 boyutlu baskıcılığın gerçekten kullanılabilir hale gelene kadar aşılması gereken bir dizi teknolojik zorluklardan bahsedilmiştir. Bahsedilen en önemli zorluklar şu maddelerden oluşmaktadır:

a) Baskı için uygun fiziksel ortam çeşitliliğinin genişlemesi.

b) Seç ve yerleştir yönteminden türetilen tasarımları, 3 boyutlu baskıcılık ile birleştirilmesi.

c) Taşınabilir ve her yerde kullanılabilir baskı cihazları oluşturmak için yöntemler keşfedilmesi,

d) El yapımı araçları oluşturmak ve basılmış, somut nesnelerin tamamlanması.

e) Baskı ortamında 3 boyutlu öğeleri belirlemek, değiştirmek ve birleştirmek için yazılım tekniklerinin geliştirilmesi.

Bu zorlukların karşısında durarak, bireyler, her türlü insan eliyle yapılan kişiselleştirilmiş eserleri üretebilmek adına, çocuklar ve yetişkinler için son derece güçlü ve etkileyici imkânlar oluşturabilirler. Çocuklar için 3 boyutlu imalatın sadece sınıfla ilişkili olması gerekmemektedir, ne de olsa, çocuklar tüm zamanlarını sınıfta geçirmemektedirler. Güçlü 3 boyutlu baskıcılık ile önümüzdeki on yıl içinde etkilenebilecek türlü aktiviteler ve çocuk kültürü yönleri vardır. Yine, bilgisayar ile paralel olduklarını dikkate almak gerekmektedir: Çocuklar kendi yaşamları ve çıkarları ile ilgili her türlü amaç için, bilgisayarları sınıf içinde ve dışında da kullanmaktadırlar. Bu durumda, tasarımcılar olarak, çocuklar için yeni üretim araçları ve projeler oluşturmak adına geniş bir bakış açısına sahip olunması gerektiği akılda tutulmalıdır.

Yurtdışında yapılan çalışmalar, 3 boyutlu yazıcıların birkaç yıl içerisinde eğitimde sıklıkla kullanılacağını göstermektedir. Asya'daki uluslararası okulların işbirliğiyle hazırlanan raporda, kısa orta ve uzun vadede teknolojinin eğitimde kullanılacağı araçlar sunulmuştur. Bu raporun temelinde 3 boyutlu yazıcıların da önemi vurgulanmıştır.

2014 NMC raporunda, endüstriyel alanda hızlı ön örnekleme olarak bilinen 3 boyutlu üretim, 3 boyutlu modelleme yazılımı, bilgisayar destekli tasarım araçları, kesit röntgeni (tomografi) ve x ışını kristalografisi gibi 3 boyutlu dijital ortamlardan fiziksel nesneler imalat edilmesidir. 3 boyutlu yazıcılar elektronik dosyadan, tek seferde bir katman şeklinde ilerleyerek, kalıp basım uygulamasıyla plastikler ya da katlanabilir materyal üreterek, yapıştırıcı maddeyi ince bir tabaka halindeki sabitlenebilir pudraya sıkmak için püskürtme uygulaması kullanarak fiziksel bir model ya da bir ön örnek (prototip) oluşturur. Makine tarafından üretilen katmanların nesneyi kurmak için tabandan tepeye, katman katman ilerleyerek, en ucuz olanlarında bile çok fazla detay açıklamasına girmeden, yeterli çözümlemelerle doğru bir şekilde uygulaması yapılır. Bu uygulama, nesnedeki hareket eden parçaların üretimi için de uygundur. Renklerin uygulanabileceği farklı türden materyal ve yapıştırıcılar kullanılarak plastik, reçine, kumaş hatta yiyecek bile üretilebilir. Bu teknoloji

genellikle 3 boyutlu hale getirilebilecek herhangi bir nesnenin(yazıcıya sığabilecek şekilde ölçeklendirilen) ön örneğinin imal edilmesi için kullanılır. Asya' da, Singapur' da Strasys ofislerinin açılmasıyla birlikte (Strasys Ltd: 3 boyutlu basım yapan bir şirket) son birkaç yıl içinde bu alanda pek çok tedarikçi ortaya çıkmıştır. Asya şimdi 3 boyutlu baskıcılık yatırımlarıyla Amerika Birleşik Devletleri'nden öndedir. Çin, tek başına 3 boyutlu basım gereçleri üretmek ve uzmanlık sağlamak için 245 Milyon Dolarlık teminat göstermiştir (NMC,2014).

3D yazıcıların eğitimde nasıl kullanılacağı ile ilgili bazı örneklerde belirtilmiştir. 3 boyutlu üretim, hayvan anatomisi, antik el yapımı eşyalar ya da zehirli maddeler gibi okullarda el altında hazır bulunamayan nesnelerin keşfine olanak sağlar. 3 boyutlu baskı teknolojisi, hızlı prototipleme ve üretim gereçleri uygulamalarıyla öğrencilere kendi fikirlerinin somut modellerine dokunma, onları tutma hatta eve götürme imkânı sağlayarak eğitimde umut vaat eder. 3 boyutlu yazıcının keşfi ile tasarımdan üretime aynı zamanda katılımlı erişimden gösterimlere birçok alanda imkânlar sağlanmıştır (NMC, 2014).

98 takımın katılımıyla Singapur' da düzenlenen Destination Zero Carbon yarışmasında (kendi arabanı tasarla, üret ve yarıştır temasına dayalı bir eğitim ve yarışma programı) 3 boyutlu teknoloji kullanılarak araçlar üretilmiştir. Endonezya' daki Uluslararası Yeni Zelanda okulundaki öğrenciler tasarım ve imalat süreçlerini öğrenmek için 3 boyutlu yazıcıları kullandıkları ifade edilmiştir. Taipei Amerikan Okulunun sanat ve yenilik müfredatında ve robot geliştirme programlarında kullandıkları 2 adet 3 boyutlu yazıcıları vardır. Bu örneklerden görüldüğü gibi eğitimde 3 boyutlu yazıcıların kullanılmasına ait bazı örnekler karşımıza çıkmaktadır (NMC, 2014).

Bu araştırmalar, raporlar ve ülkelerin yaklaşımları artık yeni bir dönemin başladığını açıkça göstermektedir. Ülkeler geleceklerinin bilişim teknolojilerini iyi analiz ederek bilgiyi üretmeden geçtiğini görmektedirler. Ülke olarak bu farkındalığı oluşturup, erken yaşlarda çocuklara bilişimin aslında sadece oyun, internet olmadığını gösterecek adımların atılması gerekmektedir. Bu amaçla, bu farkındalığın çocuklara erken yaşlarda kazandırılması önemli olacaktır.

Okul öncesi bilişime yönelik farkındalığın kazandırılması için önemli bir dönem olarak görülebilir. Çünkü öğrenme çok erken yaşlarda başlayan ve hayat boyu devam eden bir

süreçtir. Çocukların öğrenmek ve keşfetmek için doğal yani kendiliğinden gelen bir eğilimleri bulunmaktadır.

Günümüzde öğrencilerin bilgiyi deneyerek ve keşfederek öğrenebilecekleri öğrenme ortamlarının yapılandırılmasında teknolojinin etkin bir şekilde kullanılması önerilmektedir. Çocukların bu bilgiyi kolay yapılandırması için kullanılan teknolojinin okul öncesi dönem eğitiminde de yoğun olarak kullanıldığı görülmektedir.

Araştırmalara göre zihinsel gelişimin yaklaşık %50'si dört yaşına kadarki dönemde, %30'u ise 4-8 yaş arasındaki dönem içerisinde gerçekleştiği söylenmektedir (Shonkoff ve Phillips, 2000). Erken yaşta oluşturulan deneyimler çocuğun okula, öğrenmeye ve kendi becerilerine dair geliştireceği tutumları belirler ve okuldaki başarısını da doğrudan etkiler. Çocukların okul öncesi dönemde gerçekleştirdiği deneyimler, tecrübeler çocuğun okula, öğrenmeye ve kendi becerilerine dair olumlu tutumlar geliştirmesini sağlar. Çocuğun erken yaşta olumsuz deneyimlerle karşı karşıya kalması ise bireyin tüm eğitim süresi içerisinde sorunlarla karşılaşmasına sebep olabilir. Okul öncesi dönemde olumsuz deneyimler yaşayan çocuğun özsaygısının düşük olduğu, okul ve okul sonrası hayatında istenilen başarıya ulaşamadığı ve davranış problemleri gösterebilir (MEB, 2013).

Dünyadaki değişimler toplumları etkilemektedir. Toplumlardaki değişimde ülkedeki kişi, kurum, alan ve sektörü doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir. Eğitim de bu etkilenen alanların başında gelmektedir. Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçerken okulların, bu geçiş sürecinde amaçlarını, hedeflerini ve işlevlerini iyi yapılandırmaları gerekmektedir. Öğrencilerden okulda edindikleri bilginin yanında bu bilgiyi işleme becerilerini de kazanmaları istenmektedir. Günümüzde öğrencilerin sahip oldukları bilgileri anlamlandırmasının yanında bu bilgileri kullanarak yeni bilgiler üretmeleri ve bu bilgileri karşılaştıkları problemleri çözmede etkili olarak kullanmaları istenmektedir. Sonuç olarak bulunduğumuz ortam öğrenciyi sadece okur-yazar değil aynı zamanda etkili, üretici, verimli bireyler olmaya zorlamaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2013 yılı için hazırladığı Okul Öncesi Eğitim Programında, okul öncesi dönem çocuklarının edinmesi gereken kazanımlar ifade edilmiştir. Bu dönem çocuklarda bilişsel gelişim çok önemli bir yer tutmaktadır.

Okul öncesi dönem, çocukların eğitim hayatında çok önemli bir rol oynamaktadır. Erken yaşlardan itibaren çocuklar bilgiyi yaratıcı bir şekilde organize etmeye başlamaktadırlar.

Okul öncesi eğitimde sınıfta bilişim teknolojilerinin kullanılmasının amacı daha çok çocuklarda problem çözme becerisini geliştirmek olmalıdır. Bu nedenle öğretmenler pratik yapma ve alıştırmaya yönelik programları değil, gelişmeyi temel alan çok yönlü programlar tercih etmelidirler (Aktaş Arnas, 2005).

Bilgisayarların toplum yaşamında giderek yaygınlaşması, geleceğin günümüzden daha karmaşık ve ileri düzeyde olacağını göstermektedir. İnsanların bu dünyaya ayak uydurabilmeleri ise onların bilgisayarı tanıma ve kullanma becerilerine sahip olmalarını gerektirmektedir. Bu da insanların olabildiğince erken yaşlarda bilgisayarla tanışması ve planlı bir bilgisayar eğitimi ile olanak bulmaktadır. Bilgisayarla tanışmak veya bilgisayar eğitimine başlamak için okul öncesi yıllar çoğu eğitimci tarafından uygun dönem olarak ifade edilmektedir. Okul öncesi eğitim kurumlarında amacına uygun şekilde kullanılması durumunda bilgisayar, sosyal etkileşimi ve grup oyunlarını teşvik etmekte ve çocuğun çevresini zenginleştirmektedir. Bilgisayar kullanan çocuklar, sorun çözmeyi, birlikte karar vermeyi ve sorunları paylaşmayı öğrenmektedir (Yaşar, 2002). Bu nedenle okul öncesi dönemde çocukların bilgisayarla tanışmaları ve onu öğrenmeleri son derece önemli görülmektedir.

Okul öncesi etkinliklerinde teknolojik araç gereçlerin etkin olarak kullanılması çocuklarda motivasyonu artırdığı ifade edilmektedir. Çocuğun teknolojik araç gereçlere olan merakı bunun en önemli nedenlerinden biri olarak gösterilebilir. Bununla birlikte birçok duyu organına hitap eden bilginin, örnek olarak görselleştirilmiş bilginin, çocuk tarafından daha iyi kavrandığı açıklanmaktadır. Soyut olarak algılanan bilginin teknolojik gereçlerle somutlaştırılarak sunulması, çocuğun kaliteli bir öğrenme gerçekleştirmesine imkân sunduğu belirtilmektedir. Teknolojik yazılımları eğitim sürecinde etkin olarak kullanabilen öğretmenin de gerek eğitim kalitesine gerek çocuğun bilgi ve beceri seviyesine katkı sağlayacağı düşünülebilir. Teknolojik araç-gereç kullanımında öğretmenin rolü son derece önemlidir (Kol, 2012).

Bilişime yönelik, tasarım ve üretimi de içine alan farkındalığı, en erken dönemde bireye kazandırmak hem eğitim hayatında hem sosyal yaşamında birey için başarılı bir ortam oluşturacaktır. Yapılan çalışmada çocuklar, bilgisayarda çevrimiçi 3D tasarım programıyla, kendi oyuncak ve nesnelerini tasarlamaları, hemen sonrasında 3 boyutlu modelleme ortamında tasarlanan şekillerin ve nesnelerin 3 boyutlu yazıcıdan üretim yapmaları

sağlanmaktadır. Çalışmada okul öncesi dönemde tasarım ve üretimin, çocukların bilişime yönelik algılarındaki değişikliğe etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, okul öncesi dönemde (60-66 aylık çocuklar) 3 boyutlu tasarım ve üretimin, çocukların bilişime yönelik algılarındaki değişikliğe etkilerini incelemektir.

Çalışmanın amacını gerçekleştirmek amacıyla incelenecek alt amaçlar:

1. Bilgisayarda 3-boyutlu tasarım ve üretim yapmanın okul öncesi dönem çocuklarının bilgisayarın üretim amaçlı kullanılmasına yönelik farkındalıklarını nasıl etkilemektedir?
2. Ebeveynlerin bilgisayarı kullanım amaçları, çocukların bilgisayara olan algılarını ne yönde etkilemektedir?
3. Çocukların bilgisayarla etkileşim durumları, tasarım ve üretim becerilerini nasıl etkilemektedir?

Araştırmanın Önemi

Eğitimin her kademesinde verilen bilgisayar derslerinde öğrenciler, bilgisayarı bir oyun aracı olarak görmektedirler. Okul öncesi çocukları da bilgisayarı bir oyuncak gibi algılamaktadır. Bilgisayarın, yaşamımızı kolaylaştırıcı işlevi üzerinde yoğunlaşmak gerekmektedir. Bunun için bilgisayarın doğru kullanılması sağlanmalıdır. Bilgisayarın doğru ve amacına yönelik kullanılabilmesi için okul öncesi kurumlarda verilen bilgisayar eğitimi önem kazanmaktadır. Teknolojinin kullanımının yaygınlaşması, teknoloji kullanmaya başlama yaşının düşmesinin nedenlerinden biri olarak gösterilmektedir. Okul öncesi çocukların bilgisayar kullanımlarının çocuklar üzerindeki etkisi tam olarak saptanamamakla birlikte uygun yöntemlerle kullanıldığında bilgisayarın okul öncesi çocuklarının gelişimlerinde her açıdan yararlı olabileceği gözlenmiştir. Bu doğrultuda bilgisayar kullanımının erken yaşlara inmesi okul öncesi kurumların önemini göstermektedir (İliş, 2006).

Gacal (2005), teknolojinin içinde doğan çocukların, bu çağın oluşturduğu etkileşim ile küçük yaşlardan itibaren bilgisayar kullanmaya başladıklarını söylemektedir. Bu araçların kullanım süresine dikkat edilmesi, kullanılan programların yaşa uygunluğu ve ihtiyaç duyulup

duyulmaması özen gösterilmesi, teknolojik bağlamın hayatın sosyal boyutunu engellemeyecek şekilde planlanması gerekmektedir. Bu planlamalar sonucunda çocukların bilişse, duyuşsal, psiko-motor becerilerini olumlu etkileyeceği ifade edilmektedir. Ayrıca, bilgisayarların, bu düzenlemeler çerçevesinde öğrenemeye olumlu katkı vereceğini belirtmektedir. Ayrıca, kavram kazanma, işbirliği, problem çözme gibi 21.yy becerileri ve diğer kazanımlarına da olumlu yönde etkisi bulunmaktadır.

Belirlenen Uluslararası Eğitim Teknolojisi Standartları'na (ISTE) göre öğrenciler için bazı profiller belirlenmiştir. 6 basamaktan oluşan bu standartlar; yaratıcılık ve yenilikçilik, iletişim ve işbirliği, araştırma ve bilgi akışı, eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme, dijital vatandaşlık ve teknoloji faaliyetleri olarak sıralanmaktadır. Dijital vatandaşlık profili içerişinde bireylerin üretkenliği, öğrenmeyi ve işbirliğini destekleyen teknolojinin kullanıma yönelik olumlu tutum sergilemeleri gösterilmektedir. Çocuklara teknolojinin üretkenlik ve işbirliği gibi önemli kazanımları olduğu vurgulanmaktadır. Diğer bir profilde de benzer şekilde teknolojinin önemine vurgu yapılmaktadır. Öğrencilerin teknoloji ile ilgili kavramlar, sistemler ve işlemlere yönelik önemli bir alt yapısı olmasından bahsedilmektedir. Bu alt yapı, teknolojik araçları ve sistemleri üretken ve etkili kullanma ve seçme, öğrenilen yeni teknolojilere bilgileri transfer etme, teknolojik sorunlarla başa çıkma becerilerinden oluşmaktadır. Bu özelliklere sahip bireylerin günümüzde ve ileride önem kazanacağı belirtilmektedir. Okul öncesi dönem çocukları (4-8 yaş) içinde çeşitli etkinliklerle bu becerileri kazanması gerektiği belirtilmektedir (ISTE, 2007).

Bu açıklamalar birlikte değerlendirildiğinde, teknolojinin üretken kullanımının küçük yaşlarda önem kazandığı görülmektedir. Bu çalışma, teknolojik araç olarak 3 boyutlu yazıcı tercih edilmesi ve üretken kullanımı ile bu standartları desteklemektedir.

Okul öncesinde çocuğun bilgisayar kullanma alışkanlığını doğru kazanmasına yardımcı olmak ve bilgisayarın çocuğun davranışları üzerinde oluşturabileceği olumsuz etkileri engellemek önemlidir. Çocuğun bilişsel, sosyal-duygusal ve dil gelişimlerini, el-göz koordinasyon becerilerini destekleyecek kısacası öğrenme süreçlerini hızlandıracak program ve oyunları seçmeye özen göstermek gerekmektedir. Bilgisayarın olumlu ve olumsuz etkileri ile ilgili düşünceleri çocukla yaşına uygun olarak paylaşmak ve çocukların bilgisayara yönelik farkındalık düzeyini artırmak önemlidir. Çocukların hem bilgisayarda vakit

geçirirken hem de bilgisayardan uzak olduğu zamanlarda onun yaratıcılığını teşvik edecek yazılımlar ve web siteleri ile tanıştırmanın önemi vurgulanmıştır (Haluk, 2006).

3 boyutlu yazıcıların yaygınlaşmasıyla, tasarım ve üretim becerileri gelişmiş birçok kişiye ihtiyaç duyulacağı görülmektedir. Şimdiden bu farkındalığa sahip çocuk, aile, öğretmen ve yöneticilerin artması da toplumsal bir kültür ve anlayış oluşturulması noktasında çalışmanın önemini göstermektedir.

3 Boyutlu bası teknolojisi, üretim gereçleri uygulamaları avantajıyla, çocuklara kendi fikirlerinin somut modellerine dokunma, onları tutma hatta eve götürme imkânı sağlayarak eğitimde umut vaat eden kullanımlarının olacağı belirtilmektedir (NMC, 2014).

Okul öncesi dönemde 3 boyutlu tasarım ve üretimin bilişime yönelik algıdaki değişikliğe etkisini belirmeye çalışan, bu dönem çocuklarda, bilgisayarın üretim amaçlı kullanılması farkındalığını geliştirmeyi amaçlayan, bu amacı gerçekleştirirken 3 boyutlu yazıcıları da üretimin bir parçası olarak dâhil eden bir çalışma bulunmamaktadır. Bu da çalışmayı önemli kılan hususlardan biridir. Bu tarz bir çalışmanın yapılmamış olması, okul öncesi dönem öğretmenlerinin, bu dönem çocuklarının kazanımları noktasında bu çalışmadan yararlanacağı düşünülmektedir.

Ayrıca, okul öncesi dönemde yeni teknolojiler kullanarak bilişime yönelik algıdaki değişimi belirlemeye yönelik çalışma yapmak isteyen araştırmacılar için literatüre katkı sağlayacağına inanılmaktadır. Ek olarak, Milli Eğitim Bakanlığının okul öncesi dönem kazanımlarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sayıltılar

1. Çalışmada yer alan çocukların bilgisayar kullanım becerileri aynı seviyede olduğu varsayılmıştır.
2. Uygulama süresince ortam değişkenlerinin öğrencileri aynı düzeyde etkilediği varsayılmıştır.
3. Elde edilen verilerin en uygun koşullarda sağlandığı kabul edilmiştir.
4. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının, verilerin toplanması, analizi ve yorumlanmasında yeterli olduğu kabul edilmektedir.

Sınırlılıklar

1. Araştırmaya katılacak öğrenci sayısı 5 ile sınırlı tutulmuştur.
2. Bu araştırma, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Uygulama Anaokulu ile sınırlandırılmıştır.
3. Araştırma, okul öncesi dönemdeki 60-66 aylık 5 çocuk ile sınırlı tutulmuştur.

Tanımlar

Algı: Bu çalışmada algı, duyusal bilginin farkındalığına erişildiği, dikkatin çekildiği, öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanılan araçların anlamlandırıldığı ve bu deneyim ile kazanılan bilginin edinildiği, yorumlandığı ve organize edildiği bir süreç olarak tanımlanmaktadır.

Okul Öncesi Dönem: Okul öncesi Dönem 0–66 ay grubundaki çocukların gelişimlerine ve bireysel özelliklerine uygun, zengin uyarıcı çevre olanakları sağlayan; onların bedensel, zihinsel, duygusal ve sosyal yönden gelişimlerini destekleyen eğitim dönemidir.

3D Printing: 3 boyutlu modelleme yazılımı, bilgisayar destekli tasarım araçları, kesit röntgeni (tomografi) ve x ışını kristalografisi gibi 3 boyutlu dijital ortamlardan fiziksel nesneler imalat edilmesidir.

Bilgi ve İletişim Teknolojileri: Bilgiye ulaşılmasını ve bilginin oluşturulmasını sağlayan her türlü görsel, işitsel, basılı ve yazılı araçlar olarak tanımlanmaktadır.

İlgili Araştırmalar

Hem ülkemizde hem dünyada önemi üzerinde sıklıkla durulan yaratıcı düşünme ile ilgili birçok çalışma yürütülmüştür. Yaratıcılık konusunda okul öncesi dönem öğrencileri, okul öncesi eğitimi öğretmenliği öğrencileri ve okul öncesi dönem öğretmenleri ile de yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır.

Clements (1991), yaratıcılığın üzerinde logo programlama ortamının etkisini incelemiştir. Araştırma 8 yaş grubundan 73 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. 73 öğrenci logo programlama grubu, logosuz yaratıcı etkinlikler grubu ve kontrol grubu olmak üzere 3 grup altında toplanmıştır. 25 haftalık uygulamanın ardından logo programlama grubunun şekil yaratıcılığı puanları diğer gruplara göre daha yüksek çıkmıştır. Karşılaştırma grubunun her

ikisinde de sözel yaratıcılıkta kontrol grubundan daha yüksek puanlara sahip olduğu gözlemlenmiştir (Clements, 1991).

Aktaş Arnas (2005), bilgisayarın bir eğitim aracı olarak nasıl kullanılması gerektiğini ve çocukların gelişimi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmacı çalışmada, bilgisayarın çocuklara kazandıracağı temel becerileri açıklamış ve bilgisayar destekli okul öncesi eğitim programlarını etkili kullanmak için var olan soru ve sorunlara çözümler, belirtmiştir. Çocukların gelişimlerine zarar vermeden bilgisayardan en etkili bir şekilde yararlanmaları için izlenmesi gereken yollar anlatılmış ve gelişime uygun programın içermesi gereken ölçütler verilmiştir.

İliş (2006) tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında, okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan bilgisayar ve anaokulu öğretmenleri ile okul öncesi eğitimdeki 6 yaş grubu çocuklarının erken çocukluk döneminde bilgisayar kullanımına yönelik görüşlerini incelemiştir. Araştırma, İzmir'de görev yapan 41 anaokulu öğretmeni, 7 bilgisayar öğretmeni ve 145 çocuk ile yürütülmüştür. Okul öncesi kurumlarda görev yapmakta olan bilgisayar öğretmenlerinin, anaokulu öğretmenlerinin ve 6 yaş grubu çocukların erken çocukluk döneminde bilgisayar kullanımına ilişkin algılarını belirlemeye yönelik yapılan bu araştırma, betimsel bir araştırma modellerinden tarama modelidir. Bu araştırmanın evrenini, İzmir ilinde bulunan okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan bilgisayar öğretmenleri, anaokulu öğretmenleri ve okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş grubu çocukları oluşturmaktadır. Okul öncesi kurumlarda görev yapmakta olan bilgisayar öğretmenlerinin, anaokulu öğretmenlerinin ve 6 yaş grubu çocukların erken çocukluk döneminde bilgisayar kullanımına ilişkin algılarını belirlemeye yönelik hazırlanan yapılandırılmamış görüşme formları, görüşme yapılan bilgisayar öğretmenlerinin, anaokulu öğretmenlerinin ve 6 yaş grubu çocuklarının görüşme anındaki algılarıyla belirlenmiştir. Erken çocukluk döneminde bilgisayar kullanımına yönelik olarak, bilgisayarın görsel özelliğiyle dersin işlenişini kolaylaştırdığı ve öğrencilerin dersi daha çok sevdiği, dikkat dağınıklığını ortadan kaldırdığı belirlenmiştir. Bilgisayarın donanımsal aksaklıklarının 6 yaş çocuklarının bilgisayar derslerinde başarısızlık ve istekliliğinin azalmasına sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kumtepe (2006) yürüttüğü çalışmada, okul öncesi dönem çocuklarının sosyal becerileri üzerinde bilgisayarın etkisini incelemiştir. Eğitim İstatistikleri Ulusal Merkezi tarafından

yürütülen uzun vadeli erken çocukluk çalışmasında 1998-1999 dönemi ana sınıfları, anaokulunda sosyal becerilerin kazanılmasında evde ve okulda bilgisayar kullanımının farklı etkilerini analiz etmek için kullanılmıştır. Çalışmaya 12929 anaokulu öğrencisi dâhil edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, bilgisayarı daha etkili kullanan çocuklar daha olumlu sosyal beceriler ve daha az sorunlu davranış göstermiştir. Öte yandan, çocuğun günlük kullanma imkânı olduğu bir bilgisayara sahip olması, olumlu sosyal becerileri üzerinde önemli bir etkisi olmamıştır. Evde kullanılabilecek bir bilgisayara sahip olmanın tek etkisi dışa dönük problem ölçeğine göre bu imkânı olan çocukların daha az problemli davranış sergilemiş olduğunun gözlemlenmesidir. Bilgisayar kullanma sıklığının ne olumlu sosyal beceriler üzerinde ne de olumsuz, problemli davranışlar üzerinde etkisi vardır. Günlük bilgisayar kullanım sıklığı değişik olan çocuklar bahsi geçilmiş sosyal becerilerde farklı değillerdir. Bir önceki araştırmada da tartışıldığı gibi, anaokulunda bilgisayar kullanımının sıklaştırılmasın herhangi bir olumsuz sosyal davranışa neden olmadığını belirtmek önemlidir. Bu sonuçlar anaokulunda bilgisayar kullanımı konusunda daha fazla bilgi sağlar. Anaokulu düzeyinde bilgisayar kullanımına karşıt olanlar, çok yoğun bir şekilde bilgisayar kullanan küçük çocukların gelişimsel açıdan daha faydalı aktivitelere daha az zaman harcadıkları görüşünü desteklemektedirler. Ancak bazı bilim adamları tarafından geliştirilen, bilgisayarların küçük çocukları sosyal olarak izole olmalarına neden olduğunu söyleyen bu tartışma ve öneri, bu çalışmanın deneysel bulguların aleyhinde doğru olmadığı görünüyor. Bilgisayarı daha sık ve etkin kullanan çocukların, anaokulu döneminde daha fazla sosyal beceri kazandığı ve daha az sorunlu, problemli davranış gösterdiği görülmüştür. Gelir, eğitim düzeyi, ebeveynlik türleri gibi ailevi faktörleri kontrol etmek açısından bilgisayarların sosyal etkilerini araştırmak için daha fazla araştırma önerilmektedir.

Kaçar ve Doğan (2007), okulöncesi eğitim kurumlarına devam eden altı yaş çocuklarına sayı ve şekil kavramlarını kazandırmada bilgisayar destekli eğitim ve geleneksel eğitim yöntemlerinin etkililiğini karşılaştırmayı ve bu konuda bilgisayar destekli eğitimin rolünü belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya iki ilköğretim okulundan 38'i erkek ve 42'si kız olmak üzere toplam 80 çocuk katılmıştır. Çocuklar bir deney ve bir kontrol grubuna ayrılmışlardır. Deney grubuna bilgisayar destekli eğitim, kontrol grubuna da geleneksel eğitim yöntemi ile sayı ve şekil kavramı eğitimi verilmiştir. Eğitimden önce ve sonra Geometrik Şekil Kavram Formu ve Piaget'in Sayı Korunumu Testi ön test ve son test olarak uygulanmış, araştırma kapsamındaki çocuklara da bilgisayarla ilgili görüşlerini belirlemek

amacıyla Çocukla Görüşme Formu ve ailelerine de Veli Anket Formu uygulanmıştır. BDE yöntemi ile eğitim alan grup, GE yöntemi ile eğitim alan gruba göre daha başarılı olmuştur. Araştırma kapsamındaki çocukların velilerine uygulanan anket sonucunda, ailelerin büyük çoğunluğunun çocuklarının okulöncesi eğitim kurumlarında BDE almasının gerekli olduğu görüşünü belirtmişlerdir.

Akçay (2009) yüksek lisans tez çalışmasında, çocuklar için hazırlanmış olan programlama dillerinden Small Basic dilinin bilgisayar dersi müfredatına entegrasyonunu odak noktası almıştır. Derslerde Small Basic programlama dilinin öğretilmesi hakkında öğrenci ve öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Ek olarak, bu yeni yazılımın kullanımının öğrencilerin motivasyonu üzerindeki etkisi, bu dilin faydalılığı ve kullanım kolaylığı incelenmiştir. Bununla birlikte öğretmenlerden; çocuklar için hazırlanmış programlama dillerinin avantajları, dezavantajları ile ilgili bilgiler, öğretmenlerin bu ve benzeri dillerin kullanımı ve içeriği hakkındaki önerileri kendilerinden toplanmıştır. İlköğretim 4. ve 5. Sınıf öğrenci ve velilerinin katıldığı araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni uygulanmıştır. Sonuçların analizi ise betimsel analiz yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın bulgularına bakıldığında, öğrenci ve öğretmenlerin, bu teknolojinin kullanımının öğrenci motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini düşündükleri saptanmıştır. Bununla birlikte, Small Basic uygulaması yeni bir teknoloji olarak tüm öğrenci ve öğretmenler tarafından kabul edilmiştir. Tüm katılımcıların Small Basic‟in faydalı ve kolay kullanılabilir bir yazılım olduğu kanısına ulaşılmıştır. Ek olarak, öğrenci ve öğretmenlerin, eğitim ve öğretim ortamlarında bu dillerin kullanmanın avantajlı olduğunu düşündükleri ifade edilmiştir.

Yaşar (2009), 2008-2009 eğitim-öğretim yılında Ankara il merkezinde bulunan orta sosyo-ekonomik düzeye sahip ilköğretim okullarının anasınıflarına devam eden altı yaş grubu 80 çocuk ile bir çalışma yürütmüştür. Anasınıfına devam eden altı yaş çocukların yaratıcı düşünme beceri düzeylerini belirlemeyi ve drama eğitimi alan ve almayan çocukların yaratıcı düşünme becerilerinde farklılıkları belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmaya dâhil edilen çocukların 40'ı deney grubu, 40'ı kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmada deney grubundaki çocuklara 12 hafta boyunca drama eğitimi verilmiştir. Eğitimlerin sonunda çocuklar ve aileler hakkında bilgi almak amacıyla Genel Bilgi Formu ve çocukların yaratıcı düşünme düzeylerini belirlemek için Urban ve Jellen (1996) tarafından geliştirilen "Yaratıcı Düşünme - Resim Oluşturma

Testi (YD-ROT)" nin Türkçe 'ye uyarlanarak şekli kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubundaki çocukların yaratıcı düşünme puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Buna karşılık deney grubundaki çocukların yaratıcı düşünme son test ve kalıcılık testi puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca Yaratıcı Düşünme-Resim Oluşturma Testi son test puanlarına göre deney grubundaki çocukların; ortalamanın oldukça üstünde, kontrol grubundaki çocukların ise ortalama yaratıcılık düzeyinde yoğunlaştıklarını belirlemiştir.

Couse ve Chen (2010) yürüttükleri çalışmada tablet bilgisayarların çocuklar için ilgi çekici gelmesinin ve kolay kullanımının etkililiğini, okul öncesi dönem eğitiminde tablet bilgisayar kullanımının etkisini araştırmıştır. 3 ile 6 yaş aralığındaki toplam 41 çocuk tabletleri kullanırken videoya çekilmiştir. Çalışma sonucu, çocukların tablet kullanım seviyelerinde önemli farklar olduğu ve katılımın da yaşla birlikte arttığı ortaya çıkmıştır. Öğretmenler çocukların çok ilgili olduklarını ve beklentilerinin üzerinde özgün çizimler yaptıklarını rapor etmişlerdir. Çizim aşamasında dokunmatik kalemlerin kullanılması çocuklara kolaylık sağlamıştır. Bu yeni teknolojiyi öğrenirken teknik açıdan sorunlarla karşılaşılmasına rağmen çocuklar hayal kırıklığına uğramadan ilgi ve devamlılık göstermiştir. Burada, çocukların öğrenimine öğretmenlerin bu teknolojiyi uygulamak için seçtikleri yöntemlerin etkili olduğu belirtilmiştir.

Kol (2011) çalışmasında, okul öncesi öğretmenlerinin eğitimde teknolojik araç gereçlerin kullanımına yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla tutum ölçeği geliştirmiştir. Araştırmacı, okul öncesi eğitimde teknolojik araç ve gereçlerin okul öncesi eğitim programlarını zenginleştireceği ve çocukların öğrenmelerine katkı sağlayacağı yaklaşımıyla, okul öncesi eğitimde teknolojik araç-gereç kullanımına yönelik tutum ölçeği geliştirilmesini amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Sakarya ilinde görev yapmakta olan, 161 okul öncesi öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmaya 150 öğretmen katılmıştır. 20 maddeden oluşan formun geçerliği uzman görüşü ile oluşturulmuştur. Tutum ölçeğinin güvenirlik hesaplamaları yapılmış, Cronbach alpha güvenirlik katsayısı 0,92 olarak hesaplanmıştır. Okul öncesi öğretmenlerinin teknoloji kullanmalarının çocukların öğrenmelerine katkı sağlayacağı düşünüldüğünden, böyle bir ölçme aracının önemi ifade edilmiştir.

Oğuz vd. (2011), okul öncesi öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutumlarını incelemişler ve bilgisayara yönelik bu tutumların çeşitli değişkenler

açısından değerlendirilmesini yapmışlardır. Araştırmada ilişkisel tarama modeli uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemi okul öncesi öğretmenliği bölümünde okuyan 481 öğrenci oluşturmaktadır. Ölçme araçları olarak, öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla bilgisayara yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının Bilgisayar destekli eğitim yapamaya yönelik tutumlarının belirlemek için ise bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik tutumları ve bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutumlarının genel olarak olumlu yönde olduğu ifade edilmiştir. Bilgisayara yönelik tutumları ile bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutumları arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki bulunduğu belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutumlarında, lisans öncesi hiç bilgisayar dersi görmeyenler ile hem ilköğretim hem de ortaöğretimde bilgisayar dersi görenler arasında bilgisayar dersi görenler lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Okulöncesi öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik tutumları tüm alt boyutlarda ve genel olarak olumlu yönde bulunmuştur.

Saç (2011) yüksek lisans tez çalışmasında, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Bilişim Teknolojileri dersi 8. basamak İnternet Sitesi Yapıyorum ünitesinde yaratıcı düşünme etkinliklerinin yaratıcı web sitesi geliştirmelerine ve öğrencilerin web tasarımına yönelik öz-yeterlik algılarına etkisini incelemiştir. Araştırmada, deneysel desenlerden ön test – son test kontrol gruplu desen uygulanmıştır. Araştırma, Kocaeli ili İzmit ilçesinde bulunan iki İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören7. Sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunda 13'ü deney, 13'ü kontrol olmak üzere toplam 26 öğrenci yer almıştır. Deney ve kontrol grupları seçkisiz olarak belirlenmiştir. Gruplara internet sitesi yapıyorum konusu, deney grubunda yaratıcı düşünme etkinlikleri ve kontrol grubunda geleneksel yöntemle anlatılmıştır. Araştırma sonucunda web tasarımına yönelik öz-yeterlik algılarının deney ve kontrol grubunda bulunmaları bakımından deneysel işlemlerden önce ve sonra istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği ve deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrenciler kadar web sitesi geliştirmeye yönelik öz-yeterlik algılarının arttığı bulunmuştur. Ayrıca araştırmaya katılan öğrencilerin geliştirdikleri web sitesinden aldıkları başarı puanlarında genel tasarım yönünden deney grubunun anlamlı derece yüksek olduğu, yaratıcılık açısından anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur.

Kenanoğlu ve Kahyaoğlu (2011) çalışmalarında, okul öncesi öğrencilerinin internet kullanma sıklığı ve internet kullanımı ile bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişimleri arasındaki

ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma Diyarbakır il merkezde bulunan Hafize Ana Bağımsız Anaokulunda bulunan 4-6 yaş grubu, 97 kız 65 erkek olmak üzere 162 okul öncesi öğrencisinin veli ve öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veriler üç kısımdan oluşan bir anketle toplanmıştır. Birinci kısım öğrencilerin cinsiyet ve yaşını, ikinci kısım öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve sosyal davranışlarıyla ilgili ebeveynleri ve öğretmenleri tarafından doldurulan soru maddeleri, üçüncü kısımda ise öğrencinin evde, okulda ve herhangi bir yerde internet kullanım sıklığı ile ilgili soru maddelerinden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda; okul öncesi öğrencilerin % 36,1'i her gün internete girdiğini, %27,8'i haftada bir kere girdiğini, % 6'sı ayda bir kere girdiğini belirtirken, %30,1'i interneti kullanmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmanın sonucu olarak, erken yaşlarda çocukların internetle tanıştıkları, çocukların internet kullanma frekansları ile bilişsel, sosyal ve duyuşsal yönden pozitif yönde düşük bir ilişki olduğu ifade edilmiştir. Bu ilişkinin anlamlı olmadığı açıklanmıştır. Araştırmacılar; okul öncesi öğretmenlerine internet destekli eğitim verilebileceği, böylece öğrencilerin uzman desteği ile güvenilir bir şekilde internetle tanışabileceği, müfredata internetin bir öğretim aracı olarak eklenebileceği önerilerini sunmuşlardır.

Saçkes, Trundle ve Bell (2011) birlikte gerçekleştirdikleri çalışmada, Okul Öncesi Boylamsal Çalışma veri seti (ECLS-K) kullanımının, okul öncesi dönemden 3 yaşına kadar olan sürede çocukların bilgisayar beceri gelişimlerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 8642 çocuk oluşturmaktadır. Araştırmada veriler, örtük büyüme eğrisi modelleme analiz yöntemi kullanılarak, Lisrel yazılımında analiz edilmiştir. Sonuçlar, evde bilgisayar kullanmanın ve yüksek sosyoekonomik seviyenin temel bilgisayar becerileri gelişiminde anlamlı belirleyiciler olduğu belirtilmiştir. Ek olarak, anaokulunda bilgisayarın varlığı, çocukların bilgisayar becerileri gelişimin belirleyicisi olmuştur. Kız ve erkek çocuklar arasında fark olmamasına rağmen, bilgisayar becerileri gelişim oranı kızlarda erkeklerden yüksek çıktığı ifade edilmiştir. Sonuçlar, anaokulu sınıflarında yeterli düzeyde bilgisayar kullanılabilirliği, sosyo-ekonomik statü farklılığı ve okula gitmeden önce bilgisayar erişimi olmaması gibi eksikliklerin çocukların bilgisayar becerileri üzerine ilk boşluğu kapatmak için yardımcı olabileceğini söylemektedir. Anaokulu sınıflarında etkili bilgisayar kullanımı, çocukların uzun vadede bilgisayar beceri gelişimlerini de destekleyeceği vurgulanmıştır.

Çetin (2012) yüksek lisans tez çalışmasında, çocuklar için programlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerisine etkisini incelemiş, velilerin ve öğretmenlerin

programlama eğitimine ilişkin görüşlerini belirlemiştir. Araştırma Ankara'daki farklı ilköğretim okullarında eğitim gören 17 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. 8 hafta süren eğitimde çocuklara Small Basic bilgisayar programlama eğitimi verilmiş, uygulama sonrasında öğrencilerden hem nitel hem nicel veriler toplanmıştır. Araştırmanın deseni, nitel çalışmalardan durum çalışması deseni ile olarak ifade edilmiştir. Öğrencilerin yaptıkları projelere ait veriler problem çözme derecelendirme ölçeğiyle, öğrencilere ve velilere ait görüşler de yarı yapılandırılmış görüşmelerle elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda çocuklar için bilgisayar programlama eğitiminin bu yaş çocuklarına göre uygun ve uygulanabilir olduğu, programlama eğitiminin çocukların problem çözme becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı saptanmıştır. Veliler programlama eğitimi ile ilgili çocuklarına yönelik olumlu değerlendirmeler yapmışlardır. Bilgisayar kullanımlarına yönelik olumlu yönde değişiklikler olduğunu ifade etmişlerdir. Temel bilgisayar kullanım eğitimleri yerine, programlama benzeri eğitimlerin daha önemli olduğu sonucu belirtilmiştir.

Ferreira, Dominguez ve Micheli (2012) birlikte yürüttükleri çalışmada, okul öncesi dönem çocuklarına robotik etkinlikler yaptırarak, etkinliklerin sonunda elde ettikleri kazanımları açıklamışlardır. Çalışmada çocuklara korkularını yendirmek için hazırlanmış bazı uygulamalar planlanmıştır. Bir etkinlikte, çocuklar aslan korkularını yenmek için robot aslan tasarlayıp programlamışlardır. Uygulama sonunda robot aslana dokunarak uygulamayı tamamlamışlardır. Çalışmanın sonucunda, çocukların bazı korkuları yendikleri ifade edilmiştir. Twitter ise paylaşım ve sergileme aracı olarak kullanılmıştır. Çocukların teknolojiye olan ilgi, istek ve merakları hakkında veriler toplanmıştır. Araştırmanın düzenli olarak tekrarlanması önerisinde bulunulmuştur.

Özcebe ve Akçay (2012) çalışmalarında okul öncesi eğitim alan çocukların ve ailelerinin bilgisayar oyunu oynama alışkanlıklarını değerlendirmiştir. Araştırma, 2011 yılında Ankara il merkezinde bulunan bir kurum kreşinde yapılmıştır. Çalışma grubunu kreşe devam eden 93 çocuk ve aileleri oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama araç olarak anket formundan yararlanılmıştır. Bu çalışmada, bilgisayar oyunu oynamaya başlama yaşının öncesi döneme kadar indiği belirtilmiştir. Ayrıca 4-6 yaş arası çocuklar için bilgisayar oyunu oynama sürelerinin uzun olduğu değerlendirilmiştir. Teknolojik gelişmelerin çocukların oyun oynama alışkanlıkları etkilediğinden, ebeveynlerin çocukların doğru oyun alışkanlıkları kazanmasına yardım etmeleri gerektiği belirtilmiştir.

Toptaş, Çelik ve Karaca (2012) çalışmalarında, 3 boyutlu bir modelleme programı olan Google Sketch Up'ın öğrencilerin uzamsal becerilerini nasıl etkilediğini ve cinsiyete göre uzamsal becerilerin nasıl farklılaştığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada, deney grubu 42, kontrol grubu 40 olmak üzere toplam 82 8. Sınıf öğrencisi ile deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Deney grubuna bilgisayarda Google Sketch Up programı kullanarak 3D modelleme eğitimi verilmiştir. Uygulama 6 hafta boyunca devam etmiştir. Her hafta uygulamalar, 60 ile 80 dakika arasında sürmüştür. Kontrol grubuna ise herhangi bir eğitim verilememiştir. Çalışmada öğrencilere 2 boyutlu planlar verilip, 3 boyutlu tasarımlar oluşturmaları istenmiştir. Kontrol grubu ise bu çalışmaları, kağıt üzerinde yapmışlardır. Veri toplama araçları olarak, geometri ve uzamsal görselleştirme testleri ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Sonuç olarak, Google Sketch Up modelleme aracını kullanan deney grubu lehine anlamlı farklar bulunmuştur. Uzamsal görselleştirme sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin son test puanları 2 grupta da yüksek çıkmasın rağmen kızların toplam performansı erkeklere daha yüksek olarak ifade edilmiştir. Sonuç olarak; Google Sketch up ve diğer 3D modelleme programlarının kullanımının öğrencilerin uzamsal düşünme becerilerini artıracağını ifade etmişlerdir. Bu yazılımların, çocukların formal eğitimleri dışındaki zamanlarında da yararlı olacağı söylenmektedir.

Çeliköz ve Kol (2013) birlikte yürüttükleri çalışmada, bilgisayar destekli öğretimin okul öncesi çocuklarının bilgisayara yönelik tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Araştırma ön test–son test kontrol gruplu deneme modeli çerçevesinde yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunda 60 okul öncesi öğrencisi yer almaktadır. Araştırmada ölçme aracı olarak Bilgisayara Karşı Tutumu Ölçmeye Yönelik Gözlem Formu (BKTÖYGF) kullanılmıştır. Araştırma sürecinde ön testlerin ardından deney grubunu oluşturan çocuklara 10 haftalık bilgisayar destekli öğretim verilmiş ve son testler uygulanmıştır. Elde edilen bulgular göre bilgisayar destekli öğretim, çocuğun bilgisayara yönelik tutumunu olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde bilgisayarın üretim amaçlı kullanılma farkındalığı ile ilgili henüz bir çalışma yapılmamıştır. Bu durum, çalışmanın özgünlüğünü ifade eden bir özellik olarak gösterilebilir.

BÖLÜM II

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, evren ve örneklem, öğretim materyali, veri toplama araçları ve verilerin analizine yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Bu araştırmanın uygulama sürecinde; okul öncesi dönemde 3 boyutlu tasarım ve üretimin, çocukların bilişime yönelik algılarına etkisi incelenmiştir. Çalışmanın amacı, genel teoriler üretmek veya elde edilen bulguları daha geniş bir örnekleme genellemek değildir. Amaç durumu derinlemesine öğrenmektir. Bu nedenle araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Nitel araştırma; gözlem, görüşme, doküman analizi gibi nitel veri toplama araçlarının kullanıldığı, olayların doğal çevresinde gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin planlandığı araştırma olarak tanımlanmaktadır. Başka bir ifade ile nitel araştırma, kuram oluşturmayı temel alan bir anlayışla sosyal olguları bağlı bulundukları çevre içerisinde araştırmayı ve anlamayı ön plana alan yaklaşımdır (Şimşek ve Yıldırım, 2013).

Fraenkel ve Wallen (2006) ise nitel araştırmayı, ilişkilerin, etkinliklerin, durumların ya da materyallerin niteliğinin incelendiği çalışmalar olarak ifade etmektedir.

Şimşek ve Yıldırım (2013), nitel araştırmaların bazı özelliklerini sınıflandırmıştır. Bunlar; doğal ortama duyarlık, araştırmacının katılımcı rolü, bütüncül yaklaşım, algıların ortaya konması, araştırma deseninde esneklik, tümevarımcı analiz ve nitel veriler olarak belirtilmiştir. Çalışmada, araştırmacının katılımcı rolü, algıların ortaya konması ve nitel veri

özellikleri dikkate alındığında, nitel araştırma deseni tercih edilmesindeki diğer amaç olarak ifade edilmektedir.

Nitel araştırmalarda çoğunlukla üç tür veri toplanır. Bunlar çevreyle ilgili veri, süreçle ilgili veri ve algılara ilişkin verilerdir. Süreçle ilgili veriler, araştırma süresince neler olup bittiği ve bu olanların araştırma grubunu nasıl etkilediği ile ilgilidir. Algılara ilişkin veriler ise, araştırma grubuna dâhil olan bireylerin süreç hakkında düşündükleri ile ilgilidir (Şimşek ve Yıldırım, 2013). Bu çalışmada hem sürece hem de algılara ilişkin veriler toplanması amaçlanmıştır.

Yapılan araştırmada nitel yöntemlerden durum çalışması deseni tercih edilmiştir. Bu desenin tercih edilmesindeki amaç, çalışmanın amacına tam anlamıyla ulaşılmasını sağlamaktır. Durum çalışması, bilimsel sorulara cevap aramada kullanılan ayırt edici bir yaklaşım olarak görülmektedir. Bir ya da daha fazla olayın, ortamın, programın, sosyal grubun ya da diğer birbirine bağlı sistemlerin derinlemesine incelendiği yöntem olarak tanımlanmaktadır. Başka bir ifade ile durum çalışmaları bir varlığın mekâna ve zamana bağlı tanımlandığı ve özelleştirildiği araştırmadır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012).

Durum çalışması ağırlıklı olarak nitel araştırma yöntemlerinin sahip olduğu özellikleri taşıyan bir yöntemdir. Genel olarak çalışmanın odak noktası ne, nasıl, niçin sorularını cevaplamak olduğunda, katılımcıların davranışları kontrol edilemediğinde, içerik ile ilgili koşullar değiştirilmek istendiğinde durum çalışması kullanılmaktadır. Durum çalışması araştırılan konuyu derinlemesine incelemeyi amaçladığından katılımcı sayısının az olmasını gerektirir (Yılmaz, 2014). Araştırılan konunun derinlemesine incelenmesi, araştırma grubunun okul öncesi çocuklardan oluşması ve örneklem grubunun az olmasından nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması deseni tercih edilmiştir.

Durum çalışmalarının temel amacı bir durum hakkında detaylı betimlemeler yapmak ve o durumu var olduğu şekliyle anlamak olduğu için, durum çalışmalarında genellemeler yapmak zor olarak görülür. Yine de benzer gruplara ilişkin genellemeler yapılabilmektedir (Büyüköztürk vd., 2012).

Uygulama yani durum çalışması esnasında, çocuklardan nitel veriler toplanmıştır. Nitel verilerin toplanması amacıyla da katılımcı gözlem ve görüşme sürecinden yararlanılmıştır.

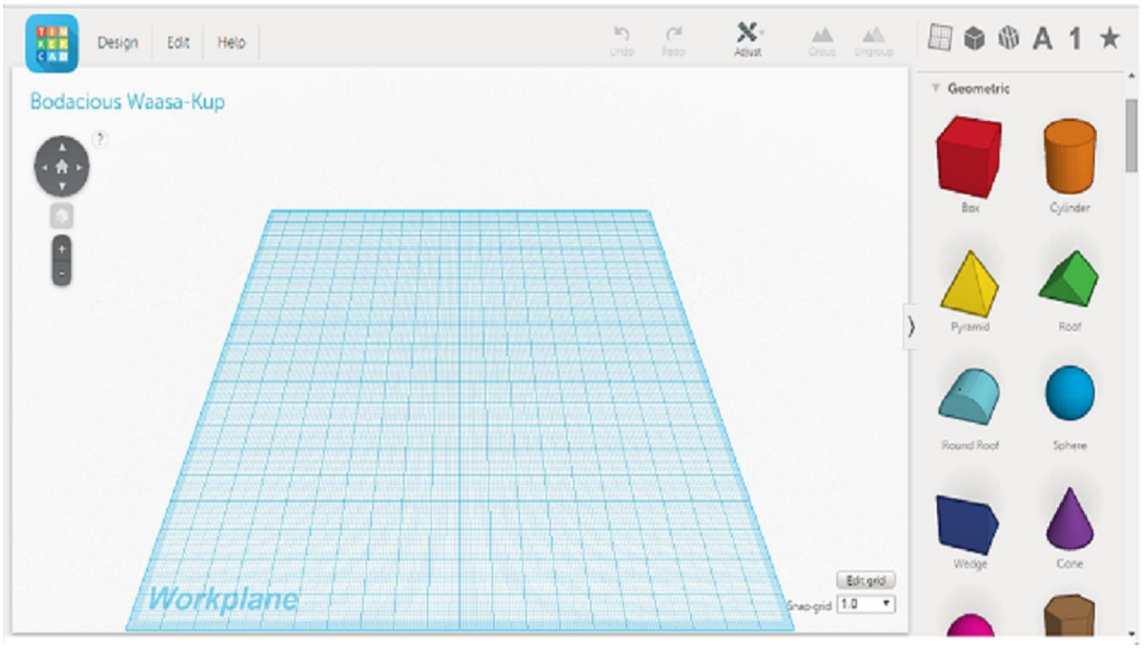
Uygulama

Çalışmanın uygulama boyutu, araştırmanın amacına uygun olarak 3 boyutlu modelleme programı olan Tinkercad aracında kendi tasarımlarını, üretimlerini yapabilecekleri bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Uygulamada kullanılan 3 boyutlu tasarım programı, çocukların kendi tasarımlarını, şekillerini, oyuncuklarını yapabileceği basit 3 boyutlu çizim programıdır. Bu yazılımda hazırlanan tasarımlar ve şekillerden, 3 boyutlu yazıcı ile çocukların uygulama sırasında üretim yapmaları sağlanmıştır. Çocukların kendi yaptıkları bu çizim, şekil veya tasarımların, 3 boyutlu yazıcı ile üretimi görmeleri sağlanmıştır. Uygulama üç haftalık süreç içerisinde gerçekleştirilmiştir. Haftanın 2 günü anaokuluna gidilerek çocuklarla ayrı ayrı, araştırmacı kendisi çalışmıştır. Çocukların rahat çalışabilmesi için anaokulunda uygun bir sınıf hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından uygulama öncesinde ortam, uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Çocuklar, uygulamanın yapılacağı yere bireysel olarak alınarak, araştırmacının verdiği yönergelere uygun materyaller tasarlamışlardır. Her etkinlikte çocuklarla 20-30 dakika arası süren çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Uygulama sırasında 3 boyutlu yazıcı kullanılarak çocukların kendi çalışmalarının çıktıları alınmıştır.

Uygulama boyunca araştırmacı, gözlem yaparak gözlem notlarını haftalık olarak rapor etmiştir. Gözlem notları, gözlem formu kullanılarak değil, uygulama içerisinde amaca uygun olarak karşılaşılan her türlü davranış ve tutumlar, her haftanın etkinliğinin ardından not edilerek açıklanmıştır.

Tinkercad Çevrimiçi 3D Tasarım Yazılımı

Tinkercad, 3 boyutlu olarak fiziksel objelere dönüştürülmeye hazır dijital tasarımların oluşturulması için kullanımı kolay bir araçtır. Kullanıcıları, daha karmaşık modelleme tekniklerine geçmeden önce temel bilgileri öğrenmek için aldıkları 3 boyutlu tasarım aşamaları içeren derslere yönlendirmektedir. Tinkercad daha karmaşık modellemelerin temelini oluşturan, tasarımın eğlenceli yüzünü oluşturan kolay bir araç olarak söyleyebiliriz.

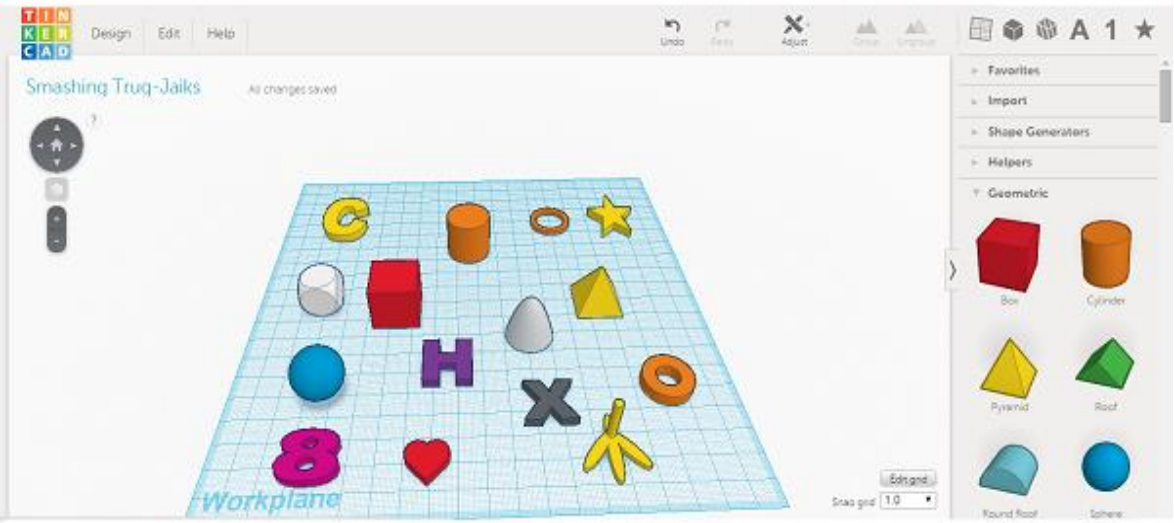


Şekil 3. Tinkercad çevrimiçi 3d tasarım programı

Bu platform, tasarım yapmak ve hayal gücünün ürünlerini ortaya koymak için hayatın her kesiminden öğrencilere, bireylere ve üreticilere kolaylık sağlayan platform olarak ifade edilmektedir. Yazılımın birçok kolay tarafı göze çarpmaktadır. Yazılımın içinde hazır olan temel nesne şekillerine başka şekil ve delikler eklenebilmektedir. Oluşturulan nesnelere başka nesneler de eklenerek akla gelinebilen her türlü karmaşık şekil veya nesneyi oluşturmak mümkün olabilmektedir. Yazılım ile tasarlanan şekil, oyuncak, nesneler 3 boyutlu yazıcılar ile somut materyallere dönüşebilmektedir.

Tinkercad 3 boyutlu modelleme tasarım aracında yapılan tasarımlar genel olarak 3 aşamada oluşturulur.

Şekiller, yazılımın temel yapı bloklarıdır. İlk olarak; bir şekil eklenebilir ve eklenen şekil kaldırılabilir. Çocuklar, var olan şekillerle çalışabilir ya da kendi şekillerini içeri aktarabilirler. İkinci olarak; çalışma alanında (uzayda) şekiller serbestçe döndürülebilir, hareket ettirilebilir ve ayarlanabilir. Şekillerin boyutlarını tam girmek için cetvel gibi araçlar kullanılır. Üçüncü olarak; ayrıntılı modeller tasarlamak için şekilleri gruplandırma yapılabilir, şekiller içerinde boşluklar oluşturulabilir.



Şekil 4. Tinkercad şekiller, rakamlar, harfler ve semboller

Uygulamada Autodesk firması tarafından çocuklar ve yeni başlayanlar için hazırlanan Tinkercad çevrimiçi 3D tasarım aracı kullanılmıştır. Çalışma ortamı, ara yüz, menüler çocukların seviyesine uygun olarak hazırlanmıştır. Kullanılan aracın dilinin İngilizce olması dezavantaj olarak görülmektedir. Fakat araştırmada kullanılan çocukların, okuma yazma bilmiyor olmaları bu dezavantajı ortadan kaldırmaktadır. Ara yüzün ve menülerin kullanışlı tasarlanmış olması çocukların, programa kolay adapte olmasını sağlamıştır.

Evren ve Örneklem

Araştırma sorusu ve kaynakların belirlenmesinden sonra çalışma, okul öncesi 60-66 aylık dönemdeki 5 okul öncesi çocuk ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma, 2014–2015 Eğitim - Öğretim yılında Ankara ili merkezinde uygulanmıştır. Araştırmanın evrenini Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Uygulama Anaokulu 5 yaş çocukları oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi ise bu yaş grubu çocukları içinden seçilen 5 çocuk oluşturmaktadır.

Tablo 3. Çocukların Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

Cinsiyet	f	%
Erkek	3	60
Kız	2	40
Toplam	5	100

Araştırmaya katılan çocukların yüzde 60'ı (3) erkek, yüzde 40'ı (2) kız çocuklardan oluşmaktadır.

Nitel araştırmalarda verlerin sayısal bir analizi yapılamamaktadır. Bundan dolayı amaçsal örnekleme yöntemi bu açıdan daha faydalı olmaktadır. Amaççsal örnekleme yöntemlerinin bir çok çeşidi vardır.Bu çalışamda, araştırmaya hız ve pratiklik katması, yakın ve erişilmesi kolay olması özellikleriyle kolay ulaşılabilir durum örneklemesi tercih edilmiştir (Akarsu, 2014).

Amaçlı diğer adıyla yargısal örnekleme de araştırmacı kimlerin seçileceği konusunda kendi yargısını kullanır ve araştırmanın amacına en uygun olanları örneklemine alır. Burada ortalama olarak istenen özellikleri taşıyanların seçilmesi bir yoldur (Balcı,2014).

Nitel araştırmalarda araştırma örnekleminin seçilmesi çok önemli görülmektedir. Çalışma örnekleminin belirlenmesinde araştırma sorusu temel alınmaktadır. Bu nedenle iyi yapılandırılmış bir araştırma sorusu, bilgi alanını, olayın değişkenlerini, ortamı ve bu ortamdaki bireyleri tanımlar ve bu çalışmanın sınırını belirler. Nitel araştırmada araştırma sorusunun yanında araştırmanın kaynakları da örneklem seçiminde önemlidir. Nitel araştırma örneklemi bir kişiden başlayabilir. Dolayısıyla her araştırmaya uygun bir örnekleme yaklaşımından söz etmek mümkün değildir (Şimşek ve Yıldırım, 2013). Araştırmanın amacı, çalışma deseninin araştırılacak olayı ayrıntılı ve derinlemesine incelemeyi planlaması ve katılımcıların 60-66 aylık çocuklardan seçilmesi dikkate alınarak örneklem sayısı 5 çocuk olarak belirlenmiştir.

Verilerin Toplanması

Araştırmanın bu aşamasında, okul öncesi dönemde tasarım ve üretimin, çocukların bilişime yönelik algılarına etkisini belirlenmek amacıyla oluşturulan problemlere uygun olarak veriler toplanmıştır.

Araştırmanın değişkeni olan okul öncesi dönemdeki 60-66 aylık çocuklarda bilgisayarın üretim amaçlı kullanılması farkındalığını belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilmiş yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun hazırlanmasındaki süreçler görüşme başlığında açıklanmıştır.

Görüşme

Görüşme, en az iki kişi arasında sözlü olarak sürdürülen bir iletişim süreci olarak tanımlanmaktadır. Görüşme, araştırmada cevabı aranan sorular çerçevesinde ilgili kişilerden veri toplama şeklinde ifade edilebilir. Görüşme belirli bir araştırma veya bir soru hakkında derinlemesine bilgi veren veri toplama aracı olarak açıklanmaktadır. Görüşme bir bütünsel yorumlama yöntemidir (Büyüköztürk vd., 2012).

Yarı yapılandırılmış görüşmelerde ise, görüşme soruları önceden belirlenmiş görüşme durumlarını kapsamaktadır. Gerektiği zaman ek sorular yöneltilebilmektedir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, hem belirli seçenekli cevaplamayı hem de ilgili alanda ayrıntılı ilerlemeyi birleştirmektedir. Analizlerin kolay olması, katılımcıya kendini ifade etme olanağı, gerektiğinde derinlemesine bilgi elde etme gibi avantajları bulunmaktadır (Balcı, 2014). Okul öncesi çocuklardan alınacak cevapların sınırlı olması, cevapların istenen düzeyde olmama ihtimali düşünülerek yarı yapılandırılmış görüşme tercih edilmiştir. Bu durumda çocuklarla yapılan görüşmedeki eksikliklerin azalmasını sağlayacaktır.

Görüşmede yer alan soruların kapsam geçerliğinin sağlanması verilerin toplanmasında çok önemli yer tutmaktadır. Bu nedenle hazırlanan soruların kapsam geçerliği uzmana görüşleri ile oluşturulmaktadır (Şimşek ve Yıldırım, 2013).

Görüşmelerin tamamı araştırmacı tarafından birebir olarak gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılırken, çocuklarla sohbet tarzında bir mülakat yapılmıştır. Görüşmenin etkili gerçekleşmesi için karşılıklı etkileşime dikkat edilmiştir. Çocukları motive ve teşvik edici geri bildirimlerde bulunulmuştur. Görüşme sırasında, bazı sorulara istenilen cevabın alınamadığı durumlarda o soru geçilerek devam edilmiş, görüşmenin ileriki aşamasında tekrar sorulmuştur. Görüşmeler 20-30 dakika arasında sürmüştür. Görüşme süresince veriler kaydedilmiştir.

Gözlem

Gözlem, araştırmada ihtiyaç duyulan verilerin insan, toplum ya da doğa gibi belli hedeflere odaklanılarak izlenmesi suretiyle toplanması süreci olarak tanımlanmıştır. Bir araştırmada insan davranışları ve hareketleri gözlemin temel noktasını oluşturur. Gözlemlenen bireyler doğal bir yöntemle izlenir, kaydedilir, tanımlanır, analiz edilir ve yorumlanır (Büyüköztürk vd., 2012). Gözlemin, nitel araştırmalarda görüşmeleri destekler nitelikte kullanılabileceği belirtilmiştir.

Bütün bilimler, başlangıçta gözleme dayanır. Aslında, her türlü veri toplama işlemi bir çeşit gözlemdir. Ancak inceleme kolaylığı bakımından, böyle bir birleştirme yerine, ayrı tekniklerden söz etmek daha yararlı olmaktadır. Gözlem türleri dışardan gözlem ve katılımcı gözlem olarak iki türde açıklanmaktadır. Araştırmada katılımcı gözlemci olarak veriler toplanmıştır (Karasar, 2012).

Nitel araştırmalarda ortaya çıkan soruların cevaplandırılmasında istatistiksel yöntemlerin kullanılması uygun değildir. Büyüköztürk vd. (2012), nitel araştırmalarda yüzde gibi oldukça sınırlı istatistiklerin kullanılabileceğini, bunun haricinde ise betimlemeleri kullanmanın uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmada araştırmacı, katılımcı gözlemci olarak uygulamanın içinde yer almıştır. Uygulama içerisinde amaca uygun olarak karşılaşılan her türlü davranış ve tutumlar, her haftanın etkinliğinin ardından not edilerek raporlaştırılmıştır. Uygulama içerisinde gözlem yapılırken; uygulama ortamı, öğrenci davranışları ve uygulama esnasında çocukların yönergelere yaklaşımları ve sorulara verdikleri cevaplar dikkate alınmıştır. Yapılan çalışmada gözlem notları, görüşme sorularını desteklemesi yönünde tercih edilmiştir. Görüşme soruları ile daha önce planlanamayan noktaların, araştırmacının katılımcı gözlemci rolü ile desteklenmesi sağlanmıştır.

Nitel araştırmalarda verilerin birden fazla yöntemle elde edilmesi ve bu verilerin ulaşılan sonuçların geçerliğini ve tutarlığını teyit etmede önemli görülmektedir. Durum çalışması bu iki yöntemin birlikte kullanılmasına iyi bir örnek oluşturmaktadır (Şimşek ve Yıldırım, 2013).

Ölçme Araçları

Çalışmada, araştırmacı tarafından 5 yaş çocukları için literatürden yararlanarak geliştirilmiş, çocukların bilişime yönelik algılarındaki değişikliği belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Bu araştırma kapsamında araştırmacı tarafından okul öncesi eğitimi alanında uzman öğretim üyesi rehberliğinde geliştirilmiş yarı yapılmış görüşme formundan yararlanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmede formun amacı, araştırılan konuyla ilgili tüm boyutların kapsama alınmasıdır. Araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme formu için literatürden

faydalanılmıştır. Araştırmacı tarafından çalışmanın amacına uygun olarak taslak görüşme formu için 10 soru hazırlanmıştır. Taslak görüşme formu hazırlandıktan sonra okul öncesi eğitimi alanında uzman 3 araştırmacı, 1 anaokulu öğretmeni ve 1 ölçme değerlendirme alanında uzman toplam 5 araştırmacının değerlendirilmesi istenmiştir. Görüşme formu, amaca uygunluk ve ifade açısından uzman değerlendirilmesine sunulmuştur. Öğretim üyeleri, anaokulu öğretmeni ve ölçme değerlendirme uzmanından alınan dönütler sonrasında 2 görüşme sorusu formdan çıkarılmıştır. Görüşme sorularından ikisi aynı amaca hizmet ettiği için birleştirilerek tek soru olarak eklenmiştir. Bir soru ise, çocukların yaş dönemine uygun olmadığı dönütü dikkate alınarak formdan çıkarılmıştır. Taslak formun uzmanlar tarafından değerlendirilmesi tamamlandıktan sonra 8 sorudan oluşan bilgisayarın üretim amaçlı kullanılmasına yönelik algıyı belirlemek için hazırlanmış yarı yapılandırılmış görüşme soruları son şeklini almıştır. Gerekli düzenlemelerden sonra hazırlanan mülakat formunda yer alan sorular, aynı zamanda araştırmanın alt problemini oluşturmaktadır. Uygulama sonlandıktan sonra öğrencilerle görüşme programları planlanmış ve örneklemdeki 5 çocuğa 8 soru sorulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formu için hazırlanmış sorular Ek 1'de verilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda hazırlanan sorulara ek olarak "neden, nasıl, niye" şeklinde ek sorular yöneltilmiştir. Bu görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorize edilerek bulgular kısmında açıklanmıştır. Her soruya ait verilen cevaplar alt başlıklar altında değerlendirilip açıklanmıştır.

Verilerin Çözümlenmesi ve Yorumlanması

Araştırmada veriler görüşme formu ve gözlem notları ile toplanmıştır. Araştırmanın, bilgisayarın üretim amaçlı kullanılma farkındalığı amacını belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme formundan ve araştırmacının katılımcı gözlemci olarak yer aldığı notlardan yararlanılmıştır. Görüşmeler, çocukların kendilerini rahat hissedebilecekleri bir ortamda farklı zamanlarda bütün çocuklarla ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Her bir görüşme ses kayıt cihazına kayıt edilerek yaklaşık 30 dakikalık bir zaman süresi içerisinde tamamlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme sırasında ses kayıt cihazına kaydedilen veriler öncelikle transkript haline getirilmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından transkriptlerde yazılı olan veriler betimsel analiz yapılarak tematik kodlar oluşturulmuştur.

Görüşme verilerinin analizinde betimsel veya içerik analizi kullanılmaktadır. Bu analiz türlerinden betimsel analizde verilerin araştırma sorularının ortaya koyduğu amaca göre özetlenmesi ve yorumlanması söz konusudur. Bu süreçte veriler ayrıntılı şekilde betimlenir ve ardından yapılan bu betimlemeler görüşme verilerinden alınan doğrudan alıntılarla açıklanmaktadır. (Şimşek ve Yıldırım, 2013). Bu amaçla, görüşme formundan toplanan verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır.

Cohen ve Manion (1998) görüşmelerin analizinde söylenenlerin tümünün aynen verilmesi yerine araştırmacının gereksiz bazı ifadeler çıkarıldıktan sonra verilerin yeniden düzenlenerek kullanılmasını önermektedir. Bilgisayarın üretim amaçlı kullanılmasına yönelik farkındalıklarını belirleme amacına yönelik, nitel yöntem kullanılmıştır. Bu amaç için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile toplanmış verilerden betimsel analiz yapılmıştır. Görüşme sorularından toplanan veriler, araştırmacının gözlem notları ile desteklenmeye çalışılmıştır.

BÖLÜM III

BULGULAR ve YORUM

Bu bölümde katılımcı gözlem ve öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerle toplanan verilerle ilgili bulgular ve yorumlar bulunmaktadır.

Görüşme Sürecine Ait Bulgular

3D tasarım ortamı Tinkercad programı ile çalışan çocukların, bilgisayarın üretim amaçlı kullanılma farkındalıklarını belirlemek amacıyla 8 sorudan oluşan görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma grubunda bulunan 5 çocuk ile görüşme yapılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar içerik analizi ile değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 4. Çocukların Bilgisayar Denince Aklına Ne Geliyor Sorusuna İlişkin Görüşleri

Bilgisayar denince aklına ne geliyor?	**Çocuklar**	**Çocuk Sayısı**
Tasarım	Ç1, Ç2,Ç3,Ç5	4
Oyun oynama	Ç1,Ç2,Ç5	3
Çizgi Film İzlemek	Ç2	1
Ders çalışma	Ç1	1

Çocuklara bilgisayar denince aklına ne geliyor sorusu yöneltildiğinde, 4 çocuk aklına tasarım geldiğini, 3 çocuk tasarımla birlikte oyun oynama geldiğini,1 çocuk çizgi film izlemek, 1 çocuk ders çalışma geldiğini ifade etmiştir. Uygulama sırasında çocuklara bilgisayarın sadece oyun aracı olmadığı sürekli vurgulanmıştır. Tinkercad 3 boyutlu tasarım

programında yapılan çizimlerin hemen ardından 3 boyutlu yazıcıdan alınan ürünler, çocuklara bilgisayarın üretim yönünü de göstermiştir. Bilgisayarın çocuklar için tasarım aracı olarak görülmesi uygulamanın önemli noktasını oluşturmaktadır. Bilgisayarda yaptıkları çizimlerin sonunda, 3 boyutlu yazıcı aracılığıyla elde ettikleri ürünlerin çocuklar için tasarımın oyundan farklı bir durum olduğunu da göstermektedir. Tasarım aracı ile yapılan ilk çalışmalarda çocukların bunu bir oyun gibi gördükleri gözlemlenmiştir. Her çalışmanın sonunda ellerine aldıkları ürünlerin, oyun oynamanın yanında tasarım ve üretime yönelik çocuklar üzerinde farkındalık oluşturduğu görülmektedir.

Haugland (2000), erken çocukluk döneminde bilgisayarın önemine vurgu yapmaktadır. Haugland, erken çocukluk dönemi müfredatı hazırlanırken bilgisayarın, programa entegre edilmesinin önemli sonuçlar doğuracağını ifade etmektedir. Özdemir ve Çetin (2014), teknolojik olanakların, çocuklara doğru yönlendirme verilmeden sağlanmasının bilgisayarın çocuklar için tehlikeli algısını oluşturduğunu söylemektedir. Çocukların bu cihazları üretim aracı olarak görmelerinin hem kendilerine hem topluma önemli kazanımlar oluşturacağını ifade etmektedir. Bu ifadeler ve çocukların bilgisayar tanımları değerlendirildiğinde; çocukların tasarım aracı olarak görmeye başladıkları bilgisayarlar, bu cihazların üretim aracı olarak da algılanmasında önemli bir aşama olarak ifade edilebilir.

Çocukların bilgisayar denince aklına ne geliyor sorusuna verdikleri cevaplardan bazılarına aşağıda yer verilmektedir:

"Bir şey yapma, bir şey tasarlama, oyun oynama geliyor, çalışmak, böyle şekiller yapmak geliyor."

"Markası. Araba oyunu oynamak geliyor, yarış oyunu, tır oyunu aklıma geliyor. Yaptığım oyuncaklar da aklıma geliyor. Kare, harfler aklıma geliyor. Yaptığımız bardak da aklıma geliyor."

Tablo 5. Bilgisayar Sence Önemli Bir Şey mi, Neden Sorusuna İlişkin Görüşler

Bilgisayar sence önemli bir şey mi, neden?	**Çocuklar**	**Çocuk Sayısı**
Büyükler kullandığı için	Ç1	1
Oyun oynandığı için	Ç1,Ç2	2
Tasarım yaptığımız için	Ç1,Ç2,Ç3	3
Ödev yapabildiğimiz için	Ç3	1
İşlerimizi kolaylaştırdığı için	Ç3	1
İnternet kullanıldığı için	Ç5	1
Çok önemli değil	Ç4	1

Çocuklara bilgisayarın önemli bir şey olup olmadığı, önemli ise niye önemli olduğu sorulmuş; 3'ü tasarım yapıldığı için, 2'si oyun oynandığı için, 1'i büyükler kullandığı için, 1'i ödev yapılabildiği için, 1'i işleri kolaylaştırdığı için, 1'i internet kullanıldığı için önemli olduğu belirlenmiştir. 1 çocuk ise çok önemli olmadığını belirtmiştir. Analizler değerlendirildiğinde, çocuklar bilgisayarların önemli bir araç olduğunu belirtmişlerdir. Bilgisayar ve teknolojiyle iç içe olan çocukların, bilgisayarı önemli bir araç olarak ifade etmişlerdir. Bilgisayar ve teknoloji ile daha az etkileşim haline olan çocuklar ise çok önemli olmadığını belirtmişlerdir. Bilgisayarın çocuklar için önemli görülmesi sadece oyun boyutu ile olmadığı, tasarım ve üretim boyutu ile de önemli olduğu ifade edilmiştir. Judge, Puckett ve Cabuk (2004), çocuklar arasındaki teknolojik farklılığın azalmasını, olabildiğince eşit teknolojik alt yapı ile okul öncesi eğitim dönemine ulaşmaları gerektiğini ifade etmektedir. Bu doğrultuda eğitimcilerin, ailelerin ve paydaşların çocuklar arasında teknolojik anlamda bu farkı en aza indirmeleri, farkı daraltmaları gerekmektedir.

Yeni medya okuryazarlığına yönelim, hem teknolojik hem medya okuryazarlığını kapsayan dijital okuryazarlığa oluşan ihtiyaç, küçük çocukların gelişmekte ve öğrenmekte olduğu bu dünyayı şekillendirmeye devam edeceği ifade edilmektedir (Linebarger ve Pitrowski, 2009). Dünyada artık çocukların teknoloji ile iç içe, hayatlarının birçok noktasında olduğu görülmektedir. Okul öncesi dönem çocukları, bilgisayarlar, tabletler, akıllı telefonlar ile

çevrili bir ortamda büyümektedirler. 21.yüzyılda çocuklar, dijital dünyanın yerlileri olarak ifade edilmektedir (Kerawalla ve Crook, 2002). Bu ortamın içerinde gelişen çocukların sadece oyuncu olarak değil, aynı zamanda tasarımcı olarak da dijital yerli olmaları gerekmektedir.

Çocukların bilgisayar sence önemli bir şey mi, neden sorusuna verdikleri cevaplardan bazılarına aşağıda yer verilmektedir:

"Evet, önemli. Çünkü iş yapmaya yardım ediyor, işlerimiz kolaylaştırıyor, ödevlerimizi yapıyoruz, oyuncaklarımızı yapıyoruz."

"Evet önemli. Oynamadığımız oyunları oynadığımız için önemli. Oyun oynamak için değil sadece, kendi şekillerimi çiziyorum, kendi evimizi yapıyorum, anahtarlık da yaptım."

"Bilgisayar önemli evet. Çünkü büyükler kullanıyor. Bir şeyler yapmak için de önemli. Bu yaptıklarımızı da bilgisayarda yaptık ondan."

Tablo 6. Bilgisayar Çeşitlerini Biliyor musun Sorusuna İlişkin Görüşler

Bilgisayar çeşitlerini biliyor musun?	**Çocuklar**	**Çocuk Sayısı**
Masaüstü Bilgisayar	Ö1, Ö2,Ö3,Ö4,Ö5	5
Dizüstü Bilgisayar	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5	5
Tablet Bilgisayar	Ç3	1

Çocuklara bilgisayarı tanıyıp tanımadıklarını belirlemek için resimler gösterilmiştir. Çocukların hepsi dizüstü ve masaüstü bilgisayarları, bilgisayar olarak göstermiştir. Sadece 1 çocuk tableti bilgisayar olarak isimlendirmiştir, diğer çocuklar ise tabletlerin bilgisayar olmadığını belirtmişlerdir.

Çocukların hepsinin masaüstü ve dizüstü bilgisayarları bildikleri, sadece 1 çocuğun tableti bilgisayar çeşidi olarak seçtiği görülmektedir.

Erken çocukluk döneminde tablet kullanan çocukların dijital vatandaşlık ve gerçek dünyayla iletişim konularında ilerlemeleri benzer yaştaki çocuklara göre daha üst seviyededir (Kumtepe, 2006). Öğrenme aracı olarak tablet kullanımının çocuklar için hem ilgi çekici hem motive edici olarak görülmektedir (ISTE, 2007). Bu ifadeler doğrultusunda çocuklara

öncelikle bilgisayarın bir üretim aracı olduğu farkındalığı kazandırılmaya çalışılmıştır. Tabletlerin kullanım alanlarındaki çeşitlilik oluşturulması ile çocuklarında tabletleri bir bilgisayar çeşidi olarak fark edecekleri görülebilmektedir.

Tablo 7. Bilgisayar İle Neler Yapılabilir Sorusuna İlişkin Görüşler

Bilgisayar ile neler yapılabilir?	**Çocuklar**	**Çocuk Sayısı**
Oyun oynanabilir	Ç1, Ç2, Ç3,Ç4	4
Okuma yapılabilir	Ç1	1
Çizgi film izlenebilir	Ç1,Ç2,Ç3	3
Ödev yapılabilir	Ç1,Ç4	2
Tasarım yapılabilir	Ç1,Ç3,Ç4	3
Diğer işlemler	Ç4,Ç5	2

Uygulamadan önce çocuklara bilgisayar ile ne yapılabilir diye sorulduğunda; oyun oynanabileceği, ödev yapılabileceği, film izlenebileceği cevabını vermişlerdir. Uygulamadan sonra ise bu cevaplara ek olarak 3 çocuk, tasarım ve oyuncak yapılabileceği cevabını vermişlerdir. Çocuklar 3 boyutlu tasarım yazılımı ile yaptıkları ve sonrasında elde ettikleri ürünlerin bir oyun olmadığını fark ettikleri görülmektedir.

Çocukların ilgi, istek ve heyecanları her hafta artmıştır. İlk haftalardan sonra deneyim kazanmaya başlamışlardır. Bunun neticesinde sonraki haftalarda kendi şekil, tasarım ve oyuncaklarını yapmaya başlamışlardır. Burada amaç, bu ve benzeri yazılımların çocuklar için önem ifade edecek şekilde uyarlanarak, problem çözme, uzamsal düşünme gibi günümüz çağının becerilerinin desteklenmesi ve geliştirmesi olarak açıklanabilir. Ayrıca 3 boyutlu tasarım yazılımlarının motor becerilerinin gelişiminde de destekleyici etkisi görülmektedir. Analizler incelendiğinde çocukların oyun oynamanın yanına tasarım ve üretim yapma gibi cevaplar vermeleri, yapılan çalışmanın çocukların algısında bir oyun olmadığı izlenimini göstermektedir.

Yelland (2005), çocukların bilgisayar yardımı ile rakamları, şekilleri, renkleri, sesleri, bunlara benzer kavramları öğrenme ve toplama, çıkarma, karşılaştırma, sayma gibi temel matematiksel becerileri geliştirme fırsatı bulabildiğini ifade etmektedir. Çocuklar bilgisayar aracılığıyla dinledikleri hikâyeleri kendi hayal güçlerine göre anlatabilmektedir. Bazı kelimeleri tekrar tekrar kullanarak sözcük bilgilerini artırabileceğini ifade etmiştir. Çocukların çizim ve boyama programlarını kullanarak motor becerilerini geliştirilebileceğini açıklamaktadır. Bu ifadelere ek olarak; yapılan çalışmanın, okul öncesi dönem eğitiminde çocuklara tasarım ve üretim becerisi kazandırmanın çocukların merak duygularını geliştireceği, cesaretlendireceği, motor becerilerini geliştireceği görülmektedir. Çocuklara bilgisayarın tasarım yapılabileceği farkındalığı oluşturulması ile bu özelliklerin kazandırılmasında ilk ve önemli bir basamak olacağı görülmektedir.

Çocukların bilgisayar ile neler yapılabilir sorusuna verdikleri cevaplardan bazılarına aşağıda yer verilmektedir:

"*Her şey yapılabilir. Oyun oynanabilir, bir şeyler okunabilir, film seyredilebilir. Adam, oyuncak, ev, anahtarlık yapılabilir."*

"*Bankaların şifresine bakılabilir. Alışveriş yapılabilir. Tekzen de yok, başka yerden aldık. İşlem yapmak için kullanılır."*

"Bilgisayarla, kağıt çıkarabiliriz, bu bilgisayardan olsa oyuncak da çıkarabiliriz, oyun oynayabiliriz."

"Tasarımlar yapılabilir, boyama yapabiliriz tablette."

Tablo 8. Sen Bilgisayarda Neler Yapıyorsun Sorusuna İlişkin Görüşler

Sen bilgisayarda neler yapıyorsun?	**Çocuklar**	**Çocuk Sayısı**
Oyun oynuyorum	Ç1,Ç2,Ç3,Ç4	4
Çizim yapıyorum	Ç1,Ç2,Ç3	3
Boyama yapıyorum	Ç1,Ç2,Ç3	3
Çizgi film izliyorum	Ç2,Ç3,Ç4	3
İnternet kullanıyorum	Ç4	1

Çocuklara bilgisayarda ne yapıyorsun diye sorduğumuzda oyun oynadıklarını, çizgi film seyrettiklerini ve interneti kullandıklarını belirtmişlerdir. Uygulamadan sonra bunlara ek olarak 3 çocuk, boyama ve çizim yaptıklarını söylemişlerdir. Çocukların boyama ve çizim yapıyorum şeklinde verdikleri cevap tasarım yaptıkları şeklinde sınıflandırılabilir. Çocukların bilgisayarın oyun, çizgi film gibi daha eğlenceli ve tüketim odaklı farkındalıklarının, aynı şekilde eğlenceli ama üretim odaklı bakış açısına dönüşme potansiyeline dönüştüğü görülmektedir.

Bilgisayarların çocuklar açısından iletişim, eğitim, oyun oynama gibi çeşitli işlevleri vardır. Aynı zamanda bilgisayarların, çocuklar için dünyayı keşfetmeleri, öğrenmeleri ve eğlenmeleri için çok uygun bir ortam olduğu ifade edilmektedir (Çelen, Çelik, & Seferoğlu, 2011). Çocuklarda benzer şekilde bilgisayarda bu işlevleri ile kullandıklarını ifade etmişlerdir. Uygulama sonunda bu işlevlerine ek olarak bilgisayarda tasarım yaptıklarını da ifade eden görüşler belirtmişlerdir. Çocukların farkındalıklarındaki bu yönlü değişim, bilgisayarın kullanım fonksiyonları açısından da yeni bir kullanım işlevi olarak görülmesini sağlayacaktır.

Çocuklar ilk defa karşılaştıkları 3 boyutlu yazıcı hakkında birçok soru yöneltmişlerdir. 3 boyutlu tasarım ortamının kolay ve eğlenceli yüzü, çocukların bilgisayarda üretim farkındalığı oluşmasında önemli rol oynamaktadır. Yapılan tasarımların sanki bir oyunmuş gibi başlayıp üretim ile bitmeleri, bilgisayara bakış açısındaki değişikliği kolaylaştırdığı görülmektedir. Bu tarz uygulamaların ve yazılımların çocukların ailelerinden, çevrelerinden ve öğretmenlerinden beklentilerini yukarı taşımasını sağlamaktadır. Çocukların hayal güçlerinin çok geniş olduğu yaygın ifade edilen bir düşüncedir. Çocuklara 3 boyutlu düşünme gibi üst düzey düşünme becerisinin kazandırılmasında bu çeşit ortamların daha çok kullanılmasının önemini göstermektedir.

Küçük çocuklar, erken okuryazarlık gelişimiyle ilgili olan kitap kullanma becerilerini ve bu gelişimle alakalı teknolojiyi kullanma yeteneklerini geliştirmeye ihtiyaç duyarlar (National Institute for Literacy, 2008). Eğitimde Teknoloji Uluslararası Derneği (2007) teknolojik çalışmalarda 5 yaşına kadar uygun kavramların ve temel becerilerin kullanılmasını önermektedir. Erken çocukluk ortamları, dijital kameraları; ses ve görüntü kaydedicileri; yazıcıları ve diğer teknolojik cihazları keşfetmeye olanağı olmayan çocuklara fırsatlar sağlayabilir. Aynı zamanda, eğitimciler, öğrenmeyi hızlandırmak ve düşük gelirli ailelerden

gelen çocuklarla ve bu çocukların geliri yüksek yaşıtları arasındaki başarı boşluğunu daraltmak için, özellikle kaliteli ve tamamlayıcı müfredatla desteklendiğinde, yüksek kalitedeki etkileşimli medyanın çocuklara sağlayabileceği öğrenme ortamını ve yaratıcı avantajları göz önünde bulundurmalıdırlar. Eğitimciler, teknoloji ve etkileşimli medyayı sınıflarına uygun bir şekilde uyarladıkları zaman, eşitliği, erişimi ve tüm öğrencilerin katılımını sağlayan fırsatların gerçekleştirilmesine olanak tanınacağını ifade edilmektedir. Çocuklara bilgisayarın nasıl ve ne amaçlı kullanılabileceği ile ilgili doğru yönlendirmelerin önemi de bu bulgular ile önem kazanmaktadır.

Çocukların sen bilgisayarda ne yapıyorsun sorusuna verdikleri cevaplardan bazılarına aşağıda yer verilmektedir:

"*Oyun oynuyorum, şekil çiziyorum, boyama yapıyorum."*

"Mesela oyun onuyorum, çizgi film eskiden açılıyordu ama artık açılmıyor, harflerle, rakamlarla şekil yapıyorum."

"Çizgi film seyrediyorum. İnternet kullanıyorum."

"Bilgisayarda çizebiliyorum, Yapbozda oynayabilirim. Bizim evimizi yapıyorum."

Tablo 9. Büyüklerin Bilgisayarda Neler Yapıyor Sorusuna İlişkin Görüşler

Büyüklerin bilgisayarda neler yapıyor?	**Çocuklar**	**Çocuk Sayısı**
İnterneti kullanıyorlar	Ç1,Ç2,Ç3,Ç4	4
Gazete okuyorlar	Ç1,Ç2,Ç5	3
Ders çalışıyorlar	Ç1,Ç2,Ç4	3
Film seyrediyorlar	Ç5	1
Oyun oynuyorlar	Ç2,Ç3,Ç5	3
Alışveriş yapıyorlar	Ç3,Ç5	2
İşlerini yapıyorlar	Ç1,Ç3,Ç4	3

Çocuklara yöneltilen büyüklerin bilgisayarla ne yapılabilir sorusuna; 4 çocuk interneti kullanıyor, 3 çocuk gazete okuyor, 3 çocuk ders çalışıyor, 1 çocuk film seyrediyor, 3 çocuk oyun oynuyor,2 çocuk alışveriş yapıyor cevaplarını vermişlerdir. Verilen bu cevapların bilgisayar ile ne yapılabilir sorusuna verdikleri cevaplarla benzer cevaplar olduğu görülmektedir. Bu durumda, çocukların bilgisayara bakış açıklarının anne-babalarının veya örnek aldıkları aile büyüklerinin bilgisayara bakış açıları ile orantılı olduğunu göstermektedir. Çocukların bilgisayarın farklı amaçlar için kullanılması farkındalığı için, çocukların ebeveynlerinin bilgisayara olan farkındalıklarının değiştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca hayatlarına bilgisayarı üretim amaçlı katarak bu farkındalığın oluşturulabileceği görülmektedir.

Erken çocukluk dönemi eğitimcileri, teknoloji ve medyanın uygulanıp uygulanamayacağına, eğer uygulanırsa bunun nasıl, ne tür bir şekilde, ne zaman ve neden olacağına kendi uzmanlıklarıyla, çocuk gelişimi ve eğitimi alanıyla ilgili bilgileriyle, çocukların kişisel ilgi ve hazır bulunuşluklarıyla ve onların içinde yaşadığı sosyal ve kültürel bağlamlarıyla birleştirerek karar vermeleri gerekmektedir. Yetişkinlerin rolü, belirli kritik düşünce planlamaları, dikkat gerektiren uygulamalar, yoğun çalışma gerektiren ortamlar, herhangi bir teknoloji veya medya ürününün sınıf deneyimine nasıl eklenip, sınıf deneyimiyle nasıl bütünleştirilebileceğine yön veren değerlendirme yöntemlerinin öneminin belirlenmesi gibi durumlarda önem taşımaktadır. Sınıf için uygun teknoloji ve medya seçimi, başka herhangi bir eğitim materyalinin seçilmesine benzer. Eğitimciler olumlu sonuçlar alabilmek adına her zaman gerçeği yansıtıcı, duyarlı ve bir amaca hizmet eden dönütler vermelidirler (NAEYC, 2012).

Anne ve babaların, bilgisayar oyunu oynama durumlarına göre çocukların bilgisayar oyunu oynama davranışlarının arttığını belirtmiştir. Ebeveynler, bu dönemde çocuklarının doğru oyun alışkanlıkları edinmesine yardım etmelidir. Anne ve babalara, bilgisayar oyununun seçimi, kullanma süresi, kullanma zamanı gibi konularda bilgilendirme ve danışmanlık verilmelidir. Çocukların ailelerin yaptığı birçok şeyi yapma eğilimi gösterdiği görülmektedir (Akçay ve Özcebe, 2012). Bunun için ailelerin, çocukların bilgisayarda yapılabilecek daha önemli şeyler olduğunu gösterecek şekilde bilgisayar kullanımı göstermeleri gerekmektedir. Sadece bilgisayarda oyun oynandığı şeklinde bilgisayar farkındalığına sahip olan çocukların, bilgisayarın üretim, iletişim gibi önemli özelliklerini göz ardı edeceği görülmektedir.

Çocukların büyüklerin bilgisayarda neler yapıyor sorusuna verdikleri cevaplardan bazılarına aşağıda yer verilmektedir:

"*Babalar ders yapabilir, ders çalışabilir. Anneler öğrencilere ödev yapar, ders çalışır.*"

"İnternetten alışveriş yapıyorlar, şekerli oyun oynuyorlar, bir de top atmaca oyunu oynuyorlar. Kuş var ama bana göre değil. Annem bakıyor ona. Babam iş için kullanıyor. İlaç satıyor."

"Büyükler, bir şeyler (film) seyrediyorlar, gazete okuyorlar. Abim ödev yapıyor, oyun oynuyor bilgisayarda. Annem kullanmıyor. "

"İnternetten sınav sonuçlarına bakıyor, Gazete okuyor. Dayım Öğrencilerine puan veriyor, öğretmen olduğu için. Annem kullanmıyor."

Tablo 10. Bilgisayar Olmasaydı Ne Olurdu Sorusuna İlişkin Görüşler

Bilgisayar olmasaydı ne olurdu?	**Çocuklar**	**Çocuk Sayısı**
İnterneti kullanamazdık	Ç1,Ç5	2
Tasarım yapamazdık	Ç1,Ç2,Ç3	3
Oyun oynayamazdık	Ç1,Ç2,Ç3,Ç4	4
Çizgi film seyredemezdik	Ç2,Ç5	2
İletişim kuramazdık	Ç3	1
İşlerimizi kolaylaştıramazdık	Ç3,Ç5	2
Ödev yapamazdık	Ç4	1

Çocuklar, bilgisayar olmasaydı ne olurdu sorusuna da benzer şekilde; 4 çocuk oyun oynayamazdık, 3 çocuk tasarım yapmazdık, 2 çocuk interneti kullanamazdık, 2 çocuk işlerimizi kolaylaştıramazdık ve 2 çocuk çizgi film izleyemezdik şeklinde ifade etmişlerdir. Bunlara ek olarak, ödev yapamazdık ve iletişim kuramazdık gibi farklı cevaplar da alınmıştır. Çocukların çoğu, oyun oynayamayacakları gibi tasarım da yapamayacaklarını

ifade etmeleri önemlidir. Çocukların çevreleri ile paylaşımları doğrultusunda bilgisayara bakış açıları farklılaşmaktadır.

Böylesi bir deneyimin yaşanmamış olması durumunda, çocukların tasarım ve üretim gibi 21.yüzyılın önemli becerilerinden eksik kalacaklarının farkında olmaları önemli görülmektedir. Bilgisayar okuryazarlığı kapsamında düşündüğümüzde çocukların sadece oyun oynayan, film izleyen değil üretim yapan bireyler olarak yetişmesinde çok fazla hissedilen bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır.

Uygun kullanıldığında teknoloji, çocukların bilişsel ve sosyal yeteneklerini geliştirmektedir. Teknoloji ve medya, bloklar; el becerilerini geliştirmeye özgü gereçler; sanat ve oyun malzemeleri; kitaplar ya da yazılı araçlar gibi materyallerin sağladığı şekilde erken çocukluk döneminde öğrenmeyi gerçekleştirmek adına fırsatlar sunmaktadır. Bilgisayarlar aracılığıyla iletilen medya ögeleri ile çocuklara bizzat tecrübe edemeyecekleri çeşitli hayvanların, nesnelerin, insanların, manzaraların, aktivitelerin ya da yerlerin gösterimi, iletimi sağlanmaktadır. Ayrıca, teknoloji çocuklara gerçek yaşam deneyimlerini resimler, hikâyeler ve sesler aracılığıyla kaydetme, belgeleme, yeniden kullanma ve başkalarıyla paylaşma imkânı sağlamaktadır (Clements ve Samara, 2003).

Görüşler incelendiğinde, bazı çocukların bilgisayarı iletişim aracı olarak ifade ettiği görülmektedir. Çocukların bu farkındalığa sahip olmaları da yapılan çalışmalarda önemli görülmektedir.

Akıllı telefonlar; mobil cihazlar ve mobil uygulamalar gibi teknoloji araçları, meşgul aile bireylerine iletişim kurmak; internete bağlanmak; diğer aile bireyleriyle, öğretmenlerle veya bakıcılarıyla irtibat halinde olmak; bilgiye ve sosyal medya araçlarına erişmek için yeni ve daha uygun fiyatlı yollar sunar. İnternet tabanlı iletişim araçları, yüz yüze görüşmeler mümkün olmadığında, görüntülü arama veya konferans araması yapmak için yeni fırsatlar oluşturur. Bu tür teknolojik cihazlar, çocukların uzak mesafelerde yaşayan aile bireyleriyle iletişime geçmelerine olanak sağlar. Teknolojinin etkili kullanımının modellenmesi ve ebeveyn iletişimi ile aile katılımın sağlanmasına olanak sağlayan etkileşimli medya, ebeveynlerin daha iyi bilgilendirilmesi konusunda yardım etmek; evde teknolojinin kullanımı ve ekran karşısında geçirilen zaman konusunda sorumluluk gerektiren seçimler yapılırken destek sağlamak; öğretmenlerin yaptığı gibi sınıf içi öğrenme aktivitelerinin evde devamlılığını getirmek ve ebeveynler ile çocuklar arasındaki işbirliğini, eşli katılımı ve

medyanın ortak yönetimi teşvik etmek adına fırsatlar yaratacağı söylenmektedir (NAEYC, 2012). Bu ifadeler paralelinde iletişim aracı olarak farkındalık oluşturulması da bilgisayarın önemli bir özelliği olarak görülmektedir.

Çocukların bilgisayar olmasaydı ne olurdu sorusuna verdikleri cevaplardan bazılarına aşağıda yer verilmektedir:

"Bilgisayar olmasaydı, hiçbir şey yapmazdık, oyuncaklarımızı yapmazdık, internete bakamazdık."

"Bilgisayar olmasaydı, çizgi film izleyemezdik, oyun oynayamazdık, tasarımlarımızı yapmazdık."

"Başkalarıyla görüşemezdik, görüşme yapamazdık. Telefonda olmasaydı görüşemezdik. İşleri kolay yapamazdık, kendimiz bulmak zorunda kalırdık lazım olan şeyleri."

"İnternete giremezsin, bankadaki işleri yapamazdık, oyun oynayamazdık."

Tablo 11. Kendi Yaptığın Tasarımları Elinde Görmek Sana Ne Hissettiriyor Sorusuna İlişkin Görüşler

Kendi yaptığın tasarımları elinde görmek sana ne hissettiriyor?	**Çocuklar**	**Çocuk Sayısı**
Çok hoşuma gitti, tekrar yapalım	Ç1,Ç3,Ç5	3
İlginç oldu	Ç2	1
Artık ben de yaparım, çok güzel	Ç3	1
Çok komik oldu, çok güzel	Ç4	1

Çocuklar, kendi yaptığın tasarımları elinde görmek sana ne hissettiriyor sorusuna 3 çocuk çok hoşuma gitti, tekrar yapalım; 1 çocuk çok ilgin oldu; 1 çocuk ben de yaparım, çok güzel cevabını vermişlerdir. Çalışmalardan sonra, yaptıkları nesneleri arkadaşlarına büyük bir heyecanla göstermişlerdir. Bu tasarımları evlerindeki oyuncakları ile ilişkilendirdikleri gözlemlenmiştir. Çıktıların renginin beyaz olması, çocuklarda biraz motivasyon eksikliğine yol açmıştır. Bu problemi de üzerlerinde boyama yaparak giderilmeye çalışılmıştır. Çocuklar yazılımın eğlenceli yüzü sayesinde, bilgisayarda çizim, tasarım yapmanın kolay bir şey

olduğunu görmüşlerdir. Çocuklara yaratılan bu ortamlar aracılığıyla bilgisayarın üretim yönünün de olduğu farkındalığı oluşturulmuştur.

Çocukların alet ve materyalleri kullanırken geçtikleri, keşif sürecinden hâkimiyete ve daha sonra fonksiyonel becerilere ulaşma şeklinde ilerleyen bir süreç vardır. Önceki deneyimler, aynı gelişimsel süreçlerin, çocukların belirli yöntemler kullanarak teknolojik cihazlarla iletişim halinde olduklarını göstermektedir. Çocuklar, bu cihazları iletişim kurma amacıyla kullanmaya başlamadan önce teknolojinin fonksiyonlarını keşfetmek için zamana ihtiyaç duyarlar. Tıpkı bizim çocuklardan adlarını yazmalarını beklemeden önce onları pastel boya ya da kâğıt kullanmaya teşvik etmemiz gibi, bu keşif ve deney sürecinde onların teknolojik cihazlara erişimlerini sağlamak mantıklı bir hareket olacağı söylenmektedir (NAEYC,2012). Bu bulgular ile yapılan çalışma, bu tür teknolojik becerilerin çocuklara küçük yaşlarda oluşturulmasında, bilgisayarın fonksiyonlarını öğrenmenin önemi konusunda benzerlikler göstermektedir.

Çocukların kendi yaptığın tasarımları elinde görmek sana ne hissettiriyor sorusuna ilişkin görüşlerin bazılarına aşağıda yer verilmektedir:

"Güzel hissettiriyor, çok hoşuma gitti, futbolcu da yapalım mı? İlk defa burada gördüm. Çok ilginç oldu. Yarış arabası gibi."

"Mutlu oldum. Çok güzel bunlar. Barbi de yaparım."

"Güzel oldu, çok hoşuma gitti. Bank da yapalım bebeklerim için. İstediğimiz her şeyi yaparız artık."

"En sevdiğim çizgi film aklıma geliyor. Çok komik olduğu için çok mutlu oldum."

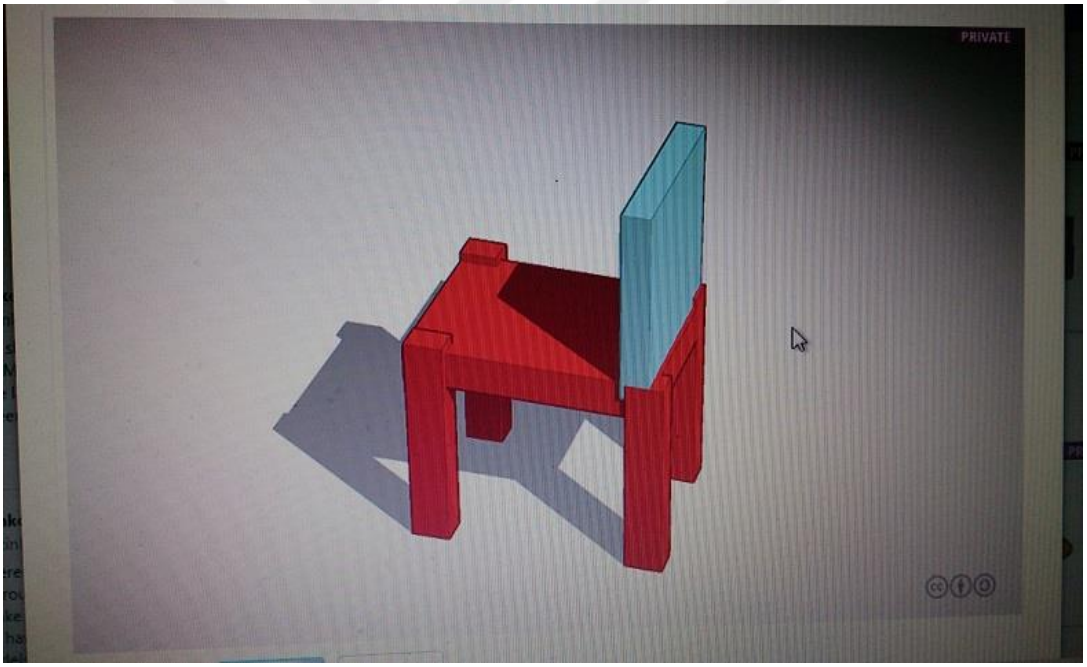
Çocuklar hem fiziksel gelişimlerine olanak sağlayan fiziksel aktivitelerden hem de zihinsel gelişmelerin olanak sağlayan zihinsel eylemlerden hoşlanırlar ve hoşlandıkları için gelişirler. Bilgisayar programları da oyunlar yardımıyla çocukların hoşlarına gitmekte ve ayrıca zihinsel gelişmelerine olumlu bir etki yapmaktadır. Bilgisayarlar çocuklara güç vermekte ve onlara eğlenceli bir şekilde öğrenmenin yollarını açmaktadır. Gelişmeye uygun bilgisayar yazılımlarının ve internet sitelerinin seçilmesi çok önemlidir ve bilgisayarla müfredat birbirine entegre edildiğinde bunun çocuklara çok faydalı olacağı belirtilmektedir (Kaçar ve Doğan, 2007). 3 boyutlu tasarım programları da aynı şekilde çocuklar için eğlenceli ve yapmaktan hoşlandıkları bir ortam olarak görülmektedir. Bu bulgular da 3 boyutlu tasarım

ortamlarının ve 3 boyutlu yazıcıların çocukların hem fiziksel hem bilişsel gelişimlerinin desteklenmesinde önemli rol oynayacağı görülebilir.

Gözlem Sürecine Ait Bulgular

Çocuklarla yapılan çalışmalarda, araştırmacı katılımcı gözlemci olarak yer almıştır. Çocukların süreç içeresindeki algıları, düşünceleri, yaklaşımları not edilmiştir.

İlk haftanın etkinlikleri değerlendirildiğinde, çocukların yazılıma kolay uyum sağladıkları görülmektedir. Bu da tasarım aracının basit ve öğrenmesi kolay bir araç olduğunu göstermektedir. İlk etkinlikte tasarım ortamının tanıtılmasının ardından, çocukların şekilleri, harfleri ve rakamları sürükle bırak yöntemi ile çalışma ortamına alınması, şekillerin üzerine harf ve rakam yerleştirilmesi gibi ilk işlemleri çabuk öğrendikleri görülmektedir. Daha önce bilgisayar ile daha çok etkileşim halinde olan öğrencilerin sisteme daha kolay uyum sağladıkları görülmüştür.



Şekil 5. Sandalye tasarlama etkinliği

İlk etkinliklerde çocuklar, uzamsal düşünmeleri zayıf olduğu için şekilleri, nesneleri ve diğer araçları yerleştirmede sorun yaşadıkları görülmüştür. Fakat ileriki etkinliklerde arkasından bakalım, yanından bakalım, çevirip de bakalım gibi ifadeler kullandıkları görülmektedir. Bu da çocukların nesnelere farklı açılardan bakmaya yönelik algılarında çok önemli bir değişiklik olduğunu göstermektedir.

Çocukların nesneleri, harfleri, rakamları ve diğer şekilleri birebirleri ilişkilendirmede yaşadıkları sorunları önce araştırmacı ile çözmek isterken daha sonra bu problemleri tek başına çözmeye başladıkları görülmektedir. Bu açıklamalar da aslında, çocukların bilişime yatkın olduklarını göstermektedir. Doğru araç, ortam, program ve öğrenme etkinliklerinin çocukların algısında ve becerisinde olumlu yönde değişikliğe yol açacağı görülmektedir.

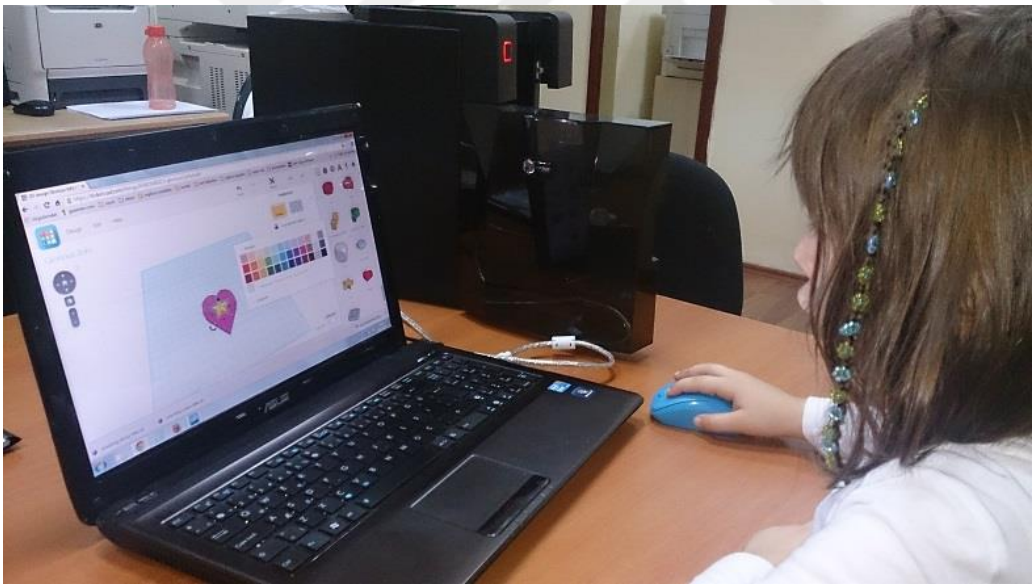


Şekil 6. Bardak tasarlama etkinliği

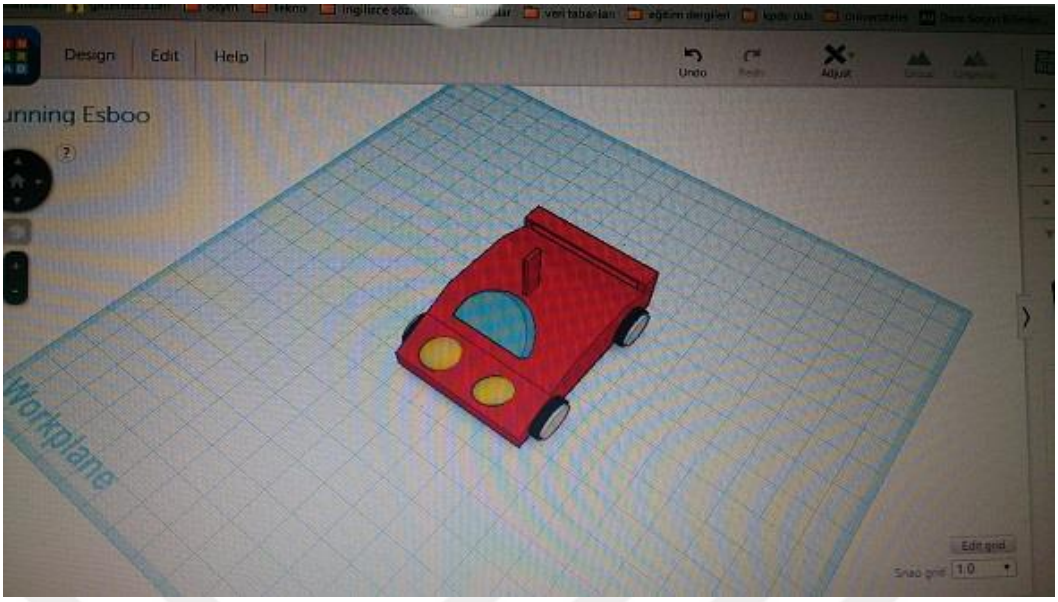
Uygulamada çocukların, özellikle küçük kas becerileri gerektiren işlemleri yaparken zorlandıkları görülmüştür. Bazı çocukların, bu etkinliklere kolay uyum sağladığı görülürken, bazı çocukların geç uyum sağladıkları görülmektedir. Bu yaklaşım, çocukların evlerinde bilgisayar ve fare kullanımları ile orantılı olabilir. Bu amaca yönelik yani tasarım ve üretime yönelik algıdaki değişimin tablet bilgisayarlar aracılığı ile devam edilmesi daha etkili sonuçlar ortaya koyabileceği görülmektedir. Bunun bir diğer sebebi, çocukların tabletle olan aşinaları olarak da görülebilir. Bazı çocukların ilk etkinliklerde, bilgisayarda çalışırken dahi şekilleri ve nesneleri ekrana dokunarak yerleştirmeye çalıştıkları görülmektedir.



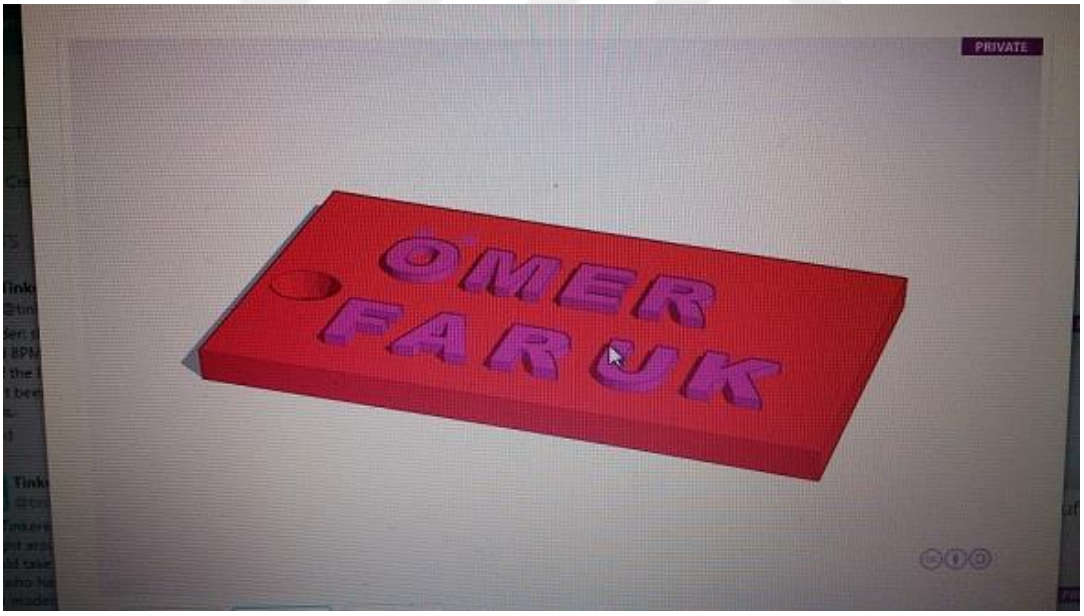
Şekil 7. Ev tasarlama etkinliği



Şekil 8. En sevdiğim oyuncak tasarlama etkinliği



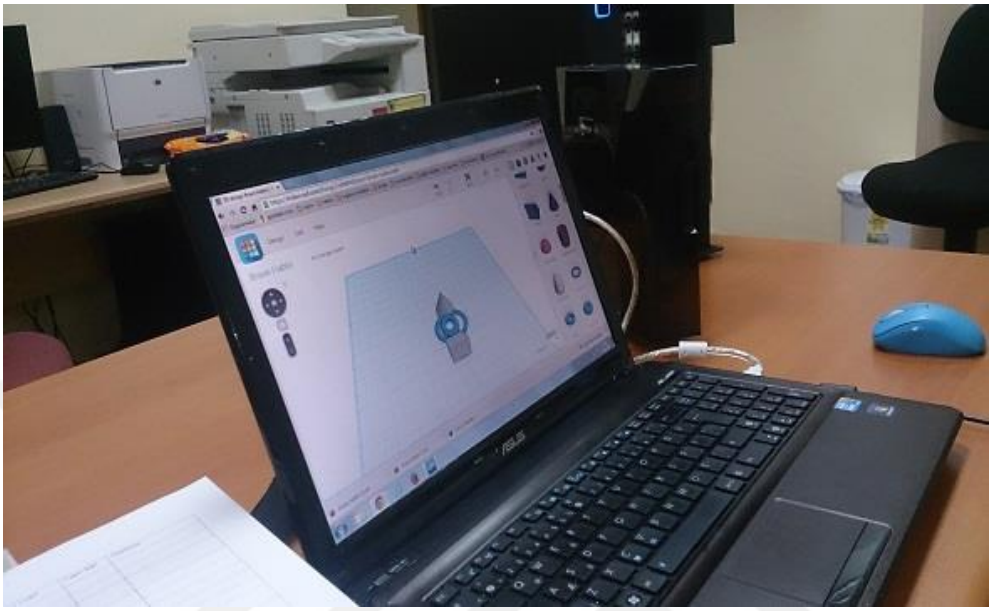
Şekil 9. En sevdiğim oyuncak tasarlama etkinliği 2



Şekil 10. Anahtarlık tasarlama etkinliği

Gözlem sürecinde dikkat edilen bir diğer durum ise, çocukların geometrik şekillere olan bakış açılarındaki değişmedir. Çocuklar, kare, dikdörtgen, çember, üçgen gibi 2 boyutlu şekiller ile küp, prizma, küre gibi şekiller arasındaki farkı ayırt etmeye başladıkları

görülmüştür. Uygulamanın başında, kare olarak ifade ettikleri nesneleri, ileriki etkinliklerde küp olarak söylemeleri, 3 boyutlu alglarında küçük değişikler olduğu görülmektedir.



Şekil 11. Kendi çalışmasından bir örnek

Tüm bu görüşler, ifadeler, değerlendirmelere bakıldığında öğrencilerin bu eğitimin ardından bilgisayarda neler yapılabileceğine ilişkin görüşlerinde olumlu yönde bir değişiklik olduğu, bilişime yönelik algılarında tasarım ve üretim odaklı değişikler oluştuğu söylenebilir.

BÖLÜM IV

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde önceki bölümde verilen bulgular değerlendirilmekte, diğer araştırmalar ve araştırmacılar için öneriler yer almaktadır.

Bu araştırma, okul öncesi dönemde 3 boyutlu tasarım ve üretimin çocukların bilişime yönelik algılarına etkisini belirlemek üzere gerçekleştirilmiştir. Araştırma Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Uygulama Anaokulu 5 yaş çocukları ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın uygulama kısmında, çocuklara 3 boyutlu modelleme programında tasarımlar yaptırılmış ve uygulama esnasında yapılan tasarımların 3 boyutlu yazıcıdan somut çıktıları alınmıştır. Toplam 6 etkinlik olarak düzenlenen çalışmada veriler çocuklarla yapılan görüşmelerden ve katılımcı gözlem notlarından toplanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi ile yorumlanmıştır.

Sonuç

Araştırma sonuçları, araştırma sorularına uygun olarak yorumlanan bulgulardan oluşturulmuştur. Çalışmaya ait sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

3 boyutlu tasarım ve üretim programının başlangıcında zorluk çekseler de, ileriki etkinliklerde zorlukları yendikleri ve kolaylıkla devam ettikleri görülmektedir.

Çocukların görüşlerine ve gözlem sırasında tasarıma yönelik becerilerine bakıldığında, eğitimin çocuklar için eğlenceli olduğu, öğrencilerin merak ve zevk içerisinde tasarımlar yaptıkları görülmektedir.

Çocuklar, bilgisayarı önemli bir araç olarak görmektedirler. Tasarım ve üretim yapılması, ödev yapılması, oyun oynanması, internete girilmesi çocukların bilgisayarı önemli görmesinin sebepleri arasında belirtilmektedir.

Çocuklar uygulamadan önce bilgisayarla genellikle oyun oynanacağını söylemişlerdir. Fakat uygulamadan sonra, ek olarak çoğu tasarım ve oyuncak yapılabileceğini de belirtmişlerdir. Çocuklar 3 boyutlu tasarım yazılımı ile yaptıkları ve sonrasında elde ettikleri ürünlerin bir oyun olmadığını fark ettikleri görülmektedir.

Çocuklar uygulamadan önce, bilgisayarla oyun oynadıklarını, çizgi film seyrettiklerini belirtmişlerdir. Uygulamadan sonra, çizim, boyama ve şekil yaptıkları ifadeleri görülmektedir. Çocuklar için hazırlanan tasarım ve üretime yönelik eğitimlerin, çocukların bilişime yönelik algılarını ve bilgisayarda daha farklı neler yapabileceklerine ilişkin görüşlerini değiştirdiği görülmektedir.

Çocuklar bilgisayar olmasaydı oyun oynayamazdık, film izleyemezdik, internet kullanamazdık, ödev yapamazdık ifadelerini kullanmışlardır. Uygulamadan sonra bunlara ek olarak, iletişim kuramazdık ve tasarım yapamazdık cevapları ile bilgisayarın kullanım amaçlarının üretime yönelik değiştiği görülmektedir.

Uygulama sırasında, çocuklar 3 boyutlu yazıcı ile ilgili çokça soru sormuşlardır. Çocukların yaş dönemine ait özelliklerinden olan merak duyguları ve çokça soru sormaları onları bu yeni ortamlar ve teknolojileri öğrenmeye ve anlamaya itmektedir.

Çocukların 2 boyutlu yazıcı hakkında bilgi sahibidirler. Hatta bu yazıcıları, bazı çocuklar yazıcı, bazıları ise "kâğıt veren bilgisayar" olarak tanımlamışlardır. Buna ek olarak; 3 boyutlu yazıcının somut nesneler üretmesi, çocukların yazıcı kavramına olan algılarını da değiştirmiştir.

Uygulamanın sonunda, çocukların başka nesneler de tasarlamak istemeleri, çok memnun olduklarını söylemeleri, ilgi, istek ve motivasyonlarının sürekli yüksek olduğunu göstermektedir.

Çocuklar, bilgisayarın birçok özelliğinin yanında tasarım aracı olarak da ifade etmeleri, çocukların bilişime yönelik algılarında üretime dönük bir değişiklik olduğu görülmektedir.

Çocuklar, 3 boyutlu modellemeler yaparken kullandıkları tasarım ortamının çocukların seviyesine uygun hazırlandığı görülmektedir. Bu platformun kullanımının kolay ve

kullanışlı, tasarımının sade olması çocukların rahat ürün ortaya koymalarını sağladığı görülmektedir.

Öneriler

Çalışmanın amacı, değişkenleri, yöntemi, sınırlılıkları ve varsayımları dikkate alınarak yapılan öneriler aşağıda sıralanmıştır.

Çocuklar, çevrelerinde özellikle evlerinde neye şahit oluyorlarsa onu ifade ettikleri görülmektedir. Bu yüzden ailelerin, çocuklarına diğer konularda olduğu gibi bilgisayar kullanımı konusunda da öncülük etmeleri gerekmektedir.

Çocukların kendilerini güvende hissedecekleri, öğretmenlerin çocukları gözlemleyebileceği ortamlar yaratılması gerekmektedir.

Bu dönemdeki çocukların tablet bilgisayarlar ve mobil cihazlara olan yatkınlıkları sebebiyle, 3 boyutlu tasarım programlarının tablet cihazlara adapte edilerek uygun eğitimlerin verilmesinin daha etkili olacağı önerilmektedir.

3 boyutlu modellemeden sonra 3 boyutlu yazıcı vasıtası ile çıktıları alınan nesnelerin tek renk olması çocuklarda az da olsa ilgi kaybına yol açmaktadır. Bu durumu ortadan kaldırmak için, bu nesnelere yönelik uygun boyama kalemleriyle nesneler renklendirilebilir. Bu da çocukların ilgisini daha üst seviyeye çıkarabilir.

Bu tür çalışmaların okul öncesi dönem müfredatına ilişkilendirilerek, çocukların bilişime yönelik bakış açılarında, küçük yaşlardan itibaren farkındalık kazandırılabilir.

Çocukların yaptıkları tasarımlar ve 3 boyutlu yazıcıdan alınan ürünler sene sonunda düzenlenecek programlarla sergilenebilir. Bu programlar, çocukların özgüvenlerine önemli derecede katkı sağlayabilir.

Bu ve buna benzer çalışmalar, daha fazla katılımcıyla yapılabilir. Ayrıca bu çalışmada, araştırmacı her çocukla bireysel çalışmıştır. Uygun eğitim programları hazırlanarak, takım çalışması becerileri kazandırmaya yönelik etkinlikler düzenlenebilir.

Çocukların uzamsal becerilerini geliştirmeye yönelik uygun programlar hazırlanabilir. Bu becerileri ölçecek kapsamlı planlanmış gözlem formları veya ölme araçları oluşturulabilir.

Çocukların problem çözme becerilerinin gelişmesine yönelik uygun tasarım ve üretim ortamları oluşturularak yeni etkinlikler düzenlenebilir.

Okul öncesi öğretmenlerine, yeni teknolojileri tanıtmak, bu teknolojileri sınıflarında uygulamak, bilgi ve iletişim teknolojilerinin çocukların gelişimlerine uygun nasıl kullanılacağı ile ilgili seminerler, çalıştaylar ve hizmet içi kurslar verilebilir.

Okul öncesi öğretmenlerin, bu yeni teknolojileri kullanmaya yönelik algı, farkındalık ve tutumlarının daha yüksek olması, bu tür çalışmaların daha etkili sonuçlar ortaya koyacağını göstermektedir.

Ailelerin, bilgisayarda tasarım ve üretime yönelik farkındalık kazandırılması önemlidir. Bunun için aile ve çocukların birlikte çalışacakları programların oluşturulması daha etkili sonuçlar verebilir.

Aileler, çocukların eğitiminin okuldan başladığını fark edip, tüm sorumluluğun okulda olduğu yanılgısını bırakmalıdırlar. Bu sebeple, okulda bilişime yönelik farkındalıkların evde de devam ettirilmesi gerekmektedir.

Okul - aile işbirliği çalışmaları, okulda başarı oranını etkileyecek parçalardan biridir. Bu çalışmaların içerisine bilişimle üretim faaliyetleri eklenmesi, bu başarının artmasını doğrudan veya dolaylı olarak sağlayabilir.

Yapılan bu çalışmaya ait sonuçlar veli ve öğretmen görüşleri ile desteklenip, daha geçerli ve güvenilir sonuçlar elde edilebilir.

Bu çalışma okul öncesi dönem çocukları ile gerçekleştirilmiştir. İlköğretim, lise ve üniversite seviyesinde farklı değişkenlerle çalışmalar yapılabilir.

.

KAYNAKÇA

African Busines (2013). Edge of technology 3D printing and other amazing inventions. *African Business Magazine,* 44-46.

Ağaoğlu, E. (2008). Sınıf Yönetimi ile İlgili Genel Olgular. Z. Kaya(Ed.), *Sınıf Yönetimi* içinde (s. 21). Ankara: Pegem Akademi.

Akarsu, B. (2014). Hipotezlerin, Değişkenlerin ve Örneklemin Belirlenmesi. M. Metin(Ed.), *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri içinde* (s. 21-42). Ankara: Pegema.

Akçay, D., & Özcebe, H. (2012). Okul Öncesi Eğitim Alan Çocukların ve Ailelerinin Bilgisayar Oyunu Oynama Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi. *Çocuk Dergisi,12*(2), 66-71.

Akçay, T. (2009). *Bilgisayar derslerinde çocuk programlama dili kullanımı ile ilgili öğrenci ve öğretmenlerin algıları.* Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Akpınar, Y., & Altun, A. (2014). Bilgi Toplumu Okullarında Programlama Eğitimi Gereksinimi. *İlköğretim Online,13*(1) 1-4.

Arnas, Y. A. (2005). 3-18 Yaş Grubu Çocuk ve Gençlerin İnteraktif İletişim Araçlarını Kullanma Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology,4*(4), 59-66.

Aydın, L. (2014). *Üç boyutlu yazıcıyla ayak bileği ortezinin tasarımı ve geliştirilmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,Kocaeli.

Balcı, A. (2014). *Sosyal Bilimlerde Araştırma.* Ankara: Pegema.

Berman, B. (2012). 3-D printing: The new industrial revolution. *Business Horizons,55,* 155-162.

Burg, J., Wong, Y. L., & McCoy, L. (2004). Using LEGO Robotics in a Project-Based Learning Environment. *Interactive Multimedia Electornic Journal of Computer Enhanced Learning,6*(1),1-8.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi.

Chambers, J. M., Carbonaro, M., & Murray, H. (2008). Developing conceptual understanding of mechanical advantage through the use of Lego robotic technology. *Australasian Journal of Educational Technology,24*(4), 387-401.

Clements, D. H. (1991). Enhancement of Creativity in Computer Environments. *American Educational Researchal Journal,28*(1), 173-187.

Clements, D.H., & J. Sarama. (2003). Young Children and Technology: What Does the Research Say.*Young Children 58* (6), 34–40.

Cohen, L. & Manion, L.(1998). *Research methods in education*. London: Routledge.

Cousea, L. J., & Chena, D. W. (2014). A Tablet Computer for Young Children? Exploring its Viability for Early Childhood Education. *Journal of Research on Technology in Education,43*(1) 75-98.

Cömert, S.(2014). *Bilgisayar kullanımının 48-60 aylık çocuklar üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Craft, A. (2003). The Limits To Creativity In Education:Dilemmas for Educator. *British Journal of Educational Studies,51*(2), 113-127.

Çelen, F. K. ,Çelik, A., & Seferoğlu, S.(2011). Çocukların İnternet Kullanımları ve Onları Bekleyen Çevrimiçi Riskler. *XIII. Akademik Bilişim Konferansı*, (s. 2-8). Malatya.

Çeliköz, N., & Kol, S. (2013). Effects of Computer Assisted Instruction on Preschool Students' Attitudes Towards Computer. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,30,* 109-116.

Çetin, E.(2012). *Bilgisayar programlama eğitiminin çocukların problem çözme becerileri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çetin, Z. (2014). Erken Çocukluk Döneminde Yaratıcılık. E. Ç. Öncü(Ed.), *Erken Çocukluk Döneminde Yaratıcılık ve Geliştirilmesi* içinde(s. 91-92). Ankara: Pegema.

DFE (Departmnet for Education). (2013). *3D printers in Schools:Uses in the Curriculum.* New York.

Doğan, N. (2010). Yaratıcı Düşünme ve Yaratıclık. Ö. Demirel(Ed.), *Eğitimde Yeni Yönelimleriçinde* (s. 167-190). Ankara: Pegema.

Doğanay, A. (2007). *Öğretim İlke ve Yöntemleri.* Ankara: Pegema.

Eguchi, A. (2014). Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation. *5th International Conference Robotics in Education*, (s. 27-34). Padova.

Eisenberg, M.(2013). 3D printing for children: What to build next? *International Journal of Child-Computer Interaction,1*,7-13.

Ersoy, H., Madran, R. O., & Gülbahar, Y. (2011). *Programlama Dilleri Öğretimine Bir Model Önerisi:Robot Programlama.* XIII. Akademik Bilişim Konferansında sunulmuş bildiri,İnönü Üniversitesi, Malatya.

Ferreira, F., Dominguez, A., & Micheli, E. (2012). Twitter, Robotics and Kindergarden. *3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics Integrating Robotics in School Curriculum*, (s. 194-195). Trento.

Fraenkel, J. R. &Wallen, N.E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw - Hill İnternational Edition.

Gacal, A. (2005). Okul Öncesi Çocukların Eğitiminde Bilgisayar Kullanımı. *Çoluk Çocuk Aylık Anne Baba Eğitimci Dergisi*, 16-18.

Gardner, H. (2006). *Geleceği İnşa Edecek Beş Zihin.*(F. Şar, A. Hekimoğlu Gül, Çev.) İstanbul: Optimist.

Haugland, S. W. (2000). Early Childhood Classrooms in the 21st century: Using Computers to Maximize Learning. *Young Children,55*(1),12-18.

Hung, D. (2002). Situated cognition and problem-based learning: Implications for learning and instruction with technology. *Journal of Interactive Learning Research,13*(4) 393-414.

İliş, B. E. (2006*). Erken çocukluk eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik bilgisayar ve anaokulu öğretmenleri ile 6 yas grubu çocuklarının görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

ITU(International Telecommunication Union). (2014). *ICT Facts and Figures.* Geneva.

ISTE. (2007). *ISTE Standarts for Students.* 21 Aralık 2014 tarihinde

http://www.iste.org/docs/pdfs/20-14_ISTE_Standards-S_PDF.pdf sayfasından erişilmiştir.

Johnson, J. (2003). Children, robotics and education. *Artifical Life Robotics,7*, 16-21.

Judge, S., Puckett, K., & Cabuk, B. (2004). Digital Equity: New Findings from the Early Childhood Longitudinal Study. *Journal of Research on Technology in Education,36*(4), 383-396.

Kabátová, M., ve Pekárová, J. (2010). *Learning how to teach robotics.* Paris.

Kaçar, A. Ö., ve Doğan, N. (2007). *Okul Öncesi Eğitimde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü*. Akademik Bilişim 2007. Kütahya.

Karasar, N. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemi.* Ankara: Nobel.

Kedkem Teknoloji. (2014) *Üç boyutlu yazıcılar hakkında geniş bilgi.* 15 Aralık 2014 tarihinde http://kedkem.com/urunler/3-boyutlu-yazicilar/3-boyutlu-yazicilar-hakkinda-genis-bilgi-10538.htm sayfasından erişilmiştir.

Kenanoğlu, R., & Kahyaoğlu, M. (2011). *Okul Öncesi Öğrencilerin İnternet Kullanımı ile Bilişsel, Duyuşsal ve Sosyal Davranışları Arasındaki İlişki*. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium. Fırat Üniversistesi,Elazığ.

Kerawalla, L. & Crook, C. (2002). Children's Computer Use at Home and at School :Context and Continuity. British Educational Research Journal,*27*(6),751-771.

Keren, G., & Fridin, M. (2014). Kindergarten Social Assistive Robot (KindSAR) for children's geometric thinking and metacognitive development in preschool education:A pilot study. *Computers in Human Behavior,35*, 400-412.

Koç, A., & Böyük, U. (2013). Fen ve Teknoloji Eğitiminde Teknoloji Tabanlı Öğrenme: Robotik Uygulamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 139-155.

Kol, S. (2012). Okul Öncesi Eğitimde Araç-Gereç Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*,*20*, 543-554.

Korkut, E., & Akkoyunlu, B. (2008). Yabancı Dil Öğretmen Adaylarının Bilgi ve Bilgisayar Okuryazarlık Özyeterlikleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,*34*, 178-188.

Köksal, A. (2012). *Bilişim Devriminde Türkiye.* Ankara: TBD.

Kwon, D.Y., Kim, H.S., Shim, J.K., & Lee, W.G. (2012). Algorithmic Bricks: A Tangible Robot Programming Tool for Elementary School Students. *IEEE Transactions on Education*,*55*(4*)*, 474-479.

Leduc-Mills, B., & Eisenberg, M. (2011). The UCube: A Child-Friendly Device for Introductory Three-Dimensional Design. *IDC.*

Lee, Y. J. (2011). Scratch: Multimedia Programming Environment . *Multimedia Programming Environment*,*34*(2), 26-31.

Linebarger, D. L., & Piotrowski, J. T. (2009). TV as storyteller: How exposure to television narratives impacts at-risk preschoolers' story knowledge and narrative skills. *The British Psychological Society*,*27*, 47-69.

Mcgill, M. M. (2012). Learning to Program with Personal Robots: Influences on Student Motivation. *ACM Transactions on Computing Education*, *12*(1),1-32.

Mead, R. A., Thomas, S. L., & Weinberg, J. B. (2012). From Grade School To Grad School:An Integrated STEM Pipeline Model through Robotics. B. S. Barker, G. Nugent, N. Grandgenett, & V. I. Adamchuk içinde, *Robots in K-12: A New Technology For Learning* (s. 302-325). Lincoln: IGI Global.

MEB(Milli Eğitim Bakanlığı).2013. *Okul Öncesi Öğretim Programı*. Ankara.

NAEYC (2012). Finding the education in educational technology with early learners (Ed. Lilla Dale McManis & Susan B. Gunnewig). *Young Children*, 67 (3), 14-24.

National Institute for Literacy.(2008). *Developing Early Literacy.* 23 Aralık 2014 tarihinde https://www.nichd.nih.gov/publications/pubs/documents/NELPReport09.pdf sayfasından erişilmiştir.

NMC. (2014). *Technology Outlook for International Schools in Asia.* Texas.

Oğuz, E., Ellez, M., Akamca, G. Ö., Kesercioğlu, T., ve Girgin, G. (2011). Early Childhood Teacher Candidates' Attitudes towards Computer and Computer Assisted Instruction. *İlköğretim Online, 10*(3), 934-950.

Ömeroğlu, E. (2001). Okul Öncesi Dönemde Yaratıcılık Eğitmi ve Desteklenmesi. *Miili Eğitim Dergisi,51,* 24-31.

Özdemir, S., & Çetin, E. (2014). Teknolojik Ürünler ve Sınıfta Kullanımı . P. Bayhan(Ed.), *Her Yönüyle Okul Öncesi Eğitim içinde* (s. 173-190). Ankara : Hedef.

Özden, Y. (2012). *Eğitim Bilimine Giriş.* Ankara: Pegem.

Papert, S. (1993). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas.* New York: Basic Books.

Partnership for 21st Century Skills. (2011). *Framework for 21st Century Learning*. 15 Aralık2014tarihinde http://www.p21.org/storage/documents/1.__p21_framework_2-pager.pdf sayfasından erişilmiştir.

Resnick, M., Maloney, J., Hernandez, A. M., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., . . . Kafai, Y. (2009). Scratch Programming For All. *Communications of the Acm,52*(11), 60-67.

Saç, N. (2011).*Yaratıcı düşünme etkinliklerinin ilköğretim öğrencilerinin yaratıcı web sitesi geliştirmelerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Saçkes, M., Trundle, K. C., & Bell, R. L. (2011). Young children's computer skills development from kindergarten to third grade. *Computers & Educati*on,*57,* 1698-1704.

Schmidt, E., & Cohen, J. (2014). *Yeni Dijital Çağ.* (Ü. Şensoy, Çev.). İstanbul: Optimist.

SDE (Stratejik Düşünce Enstitüsü). (2012). *Türkiye'de Yazılım Sektörü.* Ankara.

Shonkoff, J. P., & Phillips, D. A. (2000). *Neurons to Neighborhoods : The Science of Early Childhood Development.* Washington DC: National Academies Press.

Şabanoviç, A., & Yannier, S. (2003). Robotlar:Sosyal Etkileşimli Makineler. *Tübitak Bilim Teknik Dergisi*.

Şimşek, H., & Yıldırım, A. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Seçkin.

Thornburg, D.D. (2014). *3D Printers*. 20 Aralık 2014 tarihinde http://thejournal.com/Articles/2014/10/08/7-Hands-On-Projects-That-Use-3D-Printers.aspx?Page=1 sayfasından erişilmiştir.

Toptaş, V. , Çelik, S., & Karaca, T.E.(2012). Improving 8th grades spatial thinking abilities through a 3d modeling program. *The Türkish Online Journal of Educational Technology, 11*(2), 128-134.

Uluslararası Yatırımcılar Derneği. (2012). *2023 Hedefleri yolunda Bilgi ve İletişim Teknolojileri.* http://www.yased.org.tr/webportal/Turkish/haberler/duyurular/Pages/YASED2023HedefleriYolundaBilgiveiletisimTeknolojileriRaporu.aspx sayfasından erişilmiştir.

Yaşar, Ş. (2002). Okul Öncesi Eğitimde Bilgisayarın Yeri ve Önemi. A. G. Namlu(Ed.), *Okul Öncesinde Bilgisayar Öğretimi* içinde (s. 1-10). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi .

Yaşar, M. C. (2009). *Anasınıfına devam eden altı yaş çocuklarının yaratıcı düşünme becerilerine drama eğitiminin etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yelland, N. (2005). The future is now: A review of the literature on the use of computers in early childhood education. *AACE Journal, 13*(3), 201-232.

Yılmaz, G. K. (2014). Durum Çalışması. M. Metin(Ed.), *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* içinde (s. 261-285). Ankara: Pegema.

EKLER

EK 1. Yarı yapılandırılmış Görüşme Formu

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu
1. Bilgisayar denince aklına ne geliyor?
2. Bilgisayar sence önemli bir şey mi, neden?
3. Bilgisayar çeşitleri neler olabilir? (Resimler Gösterilmiştir)
4. Bilgisayar ile neler yapılabilir?
5. Sen bilgisayarda neler yapıyorsun
6. Büyüklerin bilgisayarda neler yapıyor?
7. Bilgisayar olmasaydı ne olurdu
8. Kendi yaptığın bir ürünü bilgisayarda görmek sana ne hissettirir?

EK 2. Görüşme Formu Soru 3 için Hazırlanmış Resimler Tablosu





GAZİ GELECEKTİR…