



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS

PROGRAMI

**BİLİŞİMLE ÜRETİM PİLOT UYGULAMASININ 5. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ VE
KODLAMAYA YÖNELİK TUTUMLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Taliye CEHDİOĞLU

Danışman: Doç. Dr. Kerem KILIÇER

TOKAT-2022

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç.Dr. Kerem KILIÇER danışmanlığında hazırlamış olduğum “Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri ve Kodlamaya Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkisi” adlı yüksek lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

27/07/2022

Taliye CEHDİOĞLU

JÜRİ ONAY SAYFASI

Taliye CEHDİOĞLU tarafından hazırlanan “**Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri ve Kodlamaya Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkisi**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 01.07.2022 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gazi Osman Paşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Üye (Başkan): Dr.Öğr. Üyesi Mesut TÜRK

.....

Üye: Prof. Dr. Necmi EŞGİ

.....

Üye: Doç. Dr. Kerem KILIÇER

.....

Üye:

.....

Üye:

.....

ONAY

.../.../2022

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Öncelikle yüksek lisans eğitimim boyunca ve tez konusunun belirlenmesinden, tezin tamamlanmasına kadar geçen her aşamada benden desteğini ve sabrını esirgemeyen, tüm bilgi birikimiyle bana rehberlik eden saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Kerem KILIÇER'e çok teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Tez savunmama katılarak yaptığım çalışma üzerinde incelemeleri doğrultusunda gerekli eleştirileri ve önerileri ile tezime destek olan Prof. Dr. Necmi EŞGİ ve Dr. Öğr. Üyesi Mesut TÜRK'e teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitim sürecine başlamam ve bu süreci başarıyla tamamlayabileceğim konusunda beni daima yüreklendiren, ihtiyaç duyduğum her anda bilgi ve önerilerini benimle paylaşan, fikirlerine çok değer verdiğim canım arkadaşım Doç. Dr. Veda YAR YILDIRIM'a sonsuz teşekkürler ederim.

Yüksek lisans ders dönemi ve tez sürecinde benden yardımlarını esirgemeyen dönem arkadaşlarım Sezgin ARDIÇ ve Nazife BAYRAKTAR'a teşekkürlerimi iletirim.

Hayatımın her anında benden maddi manevi her türlü desteklerini ve dualarını esirgemeyen, varlıklarıyla beni güçlü kılan sevgili annem Güler CEHDİOĞLU ve sevgili babam Nevzat Tamer CEHDİOĞLU'na minnetle teşekkür ederim.

ÖNSÖZ

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında gelişen ve değişen teknoloji ile birlikte bireylerin yanında öğrencilerden beklenen beceriler de değişmiş, bunun sonucunda eğitim müfredatları bu değişimlere ayak uyduracak şekilde revize edilmiştir. Erken yaşlardan itibaren kodlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme ve algoritma geliştirme mantığını daha çabuk kavradıkları tespit edilmiştir. Küçük yaşlardan itibaren kodlama eğitiminin verilmesi için pek çok gelişmiş ülke eğitim müfredatlarını güncellemiştir. Ülkemizde de Millî Eğitim Bakanlığı'nın 2023 Eğitim Vizyonu içinde yer alan "Öğrenme Süreçlerinde Dijital İçerik ve Beceri Destekli Dönüşüm" teması dâhilinde Millî Eğitim Bakanlığı tarafından dijital becerilerin ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi için içerik geliştirme ve öğretmen eğitimi hedefine uygun olarak, "Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması" başlatılmıştır.

Üç boyutlu (3B) tasarım, akıllı cihaz tasarımı, robotik uygulamalar, bilgisayarlı ve bilgisayarsız ortamda algoritmik düşünme eğitimi etkinliklerinin yürütülmesinin amaçlandığı Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması ile öğrencilere algoritmik düşünme ve problem çözme becerilerini kazandırmak hedeflenmiştir. Bu çalışma ile Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması'nın öğrencilere kazandırmayı amaçladığı bu becerileri ne düzeyde edindirdiği ve öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisi incelenerek değerlendirilmiştir.

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin problem çözme ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisinin değerlendirildiği bu çalışmanın eğitim dünyasına katkı sağlamasını ve yeni yapılacak olan çalışmalara yol göstermesini temenni ederim.

ÖZET

BİLİŞİMLE ÜRETİM PİLOT UYGULAMASININ 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ VE KODLAMAYA YÖNELİK TUTUMLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Cehdioğlu, Taliye

Yüksek Lisans, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Kerem Kılıçer

Temmuz 2022, xv+ 96 sayfa

Bu çalışmada, Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimlerin, 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma nicel ve nitel verilerin bir arada kullanıldığı karma yöntemden faydalanılarak yapılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda; deneysel desenlerden tek grup öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutu, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından Türkiye genelinde Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması için seçilmiş 150 okuldan biri olan Tokat Fevzi Çakmak Ortaokulu 5. sınıfında öğrenim gören 130 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Araştırmanın nitel boyutunda ise durum çalışması deseni temel alınmıştır. Nitel boyutu aynı pilot uygulama okulunda okuyan ve deneysel sürece katılmış 5.sınıf öğrencilerinden 4 erkek ve 6 kadın öğrenci olmak üzere toplam 10 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenci seçimleri yapılırken ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada üç farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda veri toplama aracı olarak “Çocuklar için Problem Çözme Envanteri” ve “Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda ise öğrenci görüşlerinin alınabilmesi için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmış ve araştırmacı notlarından faydalanılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin problem çözme ve kodlamaya yönelik tutum öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak farklılık olup olmadığı parametrik testlerden ilişkili örneklem t-testi (Paired Samples t Test) kullanılarak incelenmiştir.

Araştırma bulgularına göre, Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimler sonrasında öğrencilerin problem çözme becerileri envanteri genel puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Buna göre, Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme

becerilerini olumlu yönde artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması öncesi ve sonrası yapılan kodlamaya yönelik tutum ölçeğinin puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Buna göre, Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. sınıf öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarını anlamlı bir biçimde değiştirmedeği sonucuna ulaşılmıştır. Ölçeğin öntest-sontest puan ortalamaları incelendiğinde, eğitimlerin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu fakat bu etkinin anlamlı bir düzeyde olmadığı görülmüştür. Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerisine ve kodlamaya yönelik tutumuna etkisine ilişkin öğrenci görüşleri analiz edildiğinde öğrencilerin uygulamalar kapsamında aldıkları eğitimler boyunca eğlendikleri, derse karşı ilgilerinin arttığı ve olumsuz düşüncelerinin değiştiği, etkinlikler boyunca hayal gücüyle oyunlar ve uygulamalar yapmaktan zevk aldıkları, 3B tasarım etkinliklerinde nesneleri boyutlandırırken zorlandıkları, bu zorlukları öğretmenlerine sorarak aştıkları, yapılan etkinliklerin bir çoğunu ders süresinde tamamlayabildikleri, etkinlikler sırasında karşılaştıkları sorunlar karşısında pes etmeyip farklı çözüm yolları aradıkları görüşleri ortaya çıkmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda ulaşılan sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen kodlama ve 3B tasarım etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme, algoritmik düşünme becerilerini geliştirdiği, kodlama ve 3B tasarım konusundaki önyargılarını olumlu yönde değiştirdiği ve öğrencilerin gelecek hayatlarında insanlara fayda sağlayacak tasarım veya yazılım yapma düşüncesi kazandırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre, Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrenciler üzerinde olumlu etkisinin olduğu ve olumlu katkılar sağladığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilişimle Üretim, Kodlama, 3B Tasarım, Problem Çözme Becerisi, Kodlamaya Yönelik Tutum

ABSTRACT

THE EFFECT OF PRODUCTION WITH INFORMATICS PILOT APPLICATION ON 5TH GRADE STUDENTS' PROBLEM SOLVING SKILLS AND ATTITUDES TOWARDS CODING

Cehdioğlu, Taliye

Master's Thesis, Division of Computer Education and Instructional Technology

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Kerem KILIÇER

July 2022, xv+ 96 pages

The purpose of this study was to examine the effects of the training provided within the scope of the Production with Informatics Pilot Application on 5th grade students' problem-solving skills and attitudes of towards coding. The research was carried out using the mixed method in which quantitative and qualitative data are used together. In the quantitative dimension of the research, one group pretest-posttest design, one of the experimental designs, was used. The quantitative dimension of the research was carried out with 130 5th grade students of Tokat Fevzi Çakmak Secondary School, which is one of the 150 schools selected for the Production with Informatics Pilot Practice across Turkey by the Ministry of National Education. The qualitative dimension of the research was conducted based on the case study design. The qualitative dimension was carried out with a total of 10 students, 4 male and 6 female, from the 5th grade students who attended the same pilot school and participated in the experimental process. Criterion sampling method was used while choosing students. Three different data collection tools were used in the study. "Problem Solving Inventory for Children" and "Middle School Students' Attitude Scale towards Coding" were used as data collection tools in the quantitative dimension of the study. In the qualitative aspect of the research, a semi-structured interview form was used to gather students' opinions. Paired samples t-test, which is a parametric test, was used to see whether there was a statistical difference between students' pretest and posttest results of problem solving and coding.

According to the research findings, it was determined that students' mean scores of problem solving skills inventory was significantly different after the training within the scope of the Production with Informatics Pilot Application. Accordingly, it was

concluded that the Production with Informatics Pilot Application increased the problem solving skills of the 5th grade students in a positive way. There was no statistically significant difference between the pre and post test mean scores of the attitude scale towards coding. Accordingly, it was concluded that the Production with Informatics Pilot Application did not significantly change the 5th grade students' attitudes towards coding. When the pretest-posttest mean scores of the scale were examined, it was seen that the trainings had a positive effect on the students' attitudes towards coding, but this effect was not significant. When the students' views on the effect of the Production with Informatics Pilot Application on their problem solving skills and attitudes towards coding were analyzed, it was determined that the students had fun during the training they received within the scope of the applications, their interest in the lesson increased and their negative thoughts changed, they enjoyed making games and applications with their imagination during the activities, they had difficulty in resizing the objects in the 3D design activities but overcame them with the help of their teachers, they completed most of the activities during the coursehours, and they sought solutions to difficulties they encountered during activities. When the results of the interviews are evaluated as a whole, it was revealed that the coding and 3D design activities given within the scope of the Production with Informatics Pilot Application improved the problem solving and algorithmic thinking skills of the students, positively changed their prejudices about coding and 3D design, and instilled the idea making design or software that will benefit people in their future. Accordingly, it has been determined that the Production with Informatics Pilot Application had a positive effect on students and provided positive contributions.

Keywords: Production with Informatics, Coding, 3D Design, Problem Solving Skill, Attitude Towards Coding

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ETİK SÖZLEŞMESİ.....	i
JÜRİ ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLO LİSTESİ.....	xii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiv
KISALTMALAR	xv
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem	1
Amaç	5
Önem	6
Sayıtlar	7
Sınırlılıklar.....	7
BÖLÜM II.....	8
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	8
Problem Çözme Becerisi	8
Kodlama Kavramı ve Kodlama Eğitimi	12
Türkiye’de Kodlama Eğitimi.....	16
Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması	19
Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının Amaçları.....	19
Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının Yapısı	21
İlgili Araştırmalar	28
Kodlama Eğitimi Üzerine Yapılan Araştırmalar.....	28
Üç Boyutlu (3B) Tasarım Eğitimi Üzerine Yapılan Araştırmalar	31
Kodlama ve Üç Boyutlu (3B) Tasarım Eğitimlerinin Öğrencilerin Problem Çözme Becerisine Etkisi Üzerine Yapılan Araştırmalar.....	32
BÖLÜM III	36

YÖNTEM.....	36
Araştırma Modeli.....	36
Çalışma Grubu.....	37
Veri Toplama Araçları.....	38
Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri	38
Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği	39
Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	39
Araştırmacı Notları	40
Veri Toplama Süreci	40
Verilerin Analizi	42
BÖLÜM IV	45
BULGULAR.....	45
Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının Öğrencilerin Problem Çözme Becerisine Etkisi.....	45
Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumuna Etkisi	46
Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının Öğrencilerin Problem Çözme Becerisine ve Kodlamaya Yönelik Tutumuna Etkisine İlişkin Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular	47
BÖLÜM V	61
TARTIŞMA	61
Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	61
Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. Sınıf Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi.....	63
Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına İlişkin Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi	64
BÖLÜM VI.....	68
SONUÇ VE ÖNERİLER	68
Sonuçlar.....	68
Öneriler.....	71
Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	71
Araştırmacılara Yönelik Öneriler	72
KAYNAKÇA.....	74

EKLER.....	86
Ek 1. Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri	86
Ek 2. Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri Kullanım İzni	87
Ek 3. Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği.....	88
Ek 4. Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Kullanım İzni	89
Ek 5. Araştırma İzni.....	90
Ek 6. Etik Kurul Kararı	92
Ek 7. Görüşme Formu	93
Ek 8. Veli İzni Belgesi.....	95
Ek 9. Yazarın Özgeçmişi	96



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi 5. Sınıf Ders Konuları	17
Tablo 2. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi 6. Sınıf Ders Konuları	18
Tablo 3. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması 4. Sınıf Düzeyi Ünite Konuları	21
Tablo 4. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması 5. Sınıf Düzeyi Ünite Konuları	22
Tablo 5. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması 7. Sınıf Düzeyi Ünite Konuları	24
Tablo 6. Nicel Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Demografik Verileri.....	37
Tablo 7. Görüşme Yapılan Öğrencilerin Demografik Verileri	38
Tablo 8. Verileri Toplama ve Uygulama Süreci	40
Tablo 9. Problem Çözme ve Kodlamaya Yönelik Tutum Değişkenlerine İlişkin Normallik Sonuçları.....	42
Tablo 10. Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Envanteri Öntest- Sontest İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	45
Tablo 11. Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Öntest- Sontest İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	46
Tablo 12. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Alınan Derslerin Katkılarına İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	47
Tablo 13. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Alınan Derslerde Öğrencilerin Zevk Aldığı Bölümlere İlişkin Görüşleri.....	49
Tablo 14. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Alınan Derslerde Öğrencilerin Zorlandıkları Bölümlere İlişkin Görüşleri	50
Tablo 15. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Öğrencilerin Zorlukları Aşmak İçin Yaptıklarına İlişkin Görüşleri.....	51
Tablo 16. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Uygulanan Etkinliklerin Gerçekleştirilme Düzeyine İlişkin Öğrenci Görüşleri	52
Tablo 17. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Uygulanan Etkinliklerin Hayal Gücü Üzerindeki Etkilerine İlişkin Öğrenci Görüşleri	53
Tablo 18. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Uygulanan Etkinliklerin Sorunlara Çözüm Bulma-Problem Çözme Becerisine Etkisine İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	54

Tablo 19. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Uygulanan Etkinliklerin Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersine Yönelik Tutum Üzerindeki Etkisine İlişkin Öğrenci Görüşleri	56
Tablo 20. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Uygulanan Etkinliklerin Algoritmik Düşünme Becerisi Üzerindeki Etkisine İlişkin Öğrenci Görüşleri	57
Tablo 21. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Uygulanan Etkinliklerden Edinilen Becerileri Geliştirme Konusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	59



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Eğitim Bilişim Ağı Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Ders İçeriklerine Ait Örnekler	28
--	----



KISALTMALAR

BÖTE: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

LGS: Liselere Geçiş Sistemi

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

STEM: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

TTKB: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

YEGİTEK: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, amacına, önemine, sayıltılarına ve sınırlıklarına yer verilmiştir.

Problem

Bilgi toplumu kavramı, Japonya, Batı Avrupa ülkeleri ve Amerika Birleşik Devletleri gibi gelişmiş ülkelerde 1950 ve 1960'lı yıllarda bilişim teknolojileri araçlarının giderek artan bir şekilde kullanılmasıyla ortaya çıkmıştır. Gelişmiş ülkelerde ortaya çıkan bilgi toplumunun en önemli özelliği bilişim teknolojilerinin sanayi, hizmet ve tarım sektörü gibi alanların yanı sıra iletişim, sağlık ve eğitim gibi pek çok alanda kullanılmaya başlamasıdır. Bilgi toplumundaki gelişmeler dünyadaki pek çok ülkeyi de etkisi altına alarak uluslararası düzeyde sosyal, kültürel, ekonomik ve siyasal alanda pek çok değişim ve gelişimi beraberinde getirmiştir. Bilgi toplumu, yeniliği ve değişimi hedeflemektedir. Gelişen bilgi teknolojilerinin etkisiyle değişen toplum yapısı dünyada pek çok farklı alanda köklü değişiklikler sağlamaktadır (Aktan ve Tunç, 1998). Sanayi toplumunda önemli olan;

- Maddi sermayenin yerini bilgi ve insanın alması,
- Kol gücünün yerine beyin gücünün ön plana çıkması,
- Buhar makinelerinin yerini bilgisayarların alması,
- Emek, sermaye ve girişimci gibi üretim faktörlerinin yerini teknik bilginin alması,
- Üretilen hizmet ve ürünlerin bir yerden başka bir yere taşınmasındaki maliyet ve uzaklığın önemini kaybetmesi,
- Fabrikaların yerini bilgi ağları ve bankaların alması,
- Genel eğitimin yerine eğitimin bireyselleşmesi ve sürekliliği, bilgi toplumunda ortaya çıkan değişikliklerden bir kaçıdır (Aktan ve Tunç, 1998; Ünal, 2008).

Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçişe ön ayak olmuş gelişmiş ülkelerin sahip olduğu en önemli özellik bilgi ve iletişim teknolojilerinin tarım, sağlık ve eğitim gibi pek çok alanda kullanılmasıdır. Günlük hayatın pek çok alanında kullanılmaya başlanan bilgi ve iletişim teknolojileri sürekli gelişip değişerek yaşamın vazgeçilmez bir

parçası haline gelmiştir (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Bu durum, ülkelerin vatandaşlarından teknolojiyi kullanabilmeleri, anlayabilmeleri ve üretim yapabilmeleri gibi beklentiler içerisinde girmelerine neden olarak, toplumların eğitim anlayışında köklü değişimlerin yapılmasını doğurmuştur. Sanayi toplumunda ki eğitim anlayışından farklı olarak bilgi toplumunda bireylerin bilgiyi üretmelerine, araştırma yeteneği kazanmasına gereksinim duyulmuş ve buna bağlı olarak eğitimde yeni yaklaşım ve yöntemler geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlar; sürekli öğrenme, yaşam boyu öğrenme ve öğrenmeyi öğrenme olarak sıralanmaktadır. Bu yaklaşımlar bireyleri bilgiyi tüketen ve hazır alan konumundan çıkararak bilgi üretimine katkı sunanlar konumuna dönüştürmektedir (Balay, 2004).

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında gelişen ve değişen teknoloji ile birlikte bireylerin yanında öğrencilerden beklenen beceriler de değişmiş, bunun sonucunda eğitim müfredatları bu değişimlere ayak uyduracak şekilde revize edilmiştir. Artık günümüz dünyasında söz sahibi olup var olmak isteyen toplumlar, yeni nesillere okullarda verilen temel bilgi ve beceri kazanımlarının yanında 21. yüzyıl becerileri olarak isimlendirilen eleştirel düşünme, iletişim, iş birliği yapabilme, yaratıcılık, yenilikçilik, medya okuryazarlığı, problem çözme gibi pek çok beceriyi kazandırmak durumundadır (Sayın ve Seferoğlu, 2016).

Yaşanan teknolojik gelişmeler ışığında öğrencilerden de gelişmelere uyum sağlamaları ve değişime ayak uydurabilmeleri beklenmektedir. Teknolojik gelişmeler sonucunda öğrencilerin daha etkili öğrenme süreçleri yaşayabilmeleri için kendilerine özel hedefler belirlemesi ve bu hedeflere ulaşırken teknolojiden olabildiğince faydalanması beklenmektedir. Öğrencilerden değişen dijital dünyaya uyum sağlayan, bilgi alıcı olmaktan öte bilgiyi kendi kendine öğrenen, aktif, en uygun ve doğru teknikle doğru bilgiye ulaşan bireyler olması beklenmektedir. Bunun yanında öğrencilerden karşılaştığı problemleri doğru tanımlaması, problemlerine yaratıcı ve yenilikçi çözümler bulması ve çözüm için uygun teknolojiler kullanması istenmektedir (Resnick ve Silverman, 2005). Problem çözme becerisinin öğrencilerden edinilmesi beklenen 21.yüzyıl becerilerinden biri olduğu ve etkili-anlamlı öğrenmeyi sağlayabilecek en geçerli yollardan bir tanesi olduğu yapılan pek çok araştırma ile kanıtlanmıştır. İnsanlar, hayatları boyunca isteyerek veya istemeyerek pek çok problemle karşılaşmaktadırlar. Bu nedenle insanların karşılaştıkları problemlere en kısa yoldan çözüm bulabilmeleri hayatın her alanında oldukça gerekli bir beceridir. Problem çözme becerisi belli bir amaca ulaşırken karşılaşılan zorlukları ortadan kaldırmaya yönelik eldeki bilgileri düzenlemeyi,

çok yönlü düşünebilmeyi ve eldeki kaynakları etkili bir şekilde kullanmayı gerektiren bir dizi çabayı içermektedir (Akkaya, 2006). İnsanlar hayatlarında bir problemle karşılaştıklarında çözüm için problem çözme basamaklarını şu şekilde uygulamalıdır;

- Problemi en doğru şekilde tanımlamalı,
- Problemin nedenini belirlemeli,
- Olası çözüm önerilerini belirlemeli,
- Olası çözümleri değerlendirerek en uygun çözümü seçmeli,
- Doğru çözümü uygulayarak sonuçları değerlendirme adımlarını izlemelidir (OECD, 2004).

Problem çözme becerisinin geliştirilmesinde önemli yollardan bir tanesi kodlama eğitimidir. Kodlama eğitimi, dünyadaki gelişimlere ülkelerin ayak uydurabilmesi ve çağın gerektirdiği ekonomik ihtiyaçları karşılayabilmesi için gerekli olan insan gücünü yetiştirebilmek için bireylerde bulunması gereken 21. yüzyıl becerilerinden biridir (Sayın ve Seferoğlu,2016). Kodlama eğitimi öğrencilerin;

- Yaratıcı düşünebilme, problem çözebilme, eleştirel düşünebilme gibi 21.yüzyıl becerilerini geliştirme açısından büyük önem taşıdığı,
- Bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirerek, problemleri anlamasına ve problemlere çözümler bulmasına yardımcı olduğu,
- Düşünebilme becerilerini geliştirerek derslere karşı olumlu motivasyon sağladığı,
- Girişimcilik, iletişim becerilerini ve özgüvenlerini geliştirdiği,
- Akademik başarılarına olumlu anlamda katkılar sağladığı yapılan pek çok araştırma ile kanıtlanmıştır (Ceylan, Gündoğdu, 2018; Çetin, 2012; Jenkins, 2002; Klassen, 2006).

Son yıllarda yapılan araştırmalar dikkate alındığında özellikle erken yaşta alınan kodlama eğitiminin önemi giderek artmaktadır. Erken yaşlardan itibaren kodlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme ve algoritma geliştirme mantığını daha çabuk kavradıkları tespit edilmiştir. Kodlama öğretiminin problem çözme becerilerinin kazandırmasında önemli yollardan biri olduğunu gösteren pek çok çalışma bulunmaktadır (Oh, Lee ve Kim, 2013; Shin ve Park, 2014; Vatansever, 2018). Bu sebeple 21. yüzyıl becerilerinden olan problem çözme ve algoritma geliştirme becerilerine olan etkilerinden

dolayı kodlama becerisi aranan ve ayırt edici bir özellik olarak ön plana çıkmaktadır (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014).

Problem çözme becerisinin edinilmesinde oldukça önemli bir paya sahip olan kodlama eğitimi ile öğrencilerin teknolojiyi kullanabilmelerini ve üretim yapabilmelerini sağlamak adına küçük yaşlardan itibaren kodlama eğitiminin verilmesi için pek çok gelişmiş ülke eğitim müfredatlarını güncellemiştir. Kodlama eğitimi ile küçük yaşlardan itibaren tanışan çocuklar algoritma mantığını ve problem çözme mantığını daha çabuk kavramaktadırlar. Kodlama eğitiminde, farklı uygulamalarla çocukların karmaşık kod yapıları öğrenmelerine gerek kalmadan oyunlar ve tasarımlar yapmalarına olanak sağlanmaktadır. Görsel temelli programlama dilleri ile kodlama, çocuklar için eğlenceli hale gelmiş ve zor olmaktan çıkmıştır. Görsel programlama dillerinin kullanımının kolay ve sade olması çocukların küçük yaşlardan itibaren problem çözme, algoritmik düşünme, yaratıcılık ve bilgi işlemsel düşünme becerileri gibi bazı becerilerin erken yaşlarda kazanmasına yardımcı olabilmektedir (Shin, Park ve Bae, 2013). Yapılan araştırmalarda kodlama eğitiminde kullanılan farklı programlama araçları ile programlama eğitiminin çocuklar için eğlenceli ve zevkli bir ortamda geçtiği belirlenmiştir (Fidan, 2016; Yıldırım, 2016).

Ülkemizde erken yaşta alınan kodlama eğitiminin önemini dikkate alarak yapılan eğitim programı değişiklikleriyle problem çözme, eleştirel düşünme ve kodlama becerilerini temel yaşam becerileri arasında kabul etmiştir (İleritürk, Ercoşkun ve Kınca, 2017). Bu kapsamda ülkemiz Millî Eğitim Bakanlığı ilköğretim müfredatında 2013 yılı itibarıyla seçmeli ders olarak yer alan Bilgisayar dersinin adını Bilişim Teknolojileri ve Yazılım olarak değiştirmiş 5. ve 6. sınıflar için zorunlu ders kapsamına alırken, 7. ve 8. sınıflarda seçmeli ders olarak uygulanmasına karar vermiştir. Ders kapsamında 5. ve 6. sınıflara “Problem Çözme ve Programlama” ünitesi dahil etmiştir. Bu ünite ile öğrencilere problem çözmek için gerekli temel kavramları tanımlama, problem çözme sürecinde takip edilmesi gereken adımların ve programlamayla ilgili temel kavramların neler olduğunu fark etme ve blok tabanlı programlama ile bir ürün oluşturma gibi hedeflerin kazandırılması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda problem çözme kavramları ve yaklaşımları, programlama, çoklu karar yapıları, döngüler gibi konular ders içeriğine eklenerek belirli bir problemin çözümüne yönelik ürün geliştirme kazanımının öğrenciler tarafından edinilmesi hedeflenmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı’na bağlı pek çok özel okulda ise okul öncesi eğitimden başlayarak öğrencilere oyun tabanlı kodlama eğitimleri

verilmektedir. Ayrıca devlet okulları ve özel okulların hafta sonu kursları ile her seviyede öğrenciye blok tabanlı ve metin tabanlı kodlama kursları sağlanmaktadır (MEB, 2019b). Yapılan bu çalışmalara rağmen PISA 2016 sonuçlarına bakıldığında Türkiye’deki öğrencilerin problem çözme becerileri sonuçlarının bir önceki PISA sonuçlarına göre artış gösterdiği fakat OECD ülkelerine göre ortalamanın altında olduğu belirlenmiştir (İleritürk ve diğerleri, 2017).

Son olarak Millî Eğitim Bakanlığı’nın 2023 Eğitim Vizyonu içinde yer alan “Öğrenme Süreçlerinde Dijital İçerik ve Beceri Destekli Dönüşüm” teması dâhilinde Millî Eğitim Bakanlığı tarafından dijital becerilerin ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi için içerik geliştirme ve öğretmen eğitimi hedefine uygun olarak, “Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması” başlatılmıştır. Bu uygulama ile öğrencilere bilişimle üretim, algoritmik düşünme ve problem çözme becerileri kazandırmak için üç boyutlu (3B) tasarım, akıllı cihaz tasarımı, bilgisayarlı ve bilgisayarsız ortamda algoritmik düşünme eğitimi etkinliklerinin yürütülmesi hedeflenmektedir (MEB, 2019a). Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında öğrencilere problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri kazandırmak, üretkenliklerini olumlu yönde geliştirmek, takım çalışması ruhunu edindirmek gibi hayata hazırlayan beceriler önemsenmiş ve desteklenmiştir.

Sonuç olarak Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının hedefleri arasında öğrencilere problem çözme becerileri kazandırmak ve öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarını geliştirmek yer almaktadır. Bu bağlamda, gerçekleştirilen çalışma, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında orta ölçekli bir okulda uygulanan Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisini araştırmaya odaklanmaktadır.

Amaç

Bu araştırmanın amacı Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimlerin, 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5.sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde etkisi var mıdır?

2. Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. Sınıf öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumları üzerinde etkisi var mıdır?
3. Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına ilişkin öğrencilerin görüşleri nelerdir?

Önem

Son zamanlarda, çeşitli çalışmalarda kodlama eğitimlerinin öğrencilerin problem çözme ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkileri incelenmiştir (Alp, 2019; Calder, 2010; Vatansever, 2018). Alanyazında problem çözme becerilerini ve kodlamaya yönelik tutum geliştirme çalışmalarına dair pek çok araştırma bulunurken, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında orta ölçekli olarak uygulanan Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkilerine dair çok az çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın bundan sonra bu konuda çalışmalar yapacak akademisyenlere önemli çıktılar üretmesi ve literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Araştırma sonucunda elde edilecek bulgular ile gerçekleştirilen pilot uygulama sonucunda öğrencilerin kodlama becerilerinin gelişim düzeylerindeki farklılık, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları ve problem çözme becerileri üzerindeki etkileri incelenerek ileride öğrencilere verilecek kodlama eğitimlerinin planlanması ve uygulanması açısından program geliştiricilere ışık tutacak veriler sağlayacağı ve uygulanacak diğer eğitimler açısından yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular ile program geliştiricilere, pilot uygulama sonunda öğrencilere kazandırılması hedeflenen beceri ve tutumların edinilmesini sağlayacak strateji ve yöntemlerin seçilmesinde rehberlik edebilecektir.

Son olarak araştırma, Bilişimle Üretim Pilot uygulamasının geliştirilmesine yönelik yeni stratejiler ortaya koyması açısından önemlidir. Uygulamaya katılan öğrencilerin program ve süreç hakkındaki görüşleri alındığından uygulayıcılara, uygulamanın eksik ve sınıf seviyelerine uygun olmayan zorlayıcı kısımlarının tespiti açısından önemli katkılar sunacağı düşünülmektedir. Araştırma programda yer alan öğretmenlere ve okullara pilot uygulamanın bundan sonraki yürütülme aşamasında örnek oluşturması açısından önemli görülmektedir.

Sayıtlar

Araştırmanın sayıtları şunlardır;

- Araştırma kapsamında görüşleri alınan öğrencilerin ölçme araçlarında bulunan sorulara içtenlikle cevap verdikleri,
- Araştırma kapsamında kullanılan ölçme araçlarının ilgili değişkenleri geçerli ve güvenilir olarak ölçtüğü,
- Araştırmaya katılan öğrencilerin görüşlerinin tecrübelerini yansıttığı varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları şunlardır;

- Araştırma 2019-2020 eğitim öğretim yılında 36 haftalık Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersiyle,
- Tokat'ta Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında eğitim gören Fevzi Çakmak Ortaokuluyla,
- Bu okulda okuyan ve Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamındaki 5. sınıflar arasındaki 4 şubeyle,
- Çalışmanın yapıldığı okuldaki tüm 5. sınıflar Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına dahil edildiği için deneysel süreçte kontrol grubunun bulunmamasıyla,
- Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamındaki kodlama ve 3B tasarım etkinlikleri ile sınırlıdır.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Problem Çözme Becerisi

Bilgi kavramı Latince “informato” kökünden gelmektedir. Genel bir tanım olarak; okuma, düşünme, değerlendirme, gözlem ve deney sonucu elde edilen “düşünsel ürün” veya “öğrenilen şey” olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda bilgi, verilerin çözümlenip karar vermek için anlamlı ve kullanılabilir hale getirilmesi sonucu elde edilmiş veri anlamına gelmektedir (Çakır ve Yükseltürk, 2010). Bu bağlamda bilgi, çağımızın en önemli ihtiyaç ve araçlarından biridir. Bu sebeple yaşadığımız çağa verilen pek çok isimden biri de ‘Bilgi Çağı’dır (Garda ve Temizel, 2016).

Bilgi çağı, bireylerin bilgiyi kullanmaktan ziyade bilgiye nasıl ulaştığı konusuna yoğunlaşmaktadır. Bilgi çağında, etkin bir öğrenmenin olabilmesi için bireylerin kabul edilmiş doğruları tanınması, ezberlemesi, arşivlemesi ve yeri geldiğinde bu bilgileri kullanması yeterli öğrenme şekli değildir. Bu çağda toplumlardan beklenen en önemli özellik bireylerin bu bilgileri nasıl öğreneceğini bilmeleridir. Bilgi toplumunda, ilk olarak bilgiyi üretmek, işlemek, depolamak, pazarlamak gibi faaliyetler öncelik kazanmıştır (Özkan, 2009). Bilgi toplumunun özellikleri kısaca şu şekilde özetlenebilir.

- Bilgi toplumu bilgi ve teknoloji üretimine dayalı bir toplumdur. Bilgisayarlar, bilgi toplumunun gelişmesinin başlangıcında en etkili teknolojik araçlar olmuştur,
- Bilgi toplumunun en önemli kaynağı beyin gücüdür,
- Bilgi toplumunda üretim için iyi eğitim görmüş nitelikli insan gücüne ihtiyaç duyulmaktadır,
- Bilgi toplumunda bireylerden beklenen özellikleri değişmiştir. Bilgi toplumunda bireylerden var olan ve sürekli değişen, gelişen bilgiyi ezberlemek yerine bilgiye nasıl ulaşılacağını, ulaştığı bilgileri nasıl kullanacağını ve kullandığı bu bilgilerle yeni bilgiler oluşturabilmesi beklenmektedir,
- Bilgi toplumunda bilgi sınırsızdır ve en önemli üretim etkenidir. Bilgi sürekli değişime uğramakta, gelişmekte ve artmaktadır (Tekin, Güleş ve Öğüt, 2007).

Bilgi toplumunun şekillenmesinde, bilişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler oldukça etkili olmuştur. İletişim teknolojilerindeki hızlı gelişim ve değişim bilgi

toplumunun oluşmasındaki ana rolü oynamaktadır. Yeni iletişim araçları sayesinde bilginin zaman ve mekân kavramı olmaksızın taşınabilmesi, işlenebilmesi ve depolanabilmesi toplumsal değişimin temel sebebini oluşturmaktadır. (Ertürk ve Kahvecioğlu, 2002). Yaşanan bu değişimlerle beraber bilgi çağında eğitim anlayışında da köklü değişiklikler olmuştur. Bilişim teknolojilerinde yaşanan değişime paralel olarak ortaya çıkan yeni toplum düzenine ayak uydurabilmek için bireylerin yeniden düzenlenen eğitim ve öğretim ortamlarında çağın gereksinimlerine göre yetiştirilmesi oldukça önemlidir. Bilgi toplumunda eğitimden beklenen; bilginin farkına varabilen, yorumlayabilen, bilgiyi kullanabilen, üretebilen, eleştirel ve analitik düşünebilen, yorumlayabilen, problem çözme yeteneğine sahip ve yenilikçi bireyler yetiştirilmesidir. Bilgi toplumunda bireylerden beklenen ise, bilgiye en elverişli yol ve yöntemlerle nasıl varabileceklerini ve bilgiyi nasıl öğreneceklerini bilmeleridir (Çalık ve Sezgin, 2005).

Bilgi çağında yaşanan eğitim anlayışındaki bazı değişiklikler özetle şu şekilde açıklanabilir (Gutmann, 2003).

- Eğitim programlarında, bilgiyi temel alan yaklaşımlar takip edilmektedir. Eğitim, deneyciliği, araştırmayı, buluşçuluğu özendirirken, basmakalıp bilgilerin ezberletildiği bir süreç değildir.
- Bilgi çağında, ilk olarak bilgiye nasıl ulaşılabileceği öğretilmektedir. Bu nedenle öğrenciler kendilerinin öğretmeni olmuşlardır. Diğer bir ifadeyle, öğrenciler karşılaştıkları problemlere karşı daha fazla araştıran, soran, tartışan ve buldukları çözümleri değerlendiren bireyler olarak yetiştirilmektedir.
- Eğitim yaşam boyu eğitime dönüştürülerek yetişkin bireyler de eğitim dışında bırakılmamıştır. Çünkü bilgiler büyük bir hızla ve sürekli olarak değişime uğramakta ve bu durum bilgilerin doğruluğunun ve yeterliliğinin geçerliliğini kısıltmaktadır. Bu nedenle, yetişkinlerin yaşam boyu eğitime dahil edilmesi gerekmektedir.
- Eğitimde görsel, ritmik, sosyal zekâ gibi pek çok farklı zekâ türünün gelişimi amaçlanarak, çok yönlü bir zihin gelişimi hedeflenmektedir. Eğitim, kişiye özel olarak yeteneklere ve farklılıklara uygun bir biçimde düzenlenmektedir.
- Eğitim, bireylerin hayatlarının her alanında devam eden bir uğraş halini almıştır. Bu nedenle farklı seviyelerdeki eğitim kurumları arasında bulunan sınırlar kalkmıştır.
- Eğitimde önemli bir yeri de ileri teknoloji ürünleri almıştır.

- Bilgi çağında bireyler kendi kariyerlerini kendileri planlamaktadır, kontrol etmektedir ve eğitim konusunda bağımsızdır. Bu bağlamda, bilgi çağında yaşam boyu eğitim ve araştıran, soran, tartışan bireyler yetiştirmek eğitimin en önemli özelliği olarak görülmektedir.

Bilgi çağında bireylerin yaşam boyu öğrenmeye devam ederken aynı zamanda bilgiyi araştıran, sorgulayan, tartışan ve buldukları çözümleri değerlendiren bireyler haline gelmesi oldukça önemlidir. Bu doğrultuda tüm dünya tarafından önemi kabul edilmiş problem çözme, algoritmik düşünme, işbirlikli çalışabilme, analitik ve eleştirel düşünme, tasarım yapabilme, üç boyutlu düşünme gibi kavramlar ortaya çıkmış ve bu kavramların öğrencilere kazandırılması oldukça önemli hale gelmiştir.

Bilgi çağında öğrencilerle kazandırılması amaçlanan kavramlardan biri olan problem çözme; Funke (2010)'ye göre, belirli bir problem durumundan istenilen duruma ulaşana kadar ki engellerin ortadan kaldırılması sürecidir. Etkili problem çözme becerisi kazanmış bireylerin, özgür ve yaratıcı düşünebildikleri, gerekli sosyal yeterliliklerinin olduğu, özgüvenlerinin geliştiği ve belirsizlikleri kolayca aşabilen kişiler olduğu tespit edilmiştir (Gültekin, 2006). Problem çözme becerisinin en önemli amaçları şu şekilde özetlenebilir (Şahin, 2004).

- Öğrenciyi pasif bilgi alıcı olmaktan öte kendi kendine öğrenen, aktif ve problemlere çözümler üreten bir kişi yapmak,
- Öğrenciye fazladan bilgiler yüklemek yerine, öğrenciyi çözülmesi gereken problemle karşılaştırarak yeni bilgiler elde etmesine neden olacak becerilerin geliştirilmesini sağlayarak, öğrencilerin ezberlenmesi gereken bilgilerini sınırlandırmak,
- Öğretmenin öğretim sürecindeki rolünü öğrencilerin problem çözebilmeleri için kolaylaştırıcı ortamlar hazırlamak ve onlarla iş birliği yaparak rehberlik etmek olarak dönüştürmektir.

Problem çözme kavramı aynı zamanda bilgi işlemsel düşünme kavramı içerisinde de yer almaktadır. Bilgi işlemsel düşünme sadece bilgisayar programlayıcıları için gerekli bir beceri olmaktan öte, tüm bireylerin edinmesi gereken bir beceridir ve bilgisayarlar ile insanlar arasındaki ilişkiyi anlamlandırmayı hedefleyen çalışmaların bütünüdür. Bilgi işlemsel düşünme becerisi problem çözme, problemleri parçalarına ayırma, eleştirel

düşünme, soyutlama ve algoritmik düşünme bileşenlerini kapsamaktadır (Wing, 2006).

Bilgi işlemsel düşünme aşağıdaki özellikleri içeren bir problem çözme sürecidir.

- Problemleri anlayıp çözebilmek için bilgisayar ve diğer teknolojik araçlardan faydalanma,
 - Elde edilen verileri mantıksal bir şekilde düzenleyip çözümleme,
 - Verileri örneklemeler ve benzetimlerle anlaşılır şekilde sunma,
 - Çözümleri otomatikleştirerek adım adım sıralı bir şekilde olmasını sağlama,
 - Kullanılabilecek çözümleri tespit edip hatalarından ayırarak en verimli sonuca ulaşma ve sonucu uygulama,
 - Tespit edilen çözümleri diğer problemler çözümlerine transfer edip genelleme.
- (Barr, Harrison ve Conery, 2011; Kalelioğlu, Gülbahar ve Kukul, 2016).

Algoritmik düşünme becerisi ise; bireyin, karşılaşılan durumda ihtiyaç duyulan meselenin gerçekleşmesi sırasında mantıksal ve yaratıcı bir şekilde düşünerek yapılacak adımları sıralaması olarak ifade edilmektedir (Ziatdinov ve Musa, 2012). Algoritmik düşünmede, çözüme ulaşmak için en etkin yol işlem adımların net bir şekilde tanımlanması olarak açıklanmıştır. Bu kapsamda karşılaşılan yeni bir problemin çözülmesinde daha önceki problemin analiz edilip, çözümlerin uygulanması gerekmektedir (Yıldız, Çiftçi ve Karal, 2017). Futschek (2006)'e göre algoritmik düşünme, problemi anlama ve bilgiyi yapılandırma ile ilgili farklı alt becerileri de kapsamaktadır. Bu alt beceriler; karşılaşılan problemi tam olarak açıklama, analiz etme, verilen problemin çözümü için strateji geliştirme, stratejileri kullanarak karşılaşılan probleme doğru bir algoritma oluşturma, oluşturulan bu algoritmanın doğruluğunu ve verimliliğini arttırmadır (Erümit ve diğerleri, 2018).

Bilgi çağında öğrencilere problem çözebilmek, algoritmik ve eleştirel düşünebilmek, işbirlikli çalışabilmek, analiz-sentez yapabilme gibi becerilerin kazandırılması hedeflenmektedir. Problem çözme, algoritmik düşünme ve bilgi işlemsel düşünme kavramları kodlama kavramı içerisinde yer alan ve kodlama ile ilişkilendirilen kavramlardır (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014). Problem çözme ve algoritmik düşünme becerilerinin artan önemi ile kodlama ve kodlama eğitiminin önemi de ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda bilgi çağında bireylerden sahip olması beklenen bu becerilerin edinilmesinde ve geliştirilmesinde en önemli yollardan bir tanesinin öğrencilerin erken yaşlardan itibaren kodlama ile tanışmaları olduğu yapılan pek çok araştırma ile ispatlanmıştır (Durak, Yılmaz, Yılmaz ve Seferoğlu, 2017; Fessakis, Gouli ve Mavroudi,

2013; Yen, Wu ve Lin, 2012). 21. yüzyıl becerilerine sahip üretken ve aktif bireyler yetiştirebilmek için erken yaşlarda verilen kodlama eğitiminin çocukların algoritmik düşünme yetenekleri ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi üzerinde oldukça önemli bir yere sahiptir (Göksoy ve Yılmaz, 2018). Okul öncesi dönemden başlanarak verilen kodlama eğitimi ile araştırmayan, sorgulamayan, eleştirmeyen nesiller yerine 21. yüzyıl becerileri olan problem çözme, algoritmik düşünme, eleştirel düşünme becerileri ile donatılmış yeni nesillerin yetiştirilmesine çalışılmaktadır (Durak ve diğerleri, 2017).

Kodlama Kavramı ve Kodlama Eğitimi

Kodlama kelime anlamı olarak belirlenmiş şartlara göre belirli bir düzende işlemlerin gerçekleştirilmesi olarak ifade edilmektedir. Bir başka tanımla kodlama; bireyin problem durumunu belirlemesi ve bu problem durumuna uygulanabilir çözümler üretmeye çalışmasıdır (Aytekin, Çakır, Yücel ve Kulaözü, 2018; Sayın ve Seferoğlu, 2016). Programlama olası bir problemin çözümüne ulaşmak için algoritmalar ve farklı programlama dilleri kullanarak oluşturulan kod bloklarıdır (Arabacıoğlu, Bülbül ve Filiz, 2007). Kodlama ve programlama kavramları sık sık birbirlerine yerine kullanılan kavramlar olsa da programlama; var olan bir problemin ortaya çıkarılıp uygun çözüm yolunun tespit edilmesi, buna bağlı algoritmaların belirlenmesi ve bu algoritmaların kodlanmasını da kapsayan ayrıntılı bir süreci ifade etmektedir (Şahin, 2018). Kodlama daha çok başlangıç düzeyini ifade ederken, programlama ise daha ileriki seviyeler için kullanılan farklı iki kavramdır (Ünsal, 2019).

Günümüze kadar programlama dillerinin ve kodlamanın karmaşık süreçler gerektirmesi nedeniyle öğretiminin oldukça zor ve zahmetli bir süreç olduğu bilinmektedir (Gomes, Mendes, 2007). Özellikle metin tabanlı programlama dillerini öğrenmek belirli yaştaki çocuklar için oldukça zor bir süreç gerektirmekte ve bu nedenle programlama dili eğitimlerine genellikle lisans seviyelerinde başlanmaktadır. Nesne tabanlı Visual Basic, Pascal, C++, Java ve C# gibi diller, öğrenimi küçük yaş grupları için oldukça zor olan programlama dillerindendir (Genç ve Karakuş, 2011). Ancak son zamanlarda özellikle küçük yaş gruplarında kodlama becerilerinin geliştirilebilmesini sağlamak amacıyla seviyelerine ve yaş gruplarına hitap edecek blok tabanlı kodlama platformları geliştirilmiştir. Blok tabanlı kodlama dilleri öğrencilerin gelişim seviyelerine uygun şekilde tasarlanarak, onların karmaşık kod yapıları yerine görsel blok yapılarını kullanarak uygulamalar yapmalarına olanak sağlamıştır. Scratch,

Code.org, CodeCombat, Blockly, Codemonkey ve Tinkercad blok tabanlı kodlama dillerinden sadece bazılarıdır. Geliştirilen blok tabanlı kodlama dilleri hem çevrimiçi bir şekilde web sitesi üzerinden hem de tablet veya telefonlara indirilen uygulamalar üzerinden kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar blok tabanlı kodlama dillerinin kodlama eğitimleri sırasında kullanılmadan önce öğrencilerin programlamayı zor ve karmaşık bulduklarını ve bu nedenle programlamaya karşı ilgilerinin olmadığını fakat blok tabanlı kodlama dilleri sayesinde kodlamaya yönelik tutumlarının ve kodlama becerilerinin arttığını göstermiştir (Bennedsen ve Caspersen, 2008).

Kodlama becerisi günümüz dünyasında okuma yazma gibi temel bir gereksinim halini almıştır. Kodlama becerisi bireylere kodlama yaparak problem çözme becerisini geliştirmenin yanında yaratıcı düşünmeyi, hayal kurma becerisini ve analiz yeteneğini geliştirmeyi, eleştirel düşünebilmeyi ve iş birliği içinde çalışma becerilerini de kazandırmaktadır. Kodlama becerisi ve beraberinde geliştirdiği pek çok becerinin edinilmesinde kodlama eğitimi ön plana çıkmaktadır. Kodlama eğitimi sayesinde bireyler karşılaştıkları problemlere çözümler üretecek yeni uygulamalar geliştirerek ortaya sıfırdan bir ürün koyacak beceriler edinmektedir (Uzunboylar, 2017).

Kodlama eğitiminin bilgisayar teknolojisi ile alakası olduğu kadar öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı düşünme becerileri üzerinde de büyük etkileri vardır. Bilgi işlemsel düşünme, bilgisayar bilimini oluşturan parçalardan yararlanarak problemlerle başa çıkma, yeniden tasarlama ve bireylerin hareketlerini anlamının yöntemidir (Wing, 2006). Kodlama eğitimi ile beklenen de bireylerin bir problem durumunu fark etmesi, anlaması ve bu probleme kullanılabilir ve gerçek çözümler aramaya çalışarak problemle başa çıkmasıdır (Şahutoğlu, 2018). Bireyler problemlere çözüm yolları ararken belli işlem basamaklarını kullanarak çözüm yollarına dair algoritmalar oluşturmaktadır. Algoritma oluşturmak matematik ve bilgisayar bilimi gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Esasında algoritma oluşturmada ki temel amaç kodlama mantığının oluşmasını sağlamaktır. Kodlama eğitiminin temelini algoritmalar oluşturmaktadır. Çünkü algoritma bir sorunu çözmek veya belirlenmiş bir amaca ulaşmak için tasarlanan yola, takip edilen işlem basamaklarına verilen isimdir. Programlama öğrenmenin öğrencilere zor gelmesinin temel nedenlerinden bir tanesinin, algoritma oluşturma ve algoritmik düşünme mantığının kavranmaması olduğu belirlenmiştir (Ersoy, Madran ve Gülbahar, 2011; Resnick ve diğerleri, 2009). Bu nedenle kodlama

eğitimlerine ne kadar erken yaşta başlanırsa algoritmik düşünme mantığının öğrenciler tarafından kavranması o kadar kolay hale gelmektedir (Özmen ve Altun, 2014).

Kodlama eğitimi ile;

- Öğrenciler okulda bilgi ve iletişim teknolojileri araçlarını kullanarak dijital okuryazarlıklarını geliştirebilirler,
- Öğrencilerin hayal gücü ve yaratıcılığı artırılır. Hafızanın uzun süreli kullanımı sonucu bilgi içselleştirilir,
- Sonuç ve süreç odaklı düşünme sağlanır,
- Derslere ve okula karşı olan motivasyon artırılabilir ve öğrencileri araştırmaya yönlendirir,
- Öğrencilerin çalışma yaparken hazırlanan küçük projelerin yapımında karşılaşılan problemlerin çözümünü, karmaşık problemlerin çözümüne entegre ederek, çözüm bulma alışkanlığını edinmesini sağlar. Öğrencilere problem çözme, üç boyutlu düşünme ve analitik düşünme becerileri kazandırılır (Akpınar ve Altun, 2014).

Kodlama eğitimi yalnızca bilgisayar teknolojisi ile sınırlı bir alan değil aynı zamanda farklı disiplinler ile etkileşim açısından da oldukça önemlidir. Erken yaşlarda verilen kodlama eğitimi sayesinde pek çok yeteneğin çocuklara aşılabilmesi mümkündür. Küçük yaşlarda verilen kodlama eğitiminin çocukların üst düzey düşünme ve bilişsel becerileri üzerinde olumlu katkıları olduğu belirlenmiştir (Göksoy ve Yılmaz, 2018). Yakın zamana kadar kodlama ve programlama öğrenim ve öğretiminin zor ve zahmetli bir süreç olduğu ve üst düzey beceriler gerektirdiği düşünülüyordu. Fakat erken yaşlarda başlanan kodlama eğitimi ile bu zorlu sürecin aslında düşünüldüğü kadar zor olmadığı görülmüştür. Çünkü sıralama, döngüler ve koşullar gibi kodlama için zor olan kavramlarla küçük yaşlarda tanışan çocukların, bu kavramları daha iyi özümlediği belirlenmiştir. Aynı zamanda kodlama eğitiminin farklı disiplinler ile ilişkili olduğu ve bu disiplinlerin öğretilmesinde kolaylıklar sağladığı görülmüştür. Örneğin matematik, fen bilgisi, okuma-yazma gibi farklı disiplinlerdeki kavram ve tanımların öğretilmesinin daha kolay hale gelmesi ve hayata geçirilebilirliği açısından kodlama eğitiminin etkisi büyüktür (Karabak ve Güneş, 2013).

Kodlama eğitim ile öğrenciler kendi hazırladıkları programlarla belki de geleceğe katkılar sağlayacak ve ileride geleceğe şekil veren pek çok projelere imza atacaklardır. Programlama eğitiminin genç bireyler ve çocuklar üzerindeki yararları ile birlikte bir

ülkenin ilerlemesine katkıları da göz ardı edilemez. Programlama eğitimi sayesinde tüketici olmaktan ziyade üretken bir nesil yetişirken bir yandan da programlama alanında eksikliği bulunan yetişmiş eleman ihtiyacı da giderilmiş olacaktır (Durak ve diğerleri, 2017). Aynı zamanda verilen bu kodlama eğitimleri sayesinde ülkelerin gelişmişlik seviyeleri artacak ve teknolojiye yön veren ülkeler arasında kendilerine yer bulacaklardır. Bu durumu fark eden pek çok gelişmiş ülke, eğitim alanında köklü değişikliklere giderek öğrencilerinin erken yaşlardan itibaren kodlama eğitimi almalarını sağlamışlardır (Balanskat ve Engelhardt, 2014). Bu nedenle kodlama eğitimi pek çok ülkede okul öncesi dönemden itibaren vermeye başlanmıştır. Avrupa’da pek çok ülke kodlama eğitimlerine dikkat çekmek ve bu konuya eğilimleri artırmak adına 2013 yılından itibaren 6-21 Ekim tarihlerini kodlama haftası olarak kutlanmakta ve etkinlikler düzenlenmektedir (Ünsal, 2019). Bu bağlamda kodlama eğitimi konusunda Avrupa ve dünyada bazı ülkelerin faaliyet durumları kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- İngiltere, 2012 yılında Eğitim Bakanı Micheal Gove, eğitim müfredatındaki bilişim konularının sıkıcı olduğunu, öğrencilerin ders içeriğinden zevk almadığı için kodlamaya yönelmediğini ve alanındaki eksikliğin ülke ekonomisine zarar verdiğini açıklamıştır. Kelime işlemci, tablolama ve sunu hazırlama gibi programları öğrenmenin öğrencilerin ilgisini çekmediği ve sıkıcı geldiğini bunun yerine basit bilgisayar simülasyonları ile öğrencilerin kendi oyunlarını hazırlayacak, telefonlarına kendi uygulamalarını oluşturacak yazılımların öğretimini kapsayan yeni bir müfredat hazırlayacaklarını dile getirmiştir. Bu müfredat sonucunda öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişeceğini dile getirilmiştir (Burns, 2012). 2013 yılı Kasım ayından itibaren okullarda temel bilgisayar programlama dersi müfredata eklenmiş ve programlama eğitimlerine başlanmıştır. Programlama eğitimleri sonunda öğrenciler basit programlar, oyunlar, uygulamalar oluşturabilecek, programlarındaki hataları bulup ayıklayabilecek, teknolojiyi güvenli ve bilinçli bir şekilde kullanabilecek düzeye geleceklerdir. İngiltere 2014 yılını “kodlama yılı” ilan ederek Avrupa Birliği ülkelerinde çocuklara kod yazma bilincinin oluşturulmasını hedeflemiştir. (Demirer ve Sak, 2016).
- Estonya, Ekim 2012 tarihinden itibaren programlama eğitimlerinin 7 yaşından itibaren başlayacağını belirtmiştir.

- Güney Kore, 2017 yılında ilkokullarda, 2018 yılından itibaren liselerde kademeleri olarak kodlama derslerini müfredatta zorunlu hale getirmiştir.
- Amerika’da 1999 yılında 7-11. Sınıflar arasındaki öğrencileri bilgisayar okuryazarı yapmak için bir müfredat hazırlanmıştır. Dersin adı Teknoloji Eğitimi’dir. 2014 yılına kadar ABD eyaletlerinin yarısından fazlasında matematik, fen ve mühendislik dersleri ile birlikte dört ana dersten biri olarak kabul edilmiştir (Sparapani, Perez, Gould, Hillman ve Clark, 2014). Kodlama eğitimi 2013 yılında dönemin ABD başkanı Barak Obama’ nın başlattığı “Anybody Can Learn” projesi ile okul müfredatlarında yerini almıştır. ABD’de hükümet, Microsoft ve Google gibi pek çok teknoloji ve yazılım şirketinin desteğiyle kodlama eğitimi konusunda çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bunlar arasında Mark Zuckerberg, Bill Gates gibi isimlerin de desteğiyle sürdürülen, 2013’te kurulan ‘code.org’ ön plana çıkmış, öğretmenler ve öğrenciler ‘code.org’ üzerinden ücretsiz eğitim almıştır (www.code.org).
- Avustralya’da bilişim teknolojileri öğretimi “Teknoloji” dersiyle gerçekleştirilmektedir. Bu ders ilköğrenim seviyesinde ki tüm sınıf gruplarında (1-10) yer almaktadır. Ayrıca öğretim süreci iki farklı bölümde uygulanmaktadır. Bunlardan ilki “tasarım ve teknoloji”, diğeri ise “dijital teknolojiler” bölümüdür. Tasarım teknolojileri dersinde daha çok materyaller tasarlamak, ürünler geliştirmek hedeflenirken, dijital teknolojiler dersinde ise mevcut ve gelecekteki ihtiyaçları karşılamak ve yeniden oluşturmak için yenilikçi ve sürdürülebilir çözümler tasarlamak, yeni ürünler oluşturmak, yönetmek, değerlendirmek gibi hedeflerin kazandırılması amaçlanmaktadır (The Australian Curriculum, 2014)

Türkiye’de Kodlama Eğitimi

Ülkemizde 1960 yıllarından itibaren bilgisayar uygulamaları eğitim hayatına entegre olmuştur. İlk olarak Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi’lerinde bilgi işlem merkezleri kurulmuştur. Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) 1982 yılında “Endüstriyel Okullar” projesini başlatarak belirli sayıdaki endüstri meslek liselerine ilk bilgisayar laboratuvarlarını kurmuş ve ortaöğretim kurumlarında seçmeli olarak verilecek bilgisayar derslerinin içeriklerini belirlemiştir (Karal, Reisoğlu ve Günaydın, 2010).

Millî Eğitim Bakanlığı 1993 yılında “Müfredat Laboratuvar Okulları” ve “Bilgisayar Deneme Okulları” projelerini 261 okulda hayata geçirerek 10.sınıf öğrencilerine analitik düşünme, yaratıcı düşünme, sorgulama, problem çözme gibi becerileri kazandırmayı hedeflemiştir. 1995 yılında 10. ve 11. Sınıf düzeylerine seçmeli “Bilgi Teknolojisi I-II” dersi, 1998 yılından itibaren ise ilkokul 4. sınıftan ortaokul 8. sınıfa kadar bir veya iki saatlik “Seçmeli Bilgisayar” dersleri müfredata dahil edilmiştir. 2006 yılında 4.sınıftan 8.sınıfa kadar olan ders programları yenilenerek 1. sınıftan 8.sınıfa kadar haftalık bir saatlik seçmeli ders şeklinde güncellenmiştir (Bardakçı ve Keser, 2017). 2007 yılında ise seçmeli bilgisayar dersinin adı “Bilişim Teknolojileri” olarak değiştirilerek 4. ve 5. sınıflarda iki, diğer sınıf düzeylerinde bir saat olarak ayarlanmıştır. Bilişim Teknolojileri ders içeriği incelendiğinde öğrencilere temel düzeyde bilgisayar kullanımı, bilişim teknolojilerine ait temel kavramları ve bilişim teknolojileri ileri uygulamaları ile bilişim etiği gibi kavramların öğretilmesinin hedeflendiği görülmektedir (TTKB, 2007).

2013-2014 eğitim-öğretim yılından itibaren dersin adı “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” olmuş ve 5. ve 6. sınıflarda zorunlu iki saat, 7. ve 8. sınıflarda seçmeli iki saat olarak düzenlenmiştir. “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersi öğretim programı incelendiğinde bilişim okuryazarlığı, bilişim teknolojilerini kullanarak iletişim kurma, bilgi paylaşma, araştırma, işbirlikli çalışma ve bilgiyi yapılandırma, programlama, problem çözme ve özgün ürün geliştirme konularının müfredata dahil edildiği görülmüştür. 2013 yılında ders içeriğinde yapılan değişikliklerle beraber öğrencilerde temel düzey bilgisayar bilimleri haricinde bilgi işlemsel düşünme, problem çözme, algoritmik düşünme, yaratıcı düşünme, algoritma tasarlama, yazılım geliştirme, analitik düşünme ve iş birliği yapabilme gibi becerileri geliştirilerek, öğrencilerin kod yazmalarını ve programlama yapabilmelerini sağlamak asıl hedef haline gelmiştir (TTKB, 2013). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı 5. Sınıf ve 6. Sınıf ders konuları Tablo 1 ve Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi 5. Sınıf Ders Konuları

Ünite Adı	Konu Adı
Bilişim Teknolojileri	1. Bilişim Teknolojilerinin Günlük Yaşamdaki Önemi 2. Bilgisayar Sistemleri 3. Dosya Yönetimi
Etik ve Güvenlik	1. Etik Değerler 2. Dijital Vatandaşlık

İletişim, Araştırma ve İş Birliği	3. Gizlilik ve Güvenlik
	1. Bilgisayar Ağları
	2. Araştırma
Ürün Oluşturma	3.İletişim Teknolojileri ve İş Birliği
	1. Görsel İşleme Programları
	2. Kelime İşlemci Programları
	3. Sunu Programları
Problem Çözme ve Programlama	1. Problem Çözme Kavramları ve Yaklaşımları
	2. Programlama

(MEB, 2018)

Tablo 2. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi 6. Sınıf Ders Konuları

Ünite Adı	Konu Adı
Bilişim Teknolojileri	1. Bilişim Teknolojilerinin Günlük Yaşamdaki Önemi
	2. Bilgisayar Sistemleri
	3. Dosya Yönetimi
Etik ve Güvenlik	1. Etik Değerler
	2. Dijital Vatandaşlık
	3. Gizlilik ve Güvenlik
İletişim, Araştırma ve İş Birliği	1. Bilgisayar Ağları
	2. Araştırma
	3.İletişim Teknolojileri ve İş Birliği
Ürün Oluşturma	1.Tablolama Programları
	2.Ses ve Video İşleme Programları
Problem Çözme ve Programlama	1. Problem Çözme Kavramları ve Yaklaşımları
	2. Programlama

(MEB, 2018)

Tablo 1 ve Tablo 2’de görüldüğü gibi Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında 5. ve 6. sınıf öğrencilerine temel bilişim teknolojilerinin kullanımıyla ilgili konuların yanında problem çözme kavramı, problem çözme yaklaşımları ve programlama konuları yer almaktadır. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında öğrencilere kazandırılmak istenen hedef ve kazanımlara ilişkin birkaç örnek şöyledir;

- Bilişim teknolojilerine ilişkin temel kavramları açıklar.
- Farklı bilişim teknolojilerinin olumlu ve olumsuz yönlerini tartışır.
- Bilgisayar sisteminin temel kavramlarını ve işlevlerini açıklar.
- Fare ve klavyeyi doğru bir şekilde kullanır.
- Bilişim teknolojileri ile İnterneti kullanma ve yönetme sürecinde etik ilkelere uymanın önemini açıklar.
- Kelime işlemci programının arayüzünü ve özelliklerini tanır.

- Problem çözmeye temel kavramları tanımlayarak problem türlerini açıklar.
- Blok tabanlı programlama ortamında sunulan hedeflere ulaşmak için doğru algoritmayı oluşturur.
- Döngü yapısı içeren algoritmalar oluşturur (MEB, 2018).

Ders içeriğinde yapılan son düzenlemelere rağmen yapılan araştırmalar öğrencilere kazandırılması amaçlanan problem çözme, eleştirel düşünme gibi becerilerin yeterli düzeyde geliştirilemediğini göstermektedir (Sarıköz ve Alpan, 2019). Bu nedenle öğrencilere kazandırılması hedeflenen problem çözme, algoritmik düşünme, eleştirel düşünme gibi 21. Yüzyıl becerilerini kapsayan ve bu becerilerin edinilmesi için uygun olarak hazırlanmış etkinliklerden oluşan yeni bir müfredata ihtiyaç duyulmuştur. Bu bağlamda Millî Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEGİTEK) koordinesinde öğrencilere bilişimle üretim becerileri kazandırmak için kodlama ve 3B tasarım etkinliklerini kapsayan Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması 2019 yılında hayata geçirilmiştir.

Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması

Ülkemizde 5. ve 6. sınıflarda iki saat zorunlu olarak okutulan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında çağın bireylerden beklediği bilişim teknolojilerini kullanarak problem çözmeye yönelik ürün ve tasarımlar oluşturma, kodlama yapma gibi gereksinimleri kazandırmak için daha erken yaşlarda kodlama eğitimlerinin verilmesi amacıyla ilköğretim seviyesindeki öğrencilere algoritmik düşünme ve problem çözme becerileri kazandırmak için Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması hayata geçirilmiştir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEGİTEK), Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Din Öğretimi Genel Müdürlüğü ve Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğünün ortak çalışması sonucu 2019 yılı şubat ayında başlamıştır. Pilot uygulamanın ilk aşaması üç ilde 15 okulda ki toplam 27 öğretmen ve 2662 öğrenci katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Küçük pilot uygulama Şubat-Haziran dönemleri arasında yapılmıştır (YEGİTEK, 2019a).

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının Amaçları

Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması üç boyutlu (3B) tasarım, akıllı cihaz tasarımı, robotik uygulamalar, bilgisayarlı ve bilgisayarsız ortamda algoritmik düşünme eğitimi

etkinliklerinin yürütülmesinin hedeflendiği bir programdır. Bilişimle üretim pilot uygulaması ile öğrencilere;

- Etraflarında gördükleri bilişim teknoloji araçlarını ve akıllı cihazları tanıyabilme,
- Teknolojinin tarihsel gelişimini bilebilme ve bu tarihsel gelişimine yön vermiş insanları tanıyabilme,
- İnternette karşılaşılabileceği zorbalıkların neler olduğunu ve bu zorbalık karşısında nasıl davranacağını bilebilme,
- Günlük hayatlarında karşılaştıkları problemlere çözüm getirecek teknolojik araçları tanıyabilme,
- Bilişim teknolojileri ile bilgi birikimlerini kullanarak insanlara yardımcı olacak yeni ürünler üretebileceklerini fark etmelerini sağlayabilme,
- Bir ürün tasarlayıp üretebilmesi için algoritma tasarlayabilme,
- Teknolojik icatların insanların bir anda ortaya çıkmayıp insanların belirli birikimleri sonucu ortaya çıktığını bilebilme,
- Tarihi etkileyen önemli bir dönüştürücünün teknoloji olduğunu bilebilme,
- Günlük hayatta karşılaştıkları probleme çözüm getirecek akıllı cihaz tasarımını ve modelini tasarlayabilme gibi hedeflerin kazandırılması amaçlanmaktadır (MEB, 2019a).

Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması ile öğrencilere edindikleri bilgi ve becerileri bilişim teknolojileri alanı dışındaki diğer derslerle ilişkilendirerek disiplinler arası bir çalışma yapabilmeleri hedeflenmiştir. Bu nedenle ders içerisinde yapılacak etkinlikler ve proje çalışmaları sosyal bilimler, beşerî bilimler ve temel bilimlerden faydalanılacak şekilde düzenlenmiştir. Böylece öğrencilerin matematik, fen bilimleri, sosyal bilimler gibi pek çok ders için oluşturabilecekleri proje ve ödevlerde bu ders kapsamında aldıkları eğitimleri kullanabilmeleri hedeflenmektedir. Pilot uygulamanın önemli özelliklerinden bir tanesi de öğrencilerin hayal dünyasında oluşturdukları projeleri, tasarımları ve kodları uygulayabilmesine fırsat sağlamasıdır. Öğrenciler bu tasarımları ve kodları yazarken karşılaştıkları sorunlara ilişkin deneme–yanılma yöntemi ve öğretmen iş birliği ile çözümler üretmeye çalışmıştır.

Bilişimle üretim pilot uygulamasının önemli hedefleri arasında öğrencilerin;

- Kazandıkları bilgi ve becerileri diğer derslerde de kullanabileceklerini fark etme,

- Dönem boyunca yapmış oldukları uygulamaları sunarak girişimci ruhlarını ve özgüvenlerini arttırma,
- Ders boyunca edindikleri teknik becerileri kurumsal bilgilerle bütünleştirerek üretim yapma,
- Hayal ettikleri bir programı veya kodu anında deneyebilme,
- Bilişimin yazılım, donanım ve tasarım kavramlarını diğer alanlardaki bilgileriyle bütünleştirerek ürünler geliştirebileceklerini fark etmeleri yer almaktadır (MEB, 2020).

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının Yapısı

Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması 4. 5. ve 7. sınıf düzeylerinde uygulanmaktadır. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2018-2019 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Ankara, İstanbul ve Siirt'ten seçilen 15 okul ile proje ilk olarak uygulanmaya başlanmış ve küçük ölçekli pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Küçük ölçekli pilot uygulama 5. sınıf seviyesinde uygulamıştır. Küçük ölçekli pilot uygulamanın başarıyla sonuçlanmasının ardından 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 81 ilden seçilen 150 okul pilot uygulamaya dahil edilmiştir. Orta ölçekli pilot uygulamadaki okullarda uygulama 5.sınıf düzeyinde devam ederken ilk pilot uygulama yapılan okullara 4. ve 7.sınıf düzeyleri eklenmiştir.

Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında 4. sınıf düzeyine yönelik ünite adları, kazanım sayıları ve konu adlarını içeren bilgiler Tablo 3'te, 5. sınıf düzeyine yönelik ünite adları, kazanım sayıları ve konu adlarını içeren bilgiler Tablo 4'te, 7. sınıf düzeyine yönelik ünite adları, kazanım sayıları ve konu adlarını içeren bilgiler ise Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 3. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması 4. Sınıf Düzeyi Ünite Konuları

Ünite Adı	Konu Adı	Kazanım Sayıları	Önerilen Süre (Hafta)
Teknoloji ve Toplum	Çevrimiçi Ortamlarda Haklar	7	7
	Dijital Vatandaşlık		
Bilişimle Üretim	Yazılım ve Donanım Teknolojileri	22	29
	Tasarım Teknolojileri		

(MEB, 2019a)

Tablo 3'te görüldüğü gibi 4. sınıf düzeyi iki üniteden oluşmaktadır. Bunlar; "Teknoloji ve Toplum" ve "Bilişimle Üretim" üniteleridir. Teknoloji ve toplum ünitesi

kapsamında çevrimiçi ortamlarda haklar, dijital vatandaşlık konuları ele alınırken, bilişimle üretim ünitesinde de yazılım ve donanım teknolojileri ve tasarım teknolojileri konuları ele alınmaktadır. Teknoloji ve toplum ünitesi öğrencilerden edinilmesi beklenen yedi kazanımı kapsarken bilişimle üretim ünitesi 22 kazanımı kapsamaktadır.

Teknoloji ve toplum ünitesinde;

- Çevrimiçi ortamlarda edindiği bilginin doğruluğunu sorgulama,
- Çevrimiçi ortamlarda yapılan davranışların etik sonuçlarının neler olabileceğini bilme,
- Teknoloji ve interneti başkalarına zarar vermeden nasıl kullanılacağını fark etme,
- Dijital ortamlarda kişisel bilgi güvenliğinin önemini fark etme gibi kazanımların verilmesi hedeflenmektedir.

Bilişimle üretim ünitesinde ise;

- Mikrodenetleyicinin özellikleri ve mikrodenetleyici bilgisayar ilişkisini bilme,
- Mikrodenetleyici kod bloğu ile metin, değişken, döngü, koşul, algılayıcı işlemlerini gerçekleştirebilme,
- Üç boyutlu tasarım ortamlarını bilme,
- Üç boyutlu tasarım ortamlarında şekil çizebilme, boşluk oluşturabilme, grupta, eksiltme, hizalama özelliklerini kullanabilme,
- Oluşturduğu ürünün çıktısını alabilme kazanımlarını kapsamaktadır (MEB, 2019a).

Tablo 4. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması 5. Sınıf Düzeyi Ünite Konuları

Ünite Adı	Konu Adı	Kazanım Sayıları	Önerilen Süre (Hafta)
Teknoloji Tarihi	Teknolojinin Tarihsel Gelişimi	5	4
Teknoloji ve Toplum	Çevrimiçi Ortamlarda haklar		
	Dijital Vatandaşlık	13	5
	İnisiyatif Alma		
	Yazılım Teknolojileri		
Bilişimle Üretim	Donanım Teknolojileri	73	27
	Tasarım Teknolojileri		

(MEB, 2019a)

Tablo 4’te görüldüğü gibi 5. sınıf düzeyi üç ünitelerden oluşmaktadır. Bunlar; “Teknoloji Tarihi”, “Teknoloji ve Toplum” ve “Bilişimle Üretim” üniteleridir. Teknoloji tarihi ünitesinin konu başlığı teknolojinin tarihsel gelişimidir. Bilişimle üretim pilot

uygulaması için geliştirilmiş beş adet kazanımın öğrencilere verilmesi hedeflenmektedir. İkinci ünite teknoloji ve toplumdur. Ünitenin konu başlıkları; çevrimiçi ortamlarda haklar, dijital vatandaşlık ve inisiyatif almaktır. Ünite sonunda öğrencilere 13 adet kazanımın verilmesi hedeflenmektedir. 5.sınıf düzeyindeki son ünite bilişimle üretimdir. Ünite konuları; yazılım teknolojileri, donanım teknolojileri ve tasarım teknolojileridir. Bu ünite kapsamında 73 adet kazanımın öğrencilere verilmesi hedeflenmektedir.

Teknoloji tarihi ünitesi;

- Teknoloji kavramı ve teknolojinin tarihsel gelişimini bilme,
- İnsanların teknolojiye neden ihtiyaç duyduğunu fark etme,
- Eski çağlardan günümüze kullanılan araç ve gereçlerin nasıl geliştiğini bilme kazanımlarını kapsamaktadır.

Teknoloji ve toplum ünitesi;

- Çevrimiçi ortamlarda edinilen bilginin doğruluğunu sorgulama,
- Çevrimiçi ortamlarda yapılan davranışların etik sonuçlarının neler olabileceğini bilme,
- Teknolojiyi ve interneti başkalarına zarar vermeden nasıl kullanılacağını fark etme,
- Dijital ortamlarda kişisel bilgi güvenliği yöntemlerinin neler olduğunu bilme,
- Karşılaştığı sorunlar karşısında çabalayarak çözümler üretme ve bu çözümleri üretirken sabırlı davranılması gerektiğini bilme,
- Karşılaştığı sorunlara çözümler ararken hata yapmaktan korkmama fakat bu hatalarından ders alması gerektiğini bilme,
- Sorunlarına çözüm ararken diğer insanlarla iş birliği yapabileceğini bilme kazanımlarını kapsamaktadır.

Bilişimle üretim ünitesi;

- Yazılım, donanım kavramını ve görsel blok programlarını bilme,
- Görsel blok programında bir nesneyi hareket ettirebilme, kostüm değiştirebilme, kontrol komutlarını, hareket komutlarını, çizim kod bloklarını ve döngüleri kullanabilme,
- Değişken kavramı, iç içe koşul yapıları ve koşula bağlı döngü yapılarını kullanabilme,
- Temel elektronik devre elemanlarını bilme,

- Mikrodenetleyici pinlerini tanıma ve bu pinlerin devre elemanları ile bağlantılarını doğru şekilde yapma,
- Algılayıcıların günlük hayattaki kullanımlarını bilme,
- Üç boyutlu tasarım ortamlarını bilme,
- Üç boyutlu tasarım ortamlarında şekil çizebilme, boşluk oluşturabilme, grublama, eksiltme, hizalama özelliklerini kullanabilme,
- Üç boyutlu tasarım ortamında gereksinime yönelik bir nesne tasarlayabilme ve oluşturduğu bu ürünün çıktısını alabilme kazanımlarını kapsamaktadır (MEB, 2019a).

5. sınıf düzeyindeki ilk ünite teknoloji kavramı, ilk toplumlardan günümüze teknolojinin gelişimi ve tarihi konuları ele alınmaktadır. Teknoloji ve toplum ünitesinde çevrimiçi ortamlardaki hakların neler olduğu, dijital vatandaşlık kavramı ve içeriği, etik davranışlar ve problemlere karşı inisiyatif alma gibi konular işlenirken, bilişimle üretim ünitesinde ise görsel blok programlama, akıllı cihaz tasarımı ve üç boyutlu tasarım ortamları tanıtılmaktadır.

Tablo 5. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması 7. Sınıf Düzeyi Ünite Konuları

Ünite Adı	Konu Adı	Kazanım Sayıları	Önerilen Süre (Hafta)
Girişimcilik ve İnisiyatif Alma	Fikri Haklar	15	5
	Teknolojik Girişimcilik Adımları		
	Veri Güvenliği		
Teknoloji ve Toplum	Çevrimiçi Ortamlarda Haklar	11	5
	Dijital Vatandaşlık		
	Yazılım Teknolojileri		
Bilişimle Üretim	Donanım Teknolojileri	41	26
	Tasarım Teknolojileri		

(MEB, 2019a)

Tablo 5’te görüldüğü gibi 7. sınıf düzeyi “Girişimcilik ve İnisiyatif Alma”, “Teknoloji ve Toplum” ve “Bilişimle Üretim” olmak üzere üç üniteden oluşmaktadır. Girişimcilik ve inisiyatif alma ünitesinde fikri haklar ve teknolojik girişimcilik adımları konuları işlenmektedir. Bu kapsamda öğrencilerde edinilmesi beklenen 15 kazanım vardır. Teknoloji ve toplum ünitesinde; veri güvenliği, çevrimiçi ortamlarda haklar ve dijital vatandaşlık konuları üzerinde durulmaktadır ve öğrencilerde 11 farklı kazanımın edinilmesi hedeflenmektedir. Son ünite olan bilişimle üretim ünitesi; yazılım, donanım

ve tasarım teknolojileri konularından oluşmaktadır. Ünite ve konular kapsamında 41 kazanımın öğrencilere verilmesi hedeflenmektedir.

Girişimcilik ve inisiyatif alma ünitesinde;

- Telif hakkı, patent kavramlarını bilme,
- Fikri ve sınai hakların önemini bilme,
- Gündelik hayatta kullanılan tüm ürünlerin telif hakkı, patent gibi kavramlarla korunduğunu fark etme,
- Günlük hayatta karşılaştığı sorunlara sahip olduğu becerilerle çözümler üretebileceğini fark etme,
- Çözümler üretirken insanlarla iş birliği yapabileceğini bilme kazanımlarını kapsamaktadır.

Teknoloji ve toplum ünitesi;

- Kişisel bilgi güvenliğinin önemini ve internetin hayatımıza kattığı üstünlük ve sınırlılıkların neler olduğunu bilme,
- Çevrimiçi ortamlarda edindiği bilginin doğruluğunu sorgulama,
- Siber saldırı çeşitlerinin ve korunma yollarının neler olduğunu bilme kazanımlarını kapsamaktadır.

Bilişimle üretim ünitesi;

- Metin tabanlı programlama dillerini ve değişken yapılarını bilme,
- Veri türlerinin, değişken yapılarını, koşul ve döngü türlerini bilme,
- Metin tabanlı programlarda alt program ve dizi kavramlarını kullanabilme,
- Metin tabanlı programlarda ASCII kod kullanıp metinleri şifreleyip şifrelenmiş metinleri çözebilme,
- Mikrodenetleyicilerde metin tabanlı programlamayla değişken, döngü, koşul işlemlerini yapabilme,
- Üç boyutlu tasarım ortamlarında şekil çizebilme, boşluk oluşturabilme, grublama, eksiltme, hizalama özelliklerini kullanabilme,
- Üç boyutlu tasarım ortamında kütüphaneden nesne olarak üzerinde değişiklikler yapabilme kazanımlarını kapsamaktadır (MEB, 2019a).

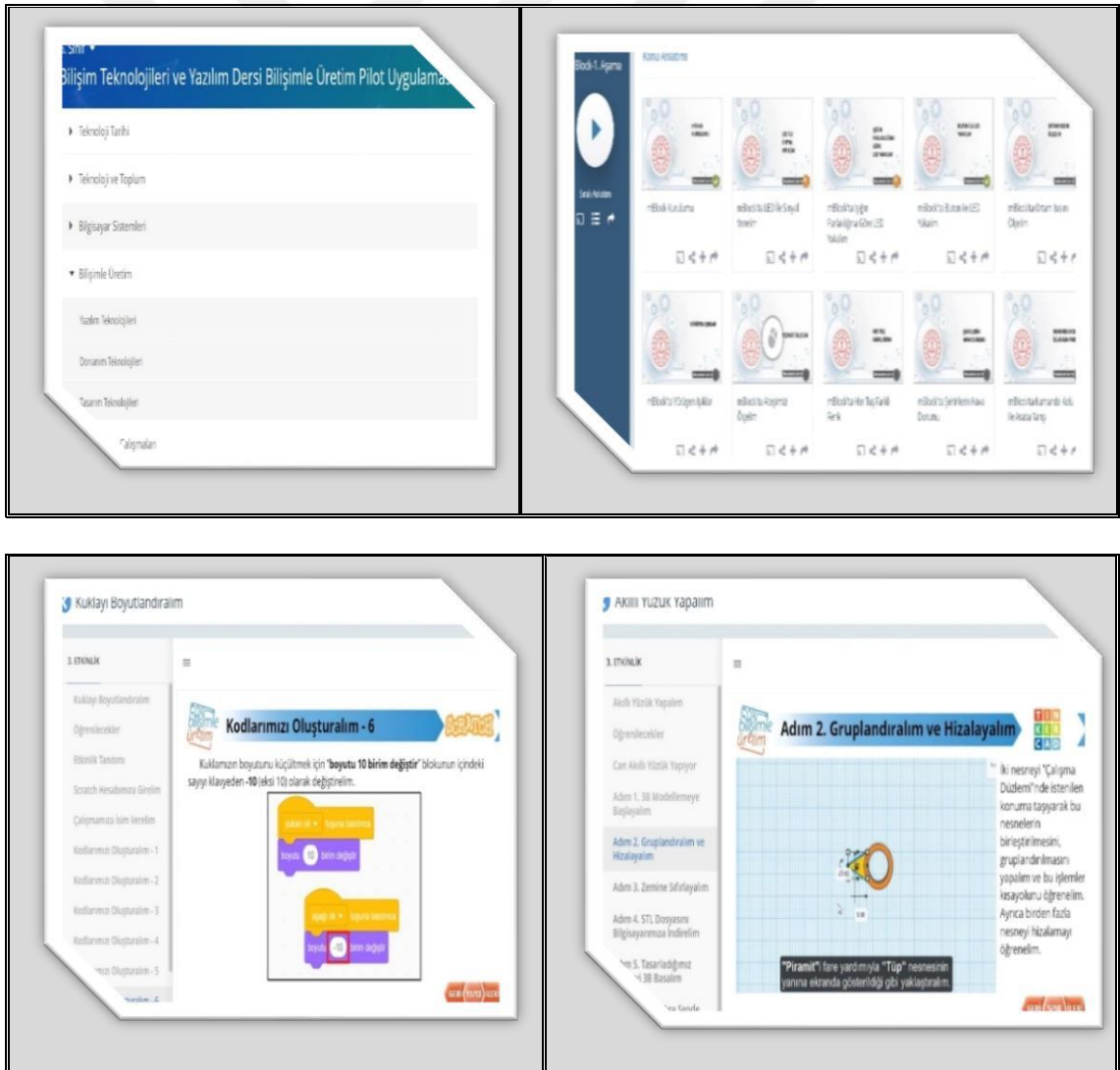
Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında ayrıca pilot uygulamanın gerçekleştirildiği okullarda eğitim gören 5. sınıf öğrencileri <https://bilisimgaraji.com/>

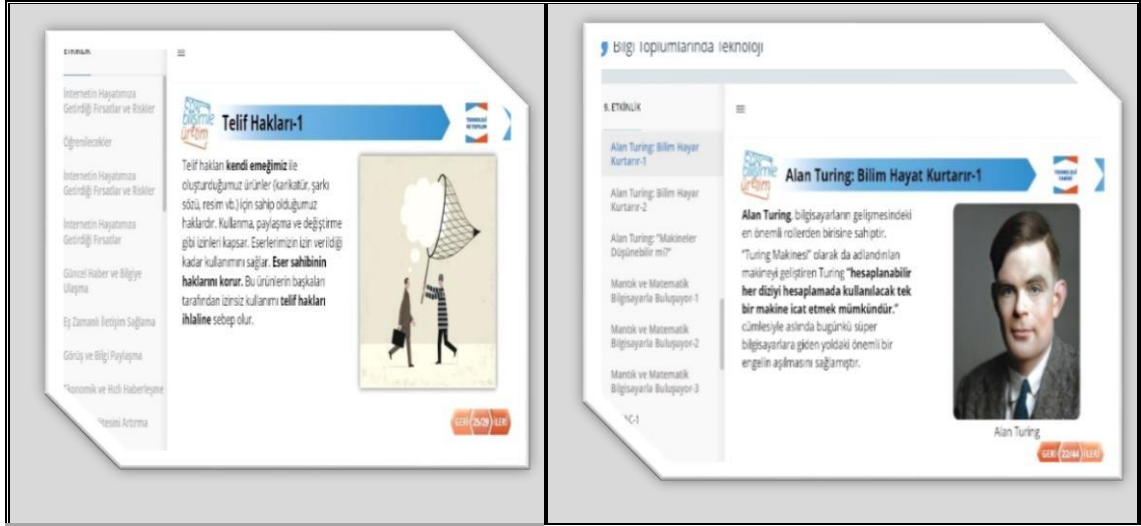
adresine üye yapılarak kendi hesapları oluşturulmuş ve ders içerikleri <https://bilisimgaraji.com/> adresindeki slayt ve videolardan haftalık olarak takip edilmiştir. Pilot uygulamaya dahil edilen okullara üç boyutlu yazıcı ve akıllı cihaz tasarımları için Arduino kitleri gönderilmiştir. Son olarak bilişimle üretim ünitesi kapsamında yapılacak olan uygulamalar için pilot okullarda görevli bilişim teknolojileri öğretmenleri Ankara’da yapılan hizmet içi eğitime çağırılmış ve öğretmenlere, uygulanacak eğitimlerin içerikleri tanıtılmıştır. Eğitime katılan öğretmenlere beş gün süreyle Scratch, Tinkercad ile üç boyutlu tasarım, Arduino ile akıllı cihaz tasarımı, Phyton ve Small Basic konularında eğitimler verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin yaptıkları etkinlikleri değerlendirme aşamasında kullanabilmeleri için pilot uygulamada görevli öğretmenler Antalya’da yapılan üç günlük ölçme değerlendirme kursuna da çağırılmıştır. Verilen eğitimlerde öğretmenlere uygulamalar yaptırılmış ve programların kullanımı detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Bunun yanında eğitimlere katılan öğretmenlere kılavuzlar verilmiş ve verilen kılavuzlarla yapılacak olan etkinlik ve uygulamalara rehberlik edilmiştir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulama kılavuzları ile öğretmenlere etkinliklerin nasıl uygulanacağı, sürecin nasıl işleyeceği ve derslerle ilgili kazanımlar belirtilmiştir. Öğretmenlerden kılavuz kapsamındaki kazanımlardan ve müfredattan faydalanarak planlarını oluşturmaları istenmiştir.

2019-2020 eğitim- öğretim yılında Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının gerçekleştirildiği 5. sınıflarda zorunlu iki saat olan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersine ek olarak bir saat Seçmeli Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi eklenmiştir. Eğitim müfredatı kapsamında Scratch ile kodlama konusu dahilinde; kuklayı hareket ettirelim, kuklayı küçültelim, kuklayı dans ettirelim, kuklanın rengini değiştirelim, kediye kare çizdirelim, kediye iç içe üçgenler çizdirelim, klavye ile etkileşim 1-2, fare ile etkileşim, top zıplatma oyunu yapalım, kedi ejderhaya karşı, cadı sihirbaz kavgası 1-2, ağaçtan düşen elma, kelime çevirme uygulaması yapalım etkinlikleri yıllık plana dahil edilmiştir. Tinkercad ile üç boyutlu tasarım konusu dâhinde; gömlek düğmesi yapalım, çapa anahtarlık yapalım, dönen anahtarlık yapalım, masaüstü kalemlik yapalım, bloklarla tasarım yapalım, yumurta kabı yapalım, yüzük yapalım ve kapaklı saklama kutusu yapalım etkinlikleri yıllık plana dahil edilmiştir. S4A ile Akıllı Cihaz- mBlock ile Akıllı Cihaz Tasarımı konusu dâhinde ise; led ile sinyal verelim, ışığın gücüne göre led yakalım, buton ile led yakalım, ortam ısınısını ölçelim, yürüyen ışıklar, ateşimizi ölçelim, her tuş farklı renk, şehirlerin hava durumu, joystick ile araba yarışı, deprem simülatörü yapalım,

uçak simülatorü yapalım 1-2-3, Arduino ile voltmetre yapalım 1-2 ve Arduino ile uzay oyunu 1-2-3-4 etkinlikleri yıllık plana dahil edilmiştir.

2020-2021 eğitim-öğretim yılı itibariyle pilot uygulamanın yaygınlaşması ve uygulanabilirliğinin artırılması için Bilişimle Üretim öğretim programı güncellenerek etkinlik ve uygulamaların Eğitim Bilişim Ağı (EBA)'na aktarılmasına karar verilmiştir. İçerik ve uygulamaların geliştirilmesi için öğretmen görevlendirmeleri yapılarak öğrenci seviyelerine uygun etkinliklerin hazırlanması sağlanmıştır. Ders içerikleri "Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması" adı altında öğretmen ve öğrencilerin kullanımına sunulmuştur. 4., 5., 6. ve 7. sınıf düzeylerinde müfredat dahilindeki tüm içerikler konu başlıkları ile slaytlar ve videolar şeklinde EBA'ya yüklenmiştir. EBA bilişim teknolojileri ve yazılım dersi bilişimle üretim pilot uygulaması ders içeriklerine ait örnekler Şekil 1'de sunulmuştur.





Şekil 1. Eğitim Bilişim Ağı Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Ders İçeriklerine Ait Örnekler
(www.ders.eba.gov.tr)

İlgili Araştırmalar

Kodlama Eğitimi Üzerine Yapılan Araştırmalar

Kodlama eğitimi üzerine yapılmış alanyazında pek çok araştırma bulunmaktadır. Örneğin; Tağci (2019), yaptığı çalışmada kodlama eğitiminin öğrenciler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma, Bolu ilinde 2017-2018 eğitim öğretim yılları arasında ilkokulda öğrenim görmekte olan 26 öğrenciyi kapsamaktadır. Çalışmada nicel ve nitel verilerin bir arada olduğu karma yöntem uygulanırken, araştırma verileri araştırmacı tarafında geliştirilen kodlama beceri testi ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile elde edilmiştir. Öğrencilere altı haftalık süre boyunca eğitimler verilmiş ve bu eğitimleri kapsayan etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Eğitimler öncesi öğrencilere öntest uygulanmış ve eğitim sonrası yapılan sontest sonuçları ile elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda öntest- sontest sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Eğitimler sonrasında öğrencilerin kodlama beceri testi puanları, eğitim öncesi puanlarına göre yükselmiştir. Görüşme verilerine göre ise öğrenciler eğitimleri yararlı, eğitici, eğlenceli bulduklarını dile getirmiştir. Ayrıca öğrencilerin kodlamaya karşı ilgi ve motivasyonlarının arttığı gözlenmiştir.

Ceylan ve Gündoğdu (2018), farklı eğitim grupları ile çalışarak, bu grupların kodlama eğitimini nasıl algıladığını ve kodlama eğitimini nasıl deneyimlediklerini incelemiştir. Araştırmada, kodlama ve kodlama eğitimleri okul idarecileri, öğretmen,

öğrenci ve veliler tarafından nasıl algılanmaktadır ve kodlama eğitimi nasıl uygulanmalıdır sorularına cevap aranmıştır. Muğla'nın Milas ilçesinde gerçekleştirilen çalışmaya bir özel, iki devlet okulu olmak üzere toplam üç okul dahil edilmiştir. Bu okullarda çalışan üç idareci, beş bilişim teknolojileri öğretmeni, beş öğrenci ve iki veli çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formları, gözlem formları ve gözlemlere ait fotoğraflar ile elde edilmiştir. Çalışma sonucunda kodlama eğitiminin farklı gruplar tarafından farklı anlamlar ifade ettiği ve ortak bir kavram bütünlüğüne sahip olunmadığı, velilerin ve yöneticilerin kodlama hakkında farkındalıklarının olmadığı, öğretmen yetiştiren BÖTE bölümlerinin müfredatlarının güncellenerek kodlama konularının eğitim programına eklenmesi gerektiği, kodlama eğitiminde yaşanan zorlukların en büyük sebebinin alt yapı ve donanım eksikliği olduğu, kodlama eğitiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme, kendini ifade etme becerileri ve derse yönelik motivasyonları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Sayın ve Seferoğlu (2016), gerçekleştirdikleri çalışmada kodlama eğitimi, kodlama eğitiminin öğretim programlarına nasıl yansıdığını ve ülkelerin kalkınma planlarında kodlamanın önemini araştırmışlardır. Çalışma ile hem eğitimciler hem de karar vericiler açısından kodlama eğitiminin önemine dikkat çekilmek istendiği belirtilmektedir. Araştırma sonucunda kodlama eğitiminin ilerleyen zamanlarda eğitim programlarında daha fazla yer alacağı öngörülmüştür. Türkiye'nin yeni yüzyılın ihtiyaçlarını giderecek insan gücünün karşılayabilmesi için eğitim müfredatlarında kodlama konusuna daha fazla vermesi gerektiği vurgulanmıştır.

Grout ve Holden (2014), kodlama ve bilgisayar biliminin İngiltere'de okulların müfredatına dahil olma sürecini ve öğrencilerin bu duruma karşı tutumlarını incelemiştir. Yaklaşık 300 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrencilerle çevrimiçi ve yüz yüze yapılan yazılı anketlerle grup veya bireysel olarak görüşülmüştür. Çalışma grubu 11-16 yaş arasındaki öğrencilerden oluşmaktadır. Yapılan görüşmelerle öğrencilerin kodlama ve bilgisayar bilimi derslerinden memnuniyeti, derse karşı genel ilgileri, geleceğe yönelik kendilerini geliştirme isteklerinin olup olmadığı gibi sorulara cevap aranmaya çalışılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin yarısından fazlasının derse karşı ilgilerinin olduğu, öğrencilerin büyük çoğunluğunun dersi eğlenceli bulduğu ve geleceğe yönelik planları içerisinde kodlama konusunda kendilerini geliştirmek olduğu ifade edilmiştir.

Doboli (2011), 7. sınıf öğrencilerinde kodlama öğretimi deneyimlerinin gözlemlendiği çalışmasını 2011-2012 yılları arasında yapmıştır. Çalışma grubunu bir ortaokulun 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Öğrencilere bir dönem boyunca 45 dakikalık dersler haftada iki saat uygulanmıştır. Derslerin ilk bölümünde bilgisayar tarihi, bilgisayar bileşenleri, dijital veriler, html gibi konular işlenmiştir. Laboratuvar etkinlikleri bölümünde ise programlama blokları (döngüler, kontrol, hareket blokları), diziler, sensörler gibi konular Lego robotları yardımıyla algoritmik problem çözme becerileri ise etkinliklerle kazandırılmaya çalışılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin derse karşı daha ilgili oldukları ve öğrendikleri kavramları günlük hayatla bağdaştırdıkları, kadın öğrencilerin başlangıçta robotlarla kodlama konusunda isteksiz oldukları fakat zamanla bu durumun tersine çevrildiği, öğrencilerin kodlama konusunda derin bir anlayış edinebilmeleri için görsel, işitsel ve uygulamalı deneyimlere maruz bırakılması gerektiği belirlenmiştir.

Yardi ve Brukman (2007), yaptığı araştırmada kodlama ve programlamanın ne olduğunu gençler ve lisansüstü öğrencilerin deneyimlerinden yola çıkarak tanımlamaya çalışmıştır. Çalışma grubunu 13 ortaokul öğrencisi, 40 lise sonrası teknoloji programında öğrenim görecektir lise öğrencisi ve 22 insan-bilgisayar etkileşiminde öğrenim gören lisansüstü öğrencisi oluşturmaktadır. Ortaokul öğrencileriyle yapılan görüşmelerle öğrencilerin bilgisayar bilimine ilişkin algıları, günlük aktivitelerinde interneti ve diğer teknolojik aletleri nasıl kullandıkları ve bu alanda bir kariyer peşinde olup olmadıkları sorularına cevap aranmıştır. Mezun öğrencilerle yapılan görüşmelerle, onları bu alanda diploma almaya teşvik eden etkenlerin neler olduğu, çocukluk döneminde bu alana karşı ilgilerinin olup olmadığı sorularına cevap aranmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ortaokul öğrencilerinin birçoğunu kodlama konusuna karşı tutkulu, hevesli olduğunu ve kodlamanın yaratıcılıklarını geliştirdiğini dile getirmişlerdir. Kodlama konusuna ilgi göstermeyen çok az öğrenci ise bu durumun nedenini, kodlamanın sadece akıllı öğrenciler için uygun olması, sıkıcı olması ve onları antisosyal yapması olarak belirlenmiştir. Lisansüstü ve teknoloji programındaki öğrenciler, kodlamanın gerçek dünya ile alakalı olması, disiplinler arası çalışma gerektirmesi, yaratıcılık fırsatı sunması, erken çocukluk döneminde oyunlara, kodlamaya karşı ilgili olmaları ve eğlenceli bulmalarını bu alana karşı ilgi duyma nedenleri olarak belirlenmiştir.

Üç Boyutlu (3B) Tasarım Eğitimi Üzerine Yapılan Araştırmalar

Üç boyutlu tasarım eğitimi üzerine yapılmış alanyazında pek çok araştırma bulunmaktadır. Örneğin; Eryılmaz ve Deniz (2021), Tinkercad 3B tasarım programı kullanımının programlama eğitimine etkisini incelemişlerdir. Çalışma grubunu 2019-2020 eğitim-öğretim yılları arasında Ankara'da eğitim gören 583 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada olduğu karma desende gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri Tinkercad programına ilişkin öğrenci algı anketi ve ortaokul için geliştirilmiş bilgi işleme düşünme ölçeği ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin Tinkercad kullanımını kolay ve eğlenceli buldukları ayrıca Tinkercad konusunda oldukça motive ve ilgili oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin sayısal düşünme becerileri ile Tinkercad programını kullanım sıklığı ve Tinkercad algıları arasında orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Atasoy, Yüksel ve Özdemir (2019), 3B tasarım uygulamalarının, ilköğretim öğrencilerinin uzamsal becerileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırma modeli olarak açıklayıcı durum çalışması kullanılmıştır. Çalışma grubunu 53 farklı devlet okulundan Hackidhon 3B tasarım yarışmasına katılan 159 ortaokul öğrencisi ve 53 öğretmen oluşturmaktadır. Hackidhon etkinliği çevrimiçi yapılan eğitimler ve yarışma süreci olarak toplam sekiz haftada tamamlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre yapılan etkinlik ve eğitimlerin öğrencilerin uzamsal becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet farklılığının uzamsal beceri gelişimi açısından anlamlı bir fark oluşturmadığı buna karşın öğrenme yönetim sistemini kullanma durumlarının uzamsal beceri gelişimi açısından anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir. Etkinlik sonunda öğrenciler bilişim, fen ve matematik derslerine karşı ilgi ve motivasyonlarının arttığını, dersleri eğlenceli bulduklarını ve Tinkercad sayesinde 2B ve 3B arasındaki farkı daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenler, öğrencilerin özgüvenlerinin, takım çalışması ve sorumluluk bilincinin ve somutlaştırma becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir.

Çetin, Berikan ve Yüksel (2019), 3B tasarım programı eğitimlerinin çocukların, parça bütün ilişkisi kurma becerileri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırma kapsamında 79 öğrenciye 12 hafta boyunca eğitimler verilmiş ve etkinlikler uygulanmıştır. Araştırma sonunda 12 hafta boyunca öğrencilerin yaptığı 120 ürün değerlendirilerek gelişimleri izlenmiştir. Ayrıca eğitimler sonunda öğrencilerle yapılan

görüşmeler ile nesneleri parça-bütün ilişkisi ile analiz edebilme durumları incelenmiştir. Bunun yanında velilerle yapılan görüşmeler ile öğrencilerin eğitimlerde öğrendiklerini gerçek hayatla ve dersleri ile ilişkilendirme durumları tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre eğitimler sonunda öğrencilerin parça-bütün ilişkisi kurma, tasarım becerilerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler matematik, görsel sanatlar ve geometri derslerinin bu becerileri kullanmak için en faydalı dersler olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler Tinkercad programının kullanımının kolay ve eğlenceli olduğunu ifade ederken, veliler eğitim sonunda öğrencilerin meslek seçimlerine dair görüşlerinin değiştiği ve eğitimi faydalı bulduklarını belirtmişlerdir.

Kwon (2017), 3B yazılım programlarının öğrencilerin genel performansları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma grubunu STEM yaz kampına katılan 7. ve 12. sınıfta öğrenim gören 47 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere iki haftalık süre boyunca her gün tasarım eğitimi verilmiştir. Eğitim öncesinde ve sonrasında öğrencilerin matematik konusundaki beceri ve teknik bilgilerini ölçen bir test uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre 3B yazılımın, öğrencilerin mekânsal görselleştirme, iki ve üç boyutlu vektörler, 3B tasarım ve 3B baskı becerileri üzerinde artış sağladığı fakat görselleştirme, oran-orantı ve açılar konuları üzerindeki teknik bilgi ve becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış sağlamadığı tespit edilmiştir.

Kodlama ve Üç Boyutlu (3B) Tasarım Eğitimlerinin Öğrencilerin Problem Çözme Becerisine Etkisi Üzerine Yapılan Araştırmalar

Kodlama ve 3B tasarım eğitimlerinin öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi üzerine yapılmış alanyazında pek çok araştırma bulunmaktadır. Örneğin; Amir ve Ihamuddin (2021), yaptıkları çalışmada 3B yazılım programlarından “Cabri” 3B yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretim modelinin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışma grubunu 8. sınıfa giden 48 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma deseni olarak öntest-sontest kontrol gruplu deneysel yöntem uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere problem çözme becerileri öntesti uygulanmıştır. Bir dönem boyunca deney grubuna Cabri 3B yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim modeli uygulanmıştır. Araştırma sonunda sontestler uygulanarak kontrol ve deney gruplarından elde edilen veriler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre kontrol ve deney gruplarına uygulanan öntest-sontest verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Buna göre, Cabri 3B

yazılımının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde önemli bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çakır (2020), yaptığı çalışmada kodlama eğitiminin 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerileri ve bilişüstü farkındalıkları üstündeki etkisini araştırmıştır. Çalışma grubunu kodlama eğitimi alan ve almayan 5. ve 6. Sınıf düzeyinde toplam 730 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda kodlama eğitimi alan öğrencilerin hem yaratıcı problem çözme becerilerinin hem de bilişüstü farkındalıklarının kodlama eğitimi almayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna göre kodlama eğitiminin öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini ve bilişüstü farkındalıklarını geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Alp (2019), yaptığı çalışmada blok tabanlı programlamanın ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerisine ve bilgisayara yönelik tutumuna etkisini incelemiştir. Çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılında yapılmıştır. Çalışmanın örneklemini bilişim teknolojileri ve yazılım dersine devam eden 123 6. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desene göre desenlenmiştir. Eğitim öncesi deney ve kontrol gruplarına problem çözme becerileri ve bilgisayara yönelik tutum ölçeği öntest olarak uygulanmıştır. Araştırmada deney grubuna Scratch programından faydalanılarak blok tabanlı kodlama eğitimi uygulanırken, kontrol grubuna mevcut bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı uygulanmıştır. Uygulama haftada iki saat olacak şekilde toplam sekiz hafta sürmüştür. Araştırma sonucuna göre blok tabanlı programlama araçlarından biri olan Scratch'ın öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Araştırmanın diğer bir sonucu olarak öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumlarının uygulama öncesine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Pakman (2018), yapmış olduğu çalışmada 8-10 yaş arasındaki öğrencilere yönelik özel bir üniversite tarafından temel düzeyde uygulanan kodlama, 3B tasarım ve robotik kursunun öğrencilerin problem çözme ve yansıtıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma kapsamında öğrencilere iki ay boyunca haftada iki saat olmak üzere toplam 16 saat eğitim verilmiştir. Eğitimler kodlama, oyun tasarımı, robotik ve 3B tasarım konularını içermektedir. Dört farklı gruba ayrılan öğrencilere öntestler uygulanmış, eğitim sonunda ise öğrencilere sontestler uygulanarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Araştırma sonucuna göre, uygulanan eğitimlerin öğrencilerin

yansıtıcı düşünme becerilerini olumlu yönde geliştirdiği tespit edilirken problem çözme beceri üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir.

Vatansever (2018), Scratch programlama dilinin 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bursa ili Osmangazi ilçesinde yapılan araştırma karma desende gerçekleştirilmiştir. Problem çözme becerisi ölçeği 226 öğrenciye, problem çözme adımlarına ilişkin yapılandırılmış görüşme soruları 27 öğrenciye uygulanarak veriler toplanmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen sonuçlara göre Scratch programlama dilinin öğrencilerin problem çözme beceri üzerinde orta düzeyde etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Kalelioğlu (2015), Code.org çevrimiçi eğitim sitesinin öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma 32 ilkokul öğrencisi ile karma desende gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda Code.org çevrimiçi eğitim platformunun öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Ancak kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinde az da olsa bir artış olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın diğer sonucu olarak öğrencilerin kodlamaya karşı olumlu bir tutum geliştirdikleri ve kadın öğrencilerin erkek öğrenciler kadar kodlama konusunda başarı gösterdikleri belirtilmiştir.

Calder (2010), yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin problem çözme becerilerini matematiksel düşünme becerilerine entegre etmede Scratch programının kullanımının etkisini araştırmıştır. Çalışma grubunu 6. sınıfa giden 26 öğrenci oluşturmaktadır. İki haftalık araştırma boyunca öğrenciler kendi seçtikleri arkadaşlarıyla çift olarak çalışmış ve deneyimlerini günlük olarak bloglarda yazmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin Scratch programını matematiksel problemlerin çözümünde kullanmak için eğlenceli ve ilgi çekici buldukları, matematik çalışmak için teşvik edici bir program olduğu ve Scratch programının öğrencilerin problem çözme yeteneklerini geliştirerek matematiksel düşünme becerilerini ve iş birliği-iletişim becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Nam, Kim ve Lee (2010), öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde blok tabanlı kodlama dillerinden olan Scratch yazılımının etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında “sıfırdan programlama öğrenimini kolaylaştırmak için tasarlanmış blok tabanlı bir eğitim yazılımının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde etkisi var mıdır?” sorusuna cevap aramışlardır. Çalışma 6. sınıf seviyesindeki

60 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubuna ayrılan öğrencilere seviyelerine uygun olacak şekilde değiştirilmiş PISA 2003 problem çözme maddeleri öntest olarak uygulanmıştır. Öğrencilere dört hafta boyunca iki saat blok tabanlı kodlama eğitimi verilmiştir. Sontest sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında problem çözme becerileri açısından anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda blok tabanlı kodlama eğitiminin deney grubunun problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde büyük etkisi olduğu vurgulanmıştır.

Brown, Mongan, Kusic, Garbarine, Fromm ve Fontecchio (2008), yaptıkları çalışmada Scratch programlama ortamının öğrencilerin problem çözme becerisi ve matematiksel becerileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışma grubunu 5. ve 6. sınıf düzeyindeki 113 öğrenci oluşturmaktadır. Deney ve kontrol gruplarına ayrılan öğrencilere öntestler uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere Scratch ile kodlama eğitimi verilmiş ve eğitimler boyunca öğrencilere algoritma oluşturma mantığı, kod blokları, döngüler ve oyun sahnesindeki noktaları bulma (koordinat düzlemi) konularında etkinlikler yaptırılmıştır. Eğitimler 45 dakikalık dört ders saatte gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda yapılan sontest sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin problem çözme becerilerinde kontrol grubundakilere göre daha büyük bir oranda gelişme gösterdikleri ve bu gelişmenin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın yöntem bölümünde; araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi başlıkları ayrıntılı bir şekilde verilmektedir.

Araştırma Modeli

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumları ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin araştırıldığı bu çalışma, karma yöntem desenlerinden açıklayıcı ardışık desen temel alınarak yürütülmüştür. Açıklayıcı ardışık desen Creswell (2017)'ye göre araştırmacının, önce nicel araştırma ile başlayıp nicel veriler analiz edildikten sonra ikinci aşamada nicel soruları açıklayıp detaylandırabilmek için nitel çalışmanın yürütüldüğü araştırma deseni olarak açıklanmaktadır. Araştırmanın nicel boyutunda; deneysel desenlerden tek grup öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Bu desende deneysel işlemin etkisi tek bir grup üzerinde yapılan bir çalışmayla test edilir. Bağımlı değişkene dair katılımcıların grubuna öntest uygulandıktan sonra planlanan uygulamalar ve eğitimler verildikten sonra aynı katılımcı grubuna aynı ölçme aracıyla sontest uygulanır. Desen tek katılımcı grubuna ait öntest ve sontest arasındaki farkın anlamlılığının incelenmesine dayanmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018). Nitel araştırma boyutunda ise durum çalışması deseni temel alınarak yürütülmüştür. Durum çalışması, yaşanan güncel bir olay, olgu ya da bir duruma ilişkin sonuçlar ortaya koyarak birey veya bir grubun görüşlerinin derinlemesine bir şekilde incelenmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmada, öğrenci görüşlerini almak için araştırmacı tarafından geliştirilen açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Veriler tek bir araştırmacı tarafından, birebir görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Toplanan veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın nicel ve nitel boyutu için iki farklı çalışma grubu belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme yöntemi; daha önceden belirlenmiş ölçütlere göre bahsedilen nitelikleri taşıyan kişiler, olaylar ve durumların örnekleme alınmasıdır (Büyüköztürk ve diğerleri 2018). Araştırmanın çalışma grubunu, altyapısı (bilişim teknolojileri laboratuvarı olan) uygun olduğu için Millî Eğitim Bakanlığı tarafından Türkiye genelinde Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması için seçilmiş 150 okullardan biri olan Tokat Fevzi Çakmak Ortaokulu 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında öğretmen eğitimlerinde görev almış araştırmacı tarafından Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının uygulandığı 130 öğrenci araştırmanın nicel boyutundaki çalışma grubunu oluşturmaktadır. Uygulamaya katılan öğrencilerin demografik bilgileri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Nicel Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Demografik Verileri (n=130)

Değişkenler	Gruplar	Frekans (f)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	65	50.0
	Erkek	65	50.0
Sınıf	5	100	100.0
Yaş	10	5	4
	11	110	84.5
	12	15	11.5

Nicel araştırmaya katılan öğrencilerin demografik verileri incelendiğinde kadın ve erkek öğrenci sayılarının eşit olduğu, yaş aralığının ise 10 ile 12 arasında değiştiği fakat büyük çoğunluğu 11 yaşındaki öğrencilerin oluşturduğu görülmektedir. Nitel boyutta ise aynı pilot uygulama okulunda okuyan ve deneysel sürece katılmış 5.sınıf öğrencilerinden 4 erkek ve 6 kadın öğrenci olmak üzere toplam 10 öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır. Öğrenci seçimleri yapılırken ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Öğrenci seçimleri yapılırken derse karşı ilgisi, genel başarısı ve kendini ifade etme yeteneği yüksek öğrencilerin seçilmesine çalışılmıştır. Görüşme yapılan öğrencilerin demografik bilgileri Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Görüşme Yapılan Öğrencilerin Demografik Verileri (n=10)

Değişkenler	Gruplar	Frekans (f)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	6	60.0
	Erkek	4	40.0
Sınıf	5	10	100.0
Yaş	11	9	90.0
	12	1	10.0

Görüşme yapılan öğrencilerin demografik verileri incelendiğinde öğrencilerin genelinin 11 yaşında olduğu ve 6'sının kadın, 4'ünün erkek olduğu görülmektedir. Toplam 10 öğrenci ile yapılan görüşmeler sonucunda veri doygunluğu oluşmuş ve yapılan görüşme sayısı 10 olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada üç farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda veri toplama aracı olarak “Çocuklar için Problem Çözme Envanteri” ve “Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda ise öğrenci görüşlerinin alınabilmesi için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ve araştırmacı notlarından faydalanılmıştır.

Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla kullanılacak veri toplama aracı belirlenirken öncelikle alanyazın taranmıştır. Alanyazında belirlenen ölçme araçları içerisinde Serin, Serin ve Saygılı (2010) tarafından geliştirilen “Çocuklar için Problem Çözme Envanteri” uygun görülmüştür. Ölçme aracı 24 maddeden oluşmaktadır. Ölçme aracındaki 24 maddenin 12'si olumlu, 12'si ise olumsuz maddeden oluşmaktadır. Sorular 5' li Likert tipinde olup, maddeler “(1) Hiçbir zaman böyle davranmam” , “(2) Ender olarak böyle davranırım”, “(3) Arada sırada böyle davranırım”, “ (4) Sık sık böyle davranırım” ve “(5) Her zaman böyle davranırım” şeklinde puanlanmaktadır. Envanter; problem çözme becerisine güven, öz denetim ve kaçınma olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır ve açıklanan varyans değeri %42.26'dır. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısına bakılmış ve ölçeğin genelinin Cronbach Alfa değerinin .80 olduğu, problem çözme becerisine güven, öz denetim ve kaçınma alt boyutlarına ilişkin iç tutarlılık katsayıları ise sırasıyla .85, .78 ve .66 olarak bulunmuştur. Ölçeğin yapılan doğrulayıcı faktör analiz

sonuçlarına göre uyum iyiliği değerleri $\chi^2=621.05$, $df=249$, $\chi^2/df=2.49$, $RMSEA=.051$, $NNFI=.87$, $CFI=.90$, $GFI=.92$, ve $AGFI=.90$ olarak tespit edilmiştir. Buna göre çocuklar için geliştirilen problem çözme envanterinin üç faktörden oluşan yapıyı doğru bir şekilde ölçtüğü doğrulanmıştır.

Çocuklar için problem çözme envanteri, araştırma kapsamında Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması öncesinde eğitime katılan öğrencilere öntest olarak uygulanmıştır. Ayrıca bir eğitim- öğretim dönemi sonucunda eğitimleri alan aynı öğrencilere problem çözme envanteri sontest olarak tekrar uygulanmıştır.

Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumuna etkisini araştırmak amacıyla kullanılacak veri toplama aracı belirlenirken öncelikle alanyazın taranmıştır. Alanyazında ilgili değişkeni ölçmeye yönelik geliştirilen ölçme araçları içinden Gül, Çetin ve Özden (2019) tarafından geliştirilen “Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumları Ölçeği” uygun görülmüştür. Ölçme aracı 13 maddeden oluşup bu maddelerden 5 tanesi olumlu, 8 tanesi ise olumsuz maddedir. Sorular 5’li Likert tipinde olup, maddeler 1-Hiç katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Karasızım, 4-Katılıyorum, 5-Tamamen katılıyorum şeklinde puanlanmaktadır. Ölçek tek boyutlu olup açıklanan varyans değeri %53.4’tür. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı .93 bulunmuştur. Ölçeğin yapılan doğrulayıcı faktör analiz sonuçları $CFI=.98$, $NNFI=.97$, $GFI=.91$, $RMSEA=.08$, $AGFI=.87$ olarak tespit edilmiştir. Buna göre çocuklar için geliştirilen kodlamaya yönelik tutum ölçeğinin tek faktörden oluşan yapıyı doğru bir şekilde ölçtüğü doğrulanmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutum ölçeği, Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması öncesinde eğitime katılan öğrencilere öntest olarak uygulanmıştır. Ayrıca bir eğitim- öğretim dönemi sonucunda eğitimleri alan aynı öğrencilere kodlamaya yönelik tutum ölçeği sontest olarak tekrar uygulanmıştır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisini derinlemesine araştırmak amacıyla öğrenci görüşleri de alınmıştır. Bu amaçla araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış

görüşme soruları hazırlanmıştır. Görüşme soruları açık uçlu, kolay algılanabilecek ve yönlendiricilikten kaçınılacak şekilde hazırlanılmıştır. Görüşme sorularının geçerlilik ve güvenilirliğinin sağlanması için daha önce nitel araştırma konusunda deneyimli iki uzman tarafından değerlendirilmiş ve uzmanlardan gelen dönütler sonrasında sorular üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Görüşme soruları tamamlandıktan sonra uygulama öncesi Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının yürütüldüğü okulda öğrenim gören 5.sınıf öğrencilerinden rastgele seçilmiş bir kadın ve bir erkek öğrenciyle pilot görüşme yapılmıştır. Yapılan pilot görüşme ile soruların anlaşılabilirliği ve geçerliği kontrol edilmiştir. Pilot görüşme sonucunda gerekli ifade değişiklikleri yapılarak görüşme formuna nihai şekli verilmiştir. Görüşme soruları öğrencilerin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumlarındaki değişikliği ortaya koyacak şekilde hazırlanan 4 ana soru ve bu soruları destekler şekilde oluşturulan alt sorulardan oluşmaktadır.

Araştırmacı Notları

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisini derinlemesine incelemek amacıyla araştırmacı notları da kullanılmıştır. Araştırmacı notları, araştırmacının bireysel gözlemlerini ve bazen de tepkilerini aktaran notlardır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bunun için deneysel süreç içerisinde araştırmacı tarafından öğrencilerin süreç içerisindeki gözlenen durumları not edilmiş, bulgular ve sonuçlar bölümünde bu notlardan da faydalanılmıştır.

Veri Toplama Süreci

Araştırmanın veri toplama süreci 2019-2020 eğitim öğretim yılı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Veriler Tokat il merkezindeki devlet okulu olan Fevzi Çakmak Ortaokulu 5. Sınıf öğrencilerinden alınan izinler doğrultusunda yüz yüze toplanmıştır. Veri toplama sürecinin aşamaları Tablo 8’de belirtilmiştir.

Tablo 8. Verileri Toplama ve Uygulama Süreci

Uygulama Öncesi Hazırlık Süreci	Uygulama Süreci	Uygulama Sonrası Süreç
- Araştırma konusunun belirlenmesi - Araştırmanın yapılacağı okulun belirlenmesi	- Öğrencilere öntestlerin uygulanması - Eğitim sürecinin içermiş olduğu eğitim planlarının uygulanması	- Öğrencilerle görüşmelerin yapılması - Elde edilen verilerin analiz edilmesi

- Uygulama okulu ile ilgili izin süreçlerinin uygulamaya konulması
- Sontestlerin uygulaması
- Raporlaştırılması

Veri toplama sürecinde ölçekler için Tokat İl Milli Eğitim Müdürlüğünden ve Tokat Gazi Osman Paşa Üniversitesi Etik Kurulundan gerekli izinler alınmıştır (Ek5, Ek6). İzinler alındıktan sonra ölçüt örnekleme yöntemi ile seçilmiş öğrenci gruplarına dönem başında öntestler yüz yüze uygulanmıştır. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması bir eğitim-öğretim yılı 36 hafta uygulanmıştır. Ekim 2019 yılında başlayan Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında eğitimler sekiz aylık bir dönem içerisinde gerçekleşerek Haziran 2020 yılında tamamlanmıştır. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından pilot uygulamada yer alması için seçilen Tokat Fevzi Çakmak Ortaokulu 5.sınıf seviyesinde 2 saat zorunlu olan bilişim teknolojileri ve yazılım dersine ilaveten 1 saat seçmeli bilişim teknolojileri ve yazılım dersi eklenmiştir. Pilot uygulama kapsamında online eğitim platformlarına biri olan bilişimgaraji.com adresine 5. sınıf seviyesindeki tüm öğrenciler üye yapılmıştır. Ders müfredatında ilk olarak teknoloji tarihi ünitesi içeriğinde yer alan dijital vatandaşlık, internetin hayatımıza getirdiği fırsatlar ve riskler etkinlikleri yapılarak bilişim garajı üzerinden video ve slaytlarla ders içerikleri tamamlanmıştır. 5. Sınıf müfredatında ki diğer bir ünite olan bilişimle üretim ünitesi kapsamında yazılım teknolojileri, donanım teknolojileri ve tasarım teknolojileri konuları üzerinde durulmuştur. Yazılım teknolojileri konusunda hedeflenen becerilen kazandırılması amacıyla Scratch blok tabanlı programlama aracı kullanılmıştır. Scratch ile yedi hafta boyunca kuklayı hareket ettirme, şekiller çizme, top zıplatma oyunu, cadı sihirbaz kavgası, kelime çevirme ve ağaçtan düşen elma uygulamaları yaptırılmıştır. Tasarım teknolojileri konusunda hedeflenen becerilen kazandırılması amacıyla Tinkercad 3 boyutlu modelleme ve tasarım aracı kullanılmıştır. Öğrenciler sekiz hafta boyunca Tinkercad ile çapa anahtarlık, dönebilen anahtarlık, düğme, yumurtalık, yüzük, kalemlik, traktör römorku gibi pek çok nesne tasarlayarak Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında okula gönderilen 3 boyutlu yazıcı ile ürünlerinin çıktılarını alarak etkinlikleri tamamlamışlardır. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması 5. Sınıflar ders planı kapsamında mart ayında başlanacak olan “Akıllı cihaz tasarımı” konusunun Covid-19 kaynaklı okulların uzaktan eğitime geçmesi ve öğrencilerde gerekli materyallerin olmaması gibi sebeplerle tüm etkinlikleri tamamlanamamıştır. Donanım teknolojileri konusunda hedeflenen becerilen kazandırılması amacıyla mBlock programı kullanılmıştır. Uzaktan eğitimle, yürüyen ışıklar, her tuş farklı renk ve joystick ile araba yarışı etkinlikleri

yaptırılmıştır. Eğitim-öğretim döneminin bitimi ile pilot uygulamanın tamamlanmasından dolayı sontestler ve öğrenci görüşmeleri yapılarak veri toplama süreci tamamlanmıştır. Ölçekler 65 kadın, 65 erkek olmak üzere toplam 130 öğrenciye uygulanmıştır. Eğitim öncesi aynı eğitmen tarafından eğitim alan öğrenci gruplarına öntestler, eğitim-öğretim döneminin tamamlanması ile aynı öğrencilere son testler tekrar uygulanmıştır.

Görüşme soruları ise araştırma kapsamında 6 kadın, 4 erkek öğrenci olmak üzere toplam 10 öğrenciye uygulanmıştır. Görüşmeler öncesi belirlenen öğrencilerin velilerinden gerekli izinler alınmıştır. Görüşmeler yüz yüze gerçekleştirilmiş ve yaklaşık olarak 10-15 dakika arasında sürmüştür. Yapılan görüşmelerde veri kaybının olmaması açısından öğrencilerin izinleri alınarak ses kaydı yapılmıştır. Görüşmeye katılımda gönüllülük esası göz önünde bulundurulmuştur.

Verilerin Analizi

Araştırmada nicel verilerin analizinde IBM SPSS 22 programından faydalanılmıştır. Araştırma kapsamında toplanan verilerin analizi öncesinde veriler uyumsuzluk ve tutarsızlık açısından kontrol edilmiştir. Daha sonra araştırma soruları kapsamında yapılacak analizler öncesinde parametrik test varsayımları olan verilerin normalliği ve homojenliği incelenmiştir. Araştırmalarda sonuçların güvenilirliği açısından parametrik test uygulanması oldukça önemlidir. Fakat parametrik testlerin yapılabilmesi için verilerin normal dağılım göstermesi gereklidir (Cevahir, 2020). Bu nedenle verilerin normal dağılım gösterip göstermediği 2 yöntemle kontrol edilmiştir. Bu nedenle ilk olarak Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına katılan öğrencilerin hem problem çözme becerileri hem de kodlamaya yönelik tutumlarına ilişkin çarpıklık ve basıklık değerine bakılmıştır. İkinci olarak, örneklem sayısı 100'den fazla olduğu için dağılımın normalliği Kolmogorov-Smirnov testine bakılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Problem Çözme ve Kodlamaya Yönelik Tutum Değişkenlerine İlişkin Normallik Sonuçları

	Çarpıklık ve Basıklık		Kolmogorov-Smirnov Testi		
	Çarpıklık	Basıklık	D	n	p
Problem Çözme Öntest	-0.429	-0.127	0.69	130	0.200

Sontest	-0.404	-0.050	0.51	130	0.200
Kodlamaya Yönelik Tutum					
Öntest	-0.292	0.947	0.138	130	0.143
Sontest	-0.434	-0.282	0.103	130	0.084

Tablo 9’da görüldüğü gibi problem çözme envanterine ilişkin öntest verilerinin çarpıklık (-0.429) ve basıklık (-0.127) değerleri ile sontest verilerinin çarpıklık (-0.404) ve basıklık (-0.050) değerleri alanyazında belirtilen sınır değerler olan -1 ile +1 arasındadır ve sıfır değerine yakın olduğundan normal kabul edilebilir (Büyüköztürk, 2013). Kodlamaya yönelik tutum öntest verilerinin çarpıklık (-0.292) ve basıklık (0.947) değerleri ile sontest verilerinin çarpıklık (-0.434) ve basıklık (-0.282) değerleri de alanyazında belirtilen sınır değerler olan -1 ile +1 arasındadır ve sıfır değerine yakın olduğundan normal kabul edilebilir (Büyüköztürk, 2013). İkinci olarak, örneklem sayısı 100’den fazla olduğu için dağılımın normalliği Kolmogorov-Smirnov testiyle değerlendirilmiştir. Tablo 2’de görüldüğü gibi her iki değişkene ilişkin Kolmogorov-Smirnov testinin $p > 0.05$ olduğu görülmektedir. Buna göre her iki değişkene ilişkin öntest ve sontest sonuçlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Büyüköztürk, 2007).

Bu sonuçlar değerlendirildiğinde Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına katılan öğrencilerin problem çözme ve kodlamaya yönelik tutum öntest ve sontest sonuçları arasında istatistiksel olarak farklılık olup olmadığı parametrik testlerden ilişkili örneklem t-testi (Paired Samples t Test) kullanılması uygun görülmüştür. Yapılan tüm istatistiksel hesaplamalarda sonuçların yorumlanmasında anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir.

Araştırma kapsamında ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutum ölçeğinin güvenirlik katsayısı (Cronbach Alpha) öntest için .89, sontest için .87 olarak hesaplanmıştır. Çocuklar için problem çözme envanterinin geneline ilişkin iç tutarlılık katsayısı (Cronbach Alpha) öntest için .92 sontest için .82 olarak hesaplanmıştır. Envanterin, problem çözme becerisine güven, öz denetim ve kaçınma alt boyutlarına ilişkin iç tutarlılık katsayısı öntest için sırasıyla .87, .78 ve .70, sontest için iç tutarlılık katsayısı ise sırasıyla .78, .71 ve .67’dir. Güvenirlik değerleri 0.60 ile 0.90 arasında olduğu için yüksek derecede güvenilir kabul edilmiştir (Can, 2014).

Öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel verilerin analizi öncesinde kayıt altına alınan görüşmeler öncelikle bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Daha sonra bilgisayar ortamına aktarılan verilerin doğruluğu kontrol

edildikten sonra elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi, bir metnin içerisindeki bazı sözcüklerin belirli kurallarla küçük kategorilere gruplanarak özetlendiği bir tekniktir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2018). İçerik analizi ile görüşme sorularına ilişkin temalara ve alt temalara ulaşılmıştır. Belirlenen temaların güvenilirliği için bir uzman bağımsız olarak verileri temalara ayırarak kodlayıcılar arası tutarlılığa bakılmıştır. Bunun için Miles ve Huberman (1994)'ın güvenilirlik formülünden ($\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{(\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})}$) yararlanılmış ve kodlayıcılar arası uyum oranı %90 bulunmuştur. Bu oran %70'in üzerinde olduğundan güvenilir kabul edilmektedir (Miles ve Huberman, 1994). İçerik analizi kullanılarak elde edilen bulgular, doğrudan alıntılar yapılarak verilmiştir. Ayrıca görüşme sonucunda elde edilen veriler araştırmacı notları ile harmanlanarak bulgular yorumlanmıştır.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, ölçme araçları ile toplanan nitel ve nicel verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırmanın nitel kısmında öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucu elde edilen veriler başlıklar altında kodlanarak tablolastırılmış ve öğrenci görüşlerinden alıntılar yapılmıştır. Nicel kısmında ise gerekli analizler yapılarak ortaya çıkan sayısal değerler yorumlanmıştır.

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisine Etkisi

Araştırma kapsamında Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimlerin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerisine etkisini ölçmek amacıyla İlişkili-Örneklem t Testi (Paired-Samples t Test) yapılmıştır. Bunun için; Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına katılan öğrencilerin, problem çözme becerileri envanterinden aldıkları öntest ve sontest puanları analiz edilerek anlamlı bir fark olup olmadığı incelenerek Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10. Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Envanteri Öntest- Sontest İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Faktör	$\bar{X}$		n	SS		sd	t	p	d
	öntest	sontest		öntest	sontest				
Problem Çözme Becerisine Güven	3,53	3,93	130	0,81	0,76	129	-4,056	.000*	0.35
Öz Denetim	3,46	3,65	130	0,85	0,78	129	-1,861	.065	
Kaçınma	3,88	4,15	130	0,80	0,81	129	-2,638	.009*	0.23
Genel	3,59	3,89	130	0,72	0,60	129	-3,760	.000*	0.32

*p<.05

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının, öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkilerinin araştırıldığı 130 kişilik grupta, Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması öncesi ve sonrası yapılan problem çözme becerisi envanterinin puan ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ilişkili örneklem t testi sonucu incelendiğinde ölçek genelinde anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [$t(129)=-3,760$, $p<.05$]. Öğrencilerin uygulama öncesi problem çözme becerileri envanteri puanları genel

ortalaması $\bar{x} = 3,60$ iken, uygulama sonrası problem çözme beceri envanteri genel ortalaması $\bar{x} = 3,90$ olarak görülmektedir. Öğrencilerin problem çözme becerileri envanteri “problem çözme becerisine güven” [$t(129) = -4,056$, $p < ,05$] ve “kaçınma” [$t(129) = -2,638$, $p < ,05$] alt boyutunda anlamlı bir farklılık görülmektedir. Öğrencilerin problem çözme becerileri envanteri “öz denetim” alt boyutunda ise anlamlı bir farklılık görülmemektedir [$t(129) = -1,861$, $p < ,05$]. Bu sonuçlar uygulanan Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının, eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğunu göstermiştir. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 0,32$) ortaya çıkan bu farkın orta düzeyde bir fark olduğunu göstermektedir. Bu durum Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının, eğitimleri alan öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinden anlamlı bir etkisinin olduğunu belirtmektedir.

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumuna Etkisi

Araştırma kapsamında Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimlerin ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumuna etkisini ölçmek amacıyla İlişkili-Örneklem t Testi (Paired-Samples t Test) yapılmıştır. Buna göre; Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına katılan öğrencilerin, kodlamaya yönelik tutum ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest puanları analiz edilerek anlamlı bir fark olup olmadığı incelenerek Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11. Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Öntest- Sontest İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Öntest	130	4,2	0,67	129	-1,65	.101
Sontest	130	4,34	0,42			

* $p < ,05$

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkilerinin araştırıldığı 130 kişilik grupta, Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması öncesi ve sonrası yapılan kodlamaya yönelik tutum ölçeğinin puan ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ilişkili örneklem t testi sonucu incelendiğinde anlamlı bir farklılık görülmemektedir [$t(129) = -1,650$, $p < ,05$]. Öğrencilerin uygulama öncesi kodlamaya yönelik tutum ölçeği puan ortalaması $\bar{x} = 4,20$

iken, uygulama sonrası kodlamaya yönelik tutum ölçeği puan ortalaması $\bar{x} = 4,34$ olarak görülmektedir. Bu sonuçlar uygulanan Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarını artırmasına rağmen görülen farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir. Öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ölçeği öntest sonucu puan ortalaması $\bar{x} = 4,20$ gibi oldukça yüksek bir değer olarak bulunmuştur. Ölçeğin öntest-sontest puan ortalamaları incelendiğinde, eğitimlerin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu fakat bu etkinin anlamlı bir düzeyde olmadığı görülmüştür.

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisine ve Kodlamaya Yönelik Tutumuna Etkisine İlişkin Öğrenci Görüşlerine Dair Bulgular

Bu bölümde, Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerilerine ve kodlamaya yönelik tutumlarına etkisi konusunu daha derinlemesine anlamak adına eğitime katılan öğrencilerle görüşmeler yapılmış ve yapılan görüşmeler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin süreç içerisindeki gözlenen durumları araştırmacı tarafından not edilmiş ve analizler sonucunda elde edilen bulgular ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerisine ve kodlamaya yönelik tutumuna etkisine ilişkin öğrenci görüşleri analiz edildiğinde aşağıdaki temalar ve alt temalar bulunmuştur.

Tablo 12. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Alınan Derslerin Katkılarına İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Eğitimin katkısı	Sosyal Anlamda Katkı	Eğlenme	8
		Görüş değişikliği	5
		İlgi artma	4
		Boş vakit değerlendirme	3
		Meslek tercihi oluşturma	2
		Problem çözme becerisine katkı	1
	Teknik Anlamda Katkı	Kodlamayı öğrenme	2
		3 boyutlu tasarım yapmayı öğrenme	1
		Bilgisayarı iyi kullanmayı öğrenme	1

Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında alınan eğitimlerin katkısı hakkındaki öğrenci görüşleri incelendiğinde görüşlerin iki ayrı temaya ayrıldığı görülmektedir. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru “sosyal anlamda katkı” ve “teknik anlamda katkı” olarak sıralanmıştır. “Sosyal anlamda katkı” alt teması kendi içerisinde 6 alt tema ile açıklanmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru sıralandığında ilk sırada “eğlenme” daha sonra “görüş değişikliği, ilgi artma, boş vakit değerlendirme, meslek tercihi oluşturma, problem çözme becerisine katkı” olarak sıralanmaktadır. “Teknik anlamda katkı” alt teması ise kendi içerisinde 3 alt tema ile açıklanmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru sıralandığında ilk sırada “Kodlamayı öğrenme” daha sonra “3 boyutlu tasarım yapmayı öğrenme” ve “bilgisayarı iyi kullanmayı öğrenme” olarak sıralanmaktadır. Ayrıca araştırmacı notlarına göre, öğrencilerin derse karşı ilgilerinin yüksek olduğunu, derste etkinlikler sürecinde eğlendiklerini, etkinliklerden kalan zamanlarda ve teneffüs aralarında etkinlikleri yapmaya devam ettikleri gözlemlenmiştir. Buna göre öğrencilerin Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasında katıldıkları dersleri eğlenceli buldukları, derse karşı olumsuz görüşlerinin değiştiği ve ilgilerinin arttığı söylenebilir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında öğrencilerin katıldığı derslerin katkılarına ilişkin görüşlerinden bazıları şunlardır:

Ben önceden bunlara katılmadan önce bilgisayarla ilgili hiçbir şey bilmiyordum kodlama falan. Ama 5. sınıfta bunları öğrenince siz bu uygulamayı bize açınca acayip hoşumuza gitmişti. Kodlama yapıyorduk acayip dikkatimiz çekti. İlk defa görüyorduk baya dikkatimizi çekmişti (Ö2).

Hocam ilk olarak bana zevk verdi. Yani önceden böyle çok zor şeyler diye düşünüyordum. Etrafımda görüp ama siz böyle adım adım yaptığınızda gösterdiğinizde böyle hoş gelmeye başladı. Şey düşünmeye başladım belki büyüyünce ben de bir uygulama tasarlayabilirim gibi bir şey aklıma gelmeye başladı. Çünkü hem öğretmenim siz bana iyi yapıyorsunuz dediniz. Ondan sonra iyi yaptım ilerletmeye çalıştım falan zevkli oldu benim için. Hem zevk aldım hem öğrendim (Ö4).

Açıkçası ilk başlarda pek sıcak bakmıyordum kodlamaya zor olduğunu düşünüyordum. Sonradan yaptıkça kodlamanın kolay olduğunu zaten sizin de yardımınızla daha kolay olduğunu gördüm. Yaparken eğlendim keyif aldım. Eğlenceli oyunlar yaptık. Siz söylemediğiniz zamanlarda da girdim. Boş şeylerle uğraşmak yerine onlarla uğraştım (Ö8).

Bilgisayarı iyi kullanmayı, program yazmayı, programlar yazmayı, oyunlar yapmayı. Ev, araba her şey yapmayı 3 boyutlu olarak bunları öğrendim (Ö9).

Tablo 13. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Alınan Derslerde Öğrencilerin Zevk Aldığı Bölümlere İlişkin Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Zevk alınan bölümler	Kodlama	Hayal gücüyle oyunlar yapmak	5
		Kuklaları canlandırmak	2
	3 boyutlu tasarım	Yeni tasarımlar yapmak (üretmek)	3
		Hayal gücünü kullanmak	1

Öğrencilerin katıldıkları derslere ilişkin “zevk alınan bölümler” alt teması kendi içerisinde 2 alt temaya ayrılmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru “kodlama” ve “3 boyutlu tasarım” olarak sıralanmıştır. “Kodlama” alt teması kendi içerisinde 2 alt tema ile açıklanmaktadır. Bu alt temalar “hayal gücüyle oyunlar yapmak” ve “kuklaları canlandırmak” olarak belirlenmiştir. “3 boyutlu tasarım” alt teması “yeni tasarımlar üretmek” ve “hayal gücünü kullanmak” alt temaları ile açıklanmaktadır. Araştırmacı notlarında, öğrencilerin en çok kodlama bölümünde kendi oyunlarını tasarlamaktan ve yaptıkları oyunları oynamaktan zevk aldıklarını belirtmiştir. Buna göre, öğrencilerin Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması etkinliklerinde kodlama bölümünde ve bu bölümde de en çok hayal gücüyle oyunlar yapmak kısmından zevk aldıkları söylenebilir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında alınan derslerde öğrencilerin zevk aldığı bölümlere ilişkin görüşlerden bazıları şunlardır:

Ben scratchte zevk aldım. Oyunları kendin yapmak, kodlamalarını kendin yapmak çok eğlenceli geldi. Kostüm seçmek, kukla seçmek, arka plan seçmek çok eğlenceli (Ö3).

Sanırım kodlamadan zevk aldım. Çünkü orada böyle hem gösteriyor hem kendin yapıyorsun böyle zevkli oluyordu orada. Her şey senin hayal gücüne bağlı mesela. Olan oyunların aynılarını bile yaptık, labirent oyununda puan toplama yaptık, zekâ oyunları yaptık, canımız ne isterse onu yaptık. Arka planı falan kendin oluşturuyorsun. Ama bence hepsi eğlenceliydi (Ö4).

En çok kodlama kısmında zevk aldım eğlendim öğretmenim. Oradaki kişileri, karakterleri hareket ettiriyorsun, konuşturuyorsun falan onlar çok hoşuma gitti (Ö7).

En sevdiğim tinkercaddi. Bir şey tasarlamak üretmek, ortaya bir ürün koymak hoşuma gitti (Ö6).

En çok zevk aldığım kısım sanırsam son kullandığımız uygulamaydı sanırım tinkercad. Çünkü bir şeyler ortaya çıkarmak daha bir zevkli geldi. 3D yazıcı falan (Ö10).

Tablo 14. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Alınan Derslerde Öğrencilerin Zorlandıkları Bölümlere İlişkin Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Zorlanılan bölümler	3 boyutlu tasarım	Nesneleri boyutlandırma	6
		Cetveli kullanma	3
		Yeni tasarımlar oluşturma	1
		Nesneleri düzenleme	1
		Hizalama yapma	1
		Donanımsal sıkıntılar	1
	Kodlama	Kodların mantığını anlama	1
		Uygulamaları yapma	1

Öğrencilerin görüşlerine göre “zorlanılan bölümler” alt teması kendi içerisinde 2 alt temaya ayrılmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru “3 boyutlu tasarım” ve “kodlama” olarak sıralanmıştır. “3 boyutlu tasarım” alt teması kendi içerisinde 6 alt tema ile açıklanmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru sıralandığında ilk sırada “nesneleri boyutlandırma” daha sonra “cetveli kullanma, yeni tasarımlar oluşturma, nesneleri düzenleme, hizalama yapma ve donanımsal sıkıntılar” olarak sıralanmaktadır. “Kodlama” alt teması “kodların mantığını anlama” ve “uygulamaları yapma” alt teması ile açıklanmaktadır. Belirtilen bir görüş ise alınan derslerin hiçbir bölümünde zorlanmadığı yönünde olmuştur. Ayrıca araştırmacı notlarında, öğrencilerin 3B tasarım bölümünde zorlandıkları gözlemlenmiştir. Bu zorluğun öğrencilerin en, boy, yükseklik kavramlarını ve geometrik şekilleri iyi bilmemelerinden kaynaklandığı ifade edilmiştir. Buna göre öğrencilerin Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasında en çok zevk aldıkları bölüm olan 3 boyutlu tasarım konusunda aynı zamanda zorlandıkları görülmektedir. 3 boyutlu tasarım uygulamalarında nesneleri boyutlandırma ve cetveli kullanma bölümünde öğrencilerin zorlandıkları söylenebilir. Görüşme yapılan yalnız bir öğrenci uygulama süreçlerinin hiçbir bölümünde zorlanmadığını belirtmiştir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında alınan derslerde öğrencilerin zorlandıkları bölümlere ilişkin görüşlerinden bazıları şunlardır:

En zorlandığım galiba tinkercaddi. Hocam hizalama yerleri, o yan tarafta olan şeyleri anlamak, birleştirmek, cetveli kullanmak zor oldu benim için (Ö5).

En çok 3d tasarımda zorlandım. Ne bileyim bunun cm’ini ayarla, şunun cm’ini ayarla, kısalt, uzat derken böyle cetvelle falan ayarlamak baya zor oldu (Ö7).

En çok zorlandığım yine tinkercad oldu. Hocam boyutlarını falan ayarlamak zor oldu benim için tableten yaptım (Ö8).

Galiba oda Tinkercad. Üç boyutlu çizimlerin sonrasında ne çıkacağını bir adım sonrasında hayal etmek ya da bir yerde hata yaptığımızda hatamızı düzeltmek falan biraz zorladı (Ö10).

Tinkercadde hep zorlanıyordum sonra kapatıyordum tekrar açıyordum baştan yapmaya başlıyordum. Hep yeniden başlatıyordum. Baya zorlandım yani (Ö2).

Zorlandığım kısım da scratchti. Bazı yerlerde kodları yaparken bazen zorlanıyordum siliniyordu falan, neden o bloğu kullanıyorduk anlamıyordum. İstedığımız gibi çalışmıyordu (Ö1).

Tablo 15. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Öğrencilerin Zorlukları Aşmak İçin Yaptıklarına İlişkin Görüşleri

Tema	Kodlar	f
Zorlukları aşmak için yapılanlar	Öğretmene sorma	9
	Denemeler yapma	5
	İnternette faydalanma (EBA, Youtube vb.)	4
	Başka öğretmene danışma	2
	Arkadaştan faydalanma	1

Görüşme yapılan öğrencilerin görüşlerine göre “zorlukları aşmak için yapılanlar” teması kendi içerisinde 5 alt temaya ayrılmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru “öğretmene sorma, denemeler yapma, internette faydalanma, başka öğretmene danışma ve arkadaştan faydalanma” olarak sıralanmıştır. Araştırmacı notlarında, öğrencilerin zorlandıkları etkinliklerde önce öğretmenlerine danıştıkları daha sonra kendi kendilerine denemeler yaparak bu zorlukları aşmayı denediklerini belirtmiştir. Buna göre öğrencilerin, Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması etkinliklerinde zorlandıkları kısımları öğretmenlerine sorarak ve denemeler yaparak aştıkları söylenebilir. Yaşadıkları zorluklar karşısında en az yararlandıkları kaynak ise arkadaşlarıdır. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında öğrencilerin zorlukları aşmak için yaptıklarına ilişkin görüşlerinden bazıları şunlardır.

Öğretmenim sizden yardım istedim. Ben burayı yapamıyorum tekrar anlatabilir misiniz? Dedim. Siz de gösterdiniz (Ö4).

Daha çok yaptım mesela kendi kendime uğraştım. Ebada gösterdiği şekilde adımları tekrar denedim. Sonra yapamayınca olayınca yine size sordum öğretmenim. Ama en çok kendi kendime uğraştım (Ö5).

Tekrar denedim uğraştım birazcık. Yapamadığım olduğunda da bir sonraki derste size sordum ne bileyim whatsApptan size sordum (Ö7).

Neler yaptım birçok deneme yaptım. Hangisinde daha güzel olacak, hangisi doğru olan diye denemeler yaptım. Eğer bu denemelerim yanlış olduysa düzeltmeye çalıştım. Öğretmenimden yardım istedim (Ö8).

Düşündüm ondan sonra bilgisayarda nasıl biz Türkçeyi konuşuyorsak onunla onun anlayabileceği bir şekilde düşünmeye çalıştım. Sonra öğretmenimden yardım aldım. Böyle okullar açılmadan önce babam üniversitede çalışıyor orada Teknopark var, orada hocalar var oraya gittik onlar bize şey scratchı ilk öğreten hocalar oldu. Onun içinde robotistan diye bir kanal var oradan da faydalandım (Ö9).

Tablo 16. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Uygulanan Etkinliklerin Gerçekleştirilme Düzeyine İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Kodlar	f
Etkinlikleri gerçekleştirme düzeyi	Hepsini tamamladım	8
	Birçoğunu tamamladım	2

Görüşme yapılan öğrencilerin görüşlerine göre “Etkinlikleri gerçekleştirme düzeyi” teması kendi içinde 2 alt temaya ayrılmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru “Hepsini tamamladım” ve “Birçoğunu tamamladım” olarak sıralanmıştır. Ayrıca araştırmacı notlarında, öğrencilerin birçoğunun etkinlikleri ders sürecinde yetiştirebildikleri ve bazı eksik kalan kısımlarını evde tamamlamak istedikleri gözlemlenmiştir. Buna göre öğrencilerin, Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasında etkinliklerin neredeyse tamamını gerçekleştirdikleri söylenebilir. Etkinliklerin birçoğunu tamamlayamayan öğrenci sayısı oldukça azdır. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında uygulanan etkinliklerin gerçekleştirilme düzeyine ilişkin öğrenci görüşlerinden bazıları şunlardır.

Scratchte hepsini yapabildim hocam. Tinkercadde biraz zorlandım ama orada da hepsini tamamladım (Ö3).

Ben hepsini yaptım sadece birkaç tane böyle kaçırdığım oldu. Yani bir tane falan kaçırdım ben, onu da sonra ebadan yaptım (Ö4).

Hocam sizin verdiğiniz projelerin çoğunu yapmaya çalıştım. Birçoğunu da tamamladım, ama bazen derslerde geri kaldığım yerler oldu onları daha sonra dersten sonra tamamlamaya çalıştım (Ö5).

Hepsini yapabildim. Tamamlayamadığım olmadı (Ö6).

Ders süresi içerisinde yapabildim aslında çoğunu ama yetiştiremediğim bazı etkinlikler de oldu onları ebadan bakarak daha sonra tamamladım. Öğretmenim sizle de yaparken zaten bazen yetişmedi ya bazı etkinlikler ödev verdiniz onları sonradan tamamladım (Ö7).

Tablo 17. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Uygulanan Etkinliklerin Hayal Gücü Üzerindeki Etkilerine İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Hayal gücü üzerindeki etkisi	3 boyutlu tasarım	Yeni tasarımlar oluşturmayı düşünme	9
		Geometrik şekilleri zihinde canlandırma	3
		Geometrik şekilleri etkili kullanma	3
		Var olan şekilleri değiştirme	2
		Günlük hayatta nasıl faydalanacağını düşünme	1
	Kodlama	Yeni oyun fikirleri düşünme	6
		Yeni uygulamalar hayal etme	5
		Yapılmış oyunları değiştirmeyi düşünme	2

Görüşme yapılan öğrencilerin görüşlerine göre “hayal gücü üzerindeki etkileri” alt teması kendi içerisinde 2 alt temaya ayrılmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru “3 boyutlu tasarım ve kodlama” olarak sıralanmıştır. “3 boyutlu tasarım” alt teması kendi içerisinde 5 alt tema ile açıklanmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru sıralandığında ilk sırada “yeni tasarımlar oluşturmayı düşünme” daha sonra “geometrik şekilleri zihinde canlandırma, geometrik şekilleri etkili kullanma, var olan şekilleri değiştirme ve günlük hayatta nasıl faydalanacağını düşünme” olarak sıralanmaktadır. “Kodlama” alt teması kendi içerisinde 3 alt tema ile açıklanmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru sıralandığında ilk sırada “yeni oyun fikirleri düşünme” daha sonra “yeni uygulamalar hayal etme ve yapılmış oyunları değiştirmeyi düşünme” olarak sıralanmaktadır. Araştırmacı notlarında, etkinliklerin öğrencilerin hayal güçleri üzerindeki olumlu etkilerinin ünite sonlarında yaptıkları proje ödevleri ve serbest etkinliklerde yaptıkları ürünlerle gözlemlenebildiğini belirtmiştir. Buna göre öğrencilerin 3 boyutlu tasarım bölümünde yeni tasarımlar oluşturmayı düşünerek ve geometrik şekilleri zihinlerinde canlandırarak, kodlama bölümünde ise yeni oyun fikirleri düşünerek hayal güçlerini geliştirdikleri söylenebilir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında uygulanan etkinliklerin öğrencilerin hayal gücü üzerindeki etkilerine ilişkin görüşlerinden bazıları şunlardır:

Mesela matematik dersine yardımcı oldu. Mesela kare prizmanın hem arka yüzünü hem yan yüzünü hem üst, alt yüzlerini görebildim çevirerek. Önceden zihnimde şey biraz

canlandırmakta zorlanıyordum şekilleri böyle üç boyutlu görünce kafamda canlandırmak biraz kolay oldu benim için (Ö4).

Evet oldu aklıma daha da yeni şeyler geldi. Mesela öğretmenim siz eski öğrencilerinizin yaptığı şeylerden bahsedince aklıma benim de bir sürü fikir geldi. Evdeki her şeye bunu çizebilir miyim acaba diye bakmaya başladım. Etkinliklerde mesela düğmesi kopuyordu düğme yapıyordu benim de masa çekmecemin çekme yeri işte ne derler ona kulpu kırılmıştı. Hemen aklıma geldi acaba bunu yapıp yapıştırabilir miyim buraya diye. O yüzden benim de hevesim arttı. Ben de düşünmeye başladım acaba tinkercadde ne yapsam diye. O yüzden benim hayal gücümü geliştirdi (Ö7).

Yani hayal gücümü geliştirdiğini söyleyebilirim. Yaptığımız bazı etkinliklerin üzerine bir şeyler eklemek istedim mesela. Şurayı şöyle değiştirsem, şöyle bir oyun yapabilir miyim diye düşündüm (Ö10).

Evet etkili oldu öğretmenim. Mesela eskiden dediğim gibi bilgisayar üzerindeki uygulamalara pek bakmazdım. Bilgisayarı açsam da sadece ödev yapar geçerdim. Ama şimdi onları yapmak istiyorum. Bir şey aklıma geliyor bunu oyun yapsam olur mu acaba diyorum. Olan oyunları görüyorum daha başka başka fikirler geliyor aklıma. Siz balık oyunu yaptırınız, benim aklıma hemen balıkları yiyince büyüyen, puan alan bir oyun yapmak geldi mesela (Ö5).

Aklımda bir şey kurmamı yani hayal etmemi sağladı. Mesela oyun yapmaya çalıştım avcı vardı kuş falan koymuştum. Avcı kuşları yakalamaya çalıştım. Kafamda yeni bir şeyler tasarlamak istedim hayal ettim (Ö3).

Tablo 18. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Uygulanan Etkinliklerin Sorunlara Çözüm Bulma-Problem Çözme Becerisine Etkisine İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Problem çözme becerisine etkisi	Kodlama	Farklı çözüm yolları aramayı öğrenme	9
		Pes etmemeyi öğrenme	7
		Etkili olmadı	1
	3 Boyutlu Tasarım	Pes etmemeyi öğrenme	5
		Farklı çözüm yolları deneme	3
		Günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözebilmeyi öğrenme	2
		Etkili olmadı	1

Görüşme yapılan öğrencilerin görüşlerine göre “Problem çözme becerisine etkisi” alt teması kendi içerisinde 2 alt temaya ayrılmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru “kodlama ve 3 boyutlu tasarım” olarak sıralanmıştır. “Kodlama” alt teması kendi içerisinde 3 alt tema ile açıklanmaktadır. Bu alt temalar

frekansı yüksek olandan düşük olana doğru sıralandığında ilk sırada “farklı çözüm yolları aramayı öğrenme” daha sonra “pes etmemeyi öğrenme ve etkili olmadı” olarak sıralanmaktadır. “3 boyutlu tasarım” alt teması kendi içerisinde 4 alt tema ile açıklanmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru sıralandığında ilk sırada “pes etmemeyi öğrenme” daha sonra “farklı çözüm yolları deneme, günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözebilmeyi öğrenme ve etkili olmadı” olarak sıralanmaktadır. Ayrıca araştırmacı notlarında, öğrencilerin zorlandıkları ve geri kaldıkları etkinliklerde öğretmenlerine, arkadaşlarına sorarak, kendi kendilerine denemeler yaparak hatalarını gidermeye çalıştıkları ve pes etmedikleri gözlemlenmiştir. Buna göre öğrencilerin kodlama bölümünde farklı çözüm yolları aramayı öğrenerek, 3 boyutlu tasarım bölümünde ise pes etmemeyi öğrenerek sorunlara çözüm bulma-problem çözme becerisini geliştirdikleri söylenebilir. Görüşme yapılan yalnız bir öğrenci gerçekleştirilen etkinliklerin sorunlara çözüm bulma ve problem çözme açısından etkisinin olmadığını belirtmiştir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında uygulanan etkinliklerin öğrencilerin sorunlara çözüm bulma-problem çözme becerisine etkisine ilişkin görüşlerinden bazıları şunlardır:

Mesela bir sorun var oradan tekrar kontrol ediyordum bir cihazdan bakıyordum. Yapamadıysam size soruyordum canlı derslerde, pes etmiyordum bir şekilde yapıyordum (Ö2).

Şöyle gibi mi yani mesela yapamadığım bir şey vardı, ebadan da yapamıyorum zorlanıyorum, öğretmenime söylüyorum, öğretmenim hemen gösterip daha çabuk anlıyorum mesela bunun gibi. Olmuyor, boş ver diğerine geçeyim diyordum önceden ama şimdi çözmeye çalışıyorum. Eskiden çok hızlı pes eden bir insandım şimdi biraz daha üstüne gidiyorum (Ö4).

Scratchte problem olduğunda çözmeye çalıştım asla pes etmedim. Denedim bir sürü, uğraştım. Etkili olmuştur galiba (Ö8).

Yani bazen nasıl diyeyim hocam mesela biliyorum bir sorunla karşılaştım. Ne yapacağım ama belki farklı bir çözüm bulayım bu olmadı gibi düşündüm. Çünkü strachte bazen aynı kodu farklı farklı şekillerde yazdık mesela (Ö10).

Pek faydası oldu mu bilmiyorum sadece sürekli uğraşmam gerekti. Çok uğraştım tinkercadde pes etmedim. Hocam ağladığım bile oldu derste yani yapamayıp geç kalınca arkadaşlarıma yetişmek istedim. Geri kaldığım yerlerde pes etmedim yani uğraştım sürekli (Ö5).

Aynı scratch gibi bunun da geliştirdiğini düşünüyorum. Çünkü burada da pek çok sorunla karşılaştık öğretmenimiz bize sordu burada nasıl yapabiliriz, bu sorunu nasıl çözeriz diye biz de çözüm yolları bulmaya çalıştık. Böyle böyle becerim arttı (Ö6).

Tablo 19. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Uygulanan Etkinliklerin Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersine Yönelik Tutum Üzerindeki Etkisine İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Derse yönelik tutum üzerindeki etki	3 Boyutlu Tasarım	Olumsuz düşüncelerin değişmesi (zor olduğunu, sıkıcı olduğunu düşünme)	7
		Eğlenceli bulma	7
		Modelleme becerisinin gelişmesi	2
		Hayal gücünün artması	1
		İlgi artışı	1
	Kodlama	Kolay olduğunu fark etme	9
		Eğlenceli bulma	5
		İlgi artışı	2

Öğrenci görüşlerine göre “derse yönelik tutum üzerindeki etki” alt teması kendi içerisinde 2 alt temaya ayrılmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru “3 boyutlu tasarım ve kodlama” olarak sıralanmıştır. “3 Boyutlu Tasarım” alt teması kendi içerisinde 5 alt tema ile açıklanmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru sıralandığında ilk sırada “olumsuz düşüncelerin değişmesi (zor olduğunu, sıkıcı olduğunu düşünme)” daha sonra “eğlenceli bulma, modelleme becerisinin gelişmesi, hayal gücünün artması ve ilgi artışı” olarak sıralanmaktadır. “Kodlama” alt teması kendi içerisinde 3 alt tema ile açıklanmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru sıralandığında ilk sırada “kolay olduğunu fark etme” daha sonra “eğlenceli bulma ve ilgi artışı” olarak sıralanmaktadır. Araştırmacı notlarında, öğrencilerin özellikle 3 boyutlu yazıcı ile daha önce tanışmamalarından dolayı derse karşı çok ilgili oldukları, 3 boyutlu yazıcı etkinliklerinde ürün çıktılarını almak için oldukça hevesli olduklarını belirtmiştir. Buna göre öğrencilerin 3 boyutlu tasarım bölümünde yaptıkları etkinlikler sonucunda derse karşı olumsuz görüşlerinin değişerek dersi eğlenceli buldukları, kodlama bölümünde ise yaptıkları etkinlikler sonucunda dersin kolay olduğunu fark ettikleri söylenebilir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında uygulanan etkinliklerin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum üzerindeki etkisine ilişkin görüşlerinden bazıları şunlardır:

Yazıcıyı ben öncesinde fotokopi makinesi gibi düşünüyordum ama öyle değilmiş daha iyi ve eğlenceli geldi bana. Öncesinde sıkıcı olabilir gibi düşünmüştüm (Ö1).

Scratche dediğim gibi bunda da aynı şey oldu. Sıkıcı diye düşünüyordum eğlenceli ve kolay olduğunu gördüm. Hocalarımız bize kendimizin yapmasını istiyor rengini, şeklini nasıl görüneceğini, süslemesini bize bıraktığı için çok eğlenceli (Ö8).

Eskiden dediğim gibi annemin yaptığı etkinliklere bakarak yapmaya çalışıyordum. Böyle kafam kafamı yiyordu hatta babama sordum, İngilizce bilmen gerek falan dedi. Ben hayatta hiç kodlama öğrenemeyeceğim galiba diye düşünüyordum. Ama bu uygulamayla aslında İngilizce gerekmediğini ve benim de yapabileceğim kadar kolay olduğunu fark ettim. İlgim daha da arttı (Ö7).

Dediğim gibi öğretmenim eskiden kodlamayı sıkıcı bulurdum zor galiba ben bunu yapamam diye düşünürdüm ama yaptıkça aslında öyle olmadığını gördüm. Çok sevdim, çok eğlenceli geldi. Sürekli onunla uğraştım hem oyun yapmaya çalıştım hem kendi oyunlarımı oynadım. Arkadaşlarımın yaptığı oyunları baktım. Sınıf stüdyomuzu inceledim vaktimi değerlendirdim faydalı bir şeyle (Ö5).

Önceden baka baka yapsam bile zor geliyordu, değiştirmeye çalışıyordum. Kodlama dilinden pek anlamadığımdan, önceden hepsi doğru çıkmıyordu ama şimdi bakıyorum daha iyi düşünebildiğim için eskisi kadar zor gelmiyor, o yüzden oralarda kendime özel şeyler yapmayı düşünüyorum (Ö9).

Tablo 20. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Uygulanan Etkinliklerin Algoritmik Düşünme Becerisi Üzerindeki Etkisine İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Algoritmik düşünme becerisine etkisi	3 Boyutlu Tasarım	İşlemleri sırasıyla yapmanın önemini anlama	10
		Düzenli çalışmanın önemini anlama	3
	Kodlama	İşlemleri sırasıyla yapmanın önemini anlama	10
		Planlı ve düzenli çalışmanın önemini anlama	1

Görüşme yapılan öğrencilerin görüşlerine göre “algoritmik düşünme becerisine etkisi” alt teması kendi içerisinde 2 alt temaya ayrılmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru “3 boyutlu tasarım ve kodlama” olarak sıralanmıştır. “3 boyutlu tasarım” alt teması kendi içerisinde frekansı yüksek olandan düşük olana doğru sıralandığında ilk sırada “işlemleri sırasıyla yapmanın önemini anlama” ve “düzenli çalışmanın önemini anlama” olarak sıralanmaktadır. “Kodlama” alt teması “kendi içerisinde frekansı yüksek olandan düşük olana doğru sıralandığında ilk sırada “işlemleri sırasıyla yapmanın önemini anlama” ve “planlı ve düzenli çalışmanın önemini anlama” olarak sıralanmaktadır. Ayrıca araştırmacı notlarında öğrencilerin, özellikle 3B tasarım etkinliklerinde işlem adımlarına dikkat ettikleri, adımlarda yanlışlık olduğunda

tekrar o adıma dönmek zorunda kalmalarından dolayı işlemleri sırasıyla yapmaya özen gösterdikleri gözlemlenmiştir. Buna göre öğrencilerin 3 boyutlu tasarım ve kodlama bölümünde işlemleri sırasıyla yapmanın önemini anlayarak algoritmik düşünme becerilerini geliştirdikleri söylenebilir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında uygulanan etkinliklerin öğrencilerin algoritmik düşünme becerisi üzerindeki etkisine ilişkin görüşlerinden bazıları şunlardır:

Adım yapmak konusunda etkili olduğunu düşünüyorum benim için. Çünkü adım adım ilerlemezsek sıkıntı oluyor kodlarımız düzenli çalışmıyor hata veriyor. Burada yapa yapa bu becerim gelişti (Ö1).

Mesela scratchte bir şeyi yanlış yaptığınızda sonradan da düzeltebiliyorsunuz bloğu oradan çıkarıp yerini değiştirebilirsiniz ya da silebilirsiniz. Ama tinkercadde adımın birini atladıysan bir de ilerlediysen o adıma geri dönmek gerekiyor. Çünkü üs tüste koyuyorsun hep basamakları. Mesela uzunluğunu yanlış yaptın sonradan birleştirdiğin için o adıma gitmek çok zor. O yüzden çok önemliydi adım adım gitmek. Böyle böyle ben de artık bir şeyler yaparken adım adım gidiyorum (Ö2).

Geliştirdi mesela ben bu kodlamayı yaparken en sonunu bilmiyorum çünkü ortaya ne çıkacak kodlar düzgün çalışacak mı çalışmayacak mı bilmiyorum. Bu kodlama doğru mu, yanlış mı bilmiyorum. Ama işlemde de aynı yapıyorum yapıyorum, iyi mi olacak, kötü mü olacak bilmiyorum. Eğer bir kodu yanlış bir yere koysam hatalı oluyor. Çalışmıyor ara ara hatayı bulmaya çalışıyorum. O yüzden adımlarımız dikkat etmemiz gerekiyor. Kodlarda mesela döngünün dışına koyacağın kodu içine koysan hiç çalışmıyor hatalı oluyor sanki bütün oyun yanlış gibi oluyor (Ö5).

Bu becerimi artırdı bence mesela hocam ben paten kaymayı çok istiyordum o zamanlarda paten almıştı annemler işte böyle yavaş yavaş öğrendim. Böyle gitmeliyim, bu şekilde sürmeliyim diye yavaş yavaş kaymaya başladım. Scratchte de bu bana nasıl yardımcı oldu, işte böyle adım adım, ilk önce onun temelini oluşturmak sonra üstüne gitmek sonra ilerlemek falan bu şekilde bana yardımcı oldu (Ö4).

Tinkercadde adım adım gitmezseniz istediğiniz şey olmuyor. Sırayı atlayın, bir yeri unutun hepsi karışıyor. O yüzden adım adım işlemleri sırasıyla yapmak çok önemliydi. Ben de çok dikkat ettim sırasıyla yapmaya (Ö10).

Tablo 21. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Uygulanan Etkinliklerden Edinilen Becerileri Geliştirme Konusuna İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Edinilen beceriler	Kodlama	İnsanlara faydalı bir yazılım yapma	6
		Meslek tercihini değiştirme	4
	3 Boyutlu Tasarım	İnsanlara faydalı bir tasarım yapma	3
		Meslek tercihini değiştirme	2

Öğrenci görüşlerine göre “edinilen beceri geliştirme konusunda düşünceler” alt teması kendi içerisinde 2 alt temaya ayrılmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru “kodlama ve 3 boyutlu tasarım” olarak sıralanmıştır. “Kodlama” alt teması kendi içerisinde 2 alt tema ile açıklanmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru sıralandığında ilk sırada “insanlara faydalı bir yazılım yapma” daha sonra “meslek tercihini değiştirme olarak sıralanmaktadır. “3 boyutlu tasarım” alt teması kendi içerisinde 2 alt tema ile açıklanmaktadır. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru sıralandığında ilk sırada “insanlara faydalı bir tasarım yapma” daha sonra “meslek tercihini değiştirme” olarak sıralanmaktadır. Buna göre öğrencilerin insanlara faydalı bir yazılım veya tasarım yapma konusunda beceri edindikleri ve buna bağlı olarak kazandıkları becerileri geliştirmek amacıyla ilgili konulara göre meslekler (örneğin; yazılım, teknoloji, mekatronik mühendisliği, mimarlık) seçmek istedikleri söylenebilir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında uygulanan etkinliklerin öğrencilerin edindikleri becerileri geliştirme konusuna ilişkin görüşlerinden bazıları şunlardır:

Şimdi mesela büyünce ben bilişim ve teknoloji mühendisi olmak istiyorum. Mesela yeni 3 boyutlu yazıcılar üretip onların daha hızlı çalışmasını sağlamak istiyorum. Bir de hızlandırınca insanlara katkı olmasını isterdim (Ö3).

Hayallerim değişti artık mesela önceden kodlamayla alakalı hiçbir fikrim yoktu artık daha çok ilgileniyorum mesela ilerde mekatronik mühendisi olmak istiyorum (Ö6)

Mesela benim şöyle bir hayalim var. Kuşlar hem yavrularıyla çok ilgileniyorlar hem ağaçlarda yaşıyorlar. İnsanlar bu kuşların yuvalarını ve ağaçları korumuyor. Küçük robotların olmasını ve ağaçları korumasını isterdim. İnsanların ağaçlara dokunmasına, kesmesine engel olacak onları koruyacak bir robot yapabilmek isterdim. İlerde belki kendimi geliştirip böyle bir uygulama yapabilirim (Ö4).

Yani bazen tinkercad de yaptığımız tasarımlarla alakalı gerçek dünyada da yapmak istiyorum. Mesela ev falan yapmak için etrafını falan tasarlamak çok eğlenceli geldi. Bu konuda geliştirebilirim kendimi mimar gibi falan (Ö1).

Benim şöyle bir hayalim var. Zaten bu yapılmış bir şey ama ben onu daha da ilerletmek istiyorum. İlerde böyle 8. sınıfta falan lgs var ona çok çalışmamız gerekecek. Onun için böyle çok not tutmamız gerekecek. Onun için böyle bir uygulama olsa mesela not tutmama yardım etse. İşte nasıl desem önemli yerleri işaretlese senin için. Hani bazen yetiştiremiyoruz kalemle. O yüzden öyle bir şey düşündüm. Zaten bunu yapmış insanlar var ama onu alıp daha da geliştirebilirim yeni özellikler ekleyebilirim tabi kodlamayı iyice öğrenebilirim (Ö7).



BÖLÜM V

TARTIŞMA

Çalışmanın bu bölümünde çalışmada elde edilen bulgular alanyazında bulunan benzer çalışmaların sonuçları ile tartışılmıştır. Yorumlar ve tartışmalar çalışmanın alt problemleri doğrultusunda yapılmıştır.

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi

Çalışmanın birinci alt probleminde Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Alanyazında Bilişimle Üretim Pilot uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkilerine dair yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Fakat alanyazında Bilişimle Üretim Pilot uygulaması kapsamında verilen eğitimlerden biri olan kodlama eğitiminin (Scratch) öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi üzerine yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Gerçekleştirilen araştırmanın bulgularına göre Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu durum Calder (2010), Nam, Kim ve Lee (2010), Vatansever (2018) ve Brown, Mongan, Kusic, Garbarine, Fromm ve Fontecchio (2008)'ın yaptığı çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Calder (2010), yaptığı çalışmada öğrencilerin problem çözme becerilerini matematiksel düşünme becerilerine entegre etmede Scratch programının kullanımının etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda Scratch programı ile kodlama eğitiminin öğrencilerin problemleri çözme ve matematiksel düşünme becerilerinde istatistiki olarak anlamlı düzeyde bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Nam, Kim ve Lee (2010), yaptıkları çalışmada Scratch blok tabanlı programlama dilinin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel çalışmanın sonucuna göre Scratch ile kodlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerilerinde istatistiki olarak anlamlı düzeyde artış olduğu tespit edilmiştir. YEGİTEK (2019b), değerlendirme raporunda Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 2019 yılı Şubat- Haziran döneminde yapılan küçük pilot uygulamasının sonuçları incelenmiştir. Araştırmada çok aşamalı karma desenden faydalanılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerinin

geliştiği, öğrenciler için 2 saat olan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım ders saatinin yeterli olmadığı, hizmet içi eğitimlerle öğretmenlerin ders içerikleri konusunda mesleki gelişimlerinin desteklenmesi gerektiği sonuçlarına varılmıştır. Vatansever (2018), yaptığı çalışmada Scratch programlama dilinin 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda uygulanan kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde orta düzeyde bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu durumun nedeni olarak eğitim süresinin 22 saat gibi uzun sayılacak bir sürede gerçekleşmiş olması ve örneklem büyüklüğünün fazla olması olarak ifade edilmiştir. Brown ve diğerleri (2008) ise yaptıkları çalışmada Scratch programlama ortamının öğrencilerin problem çözme becerisi ve matematiksel becerileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Gerçekleştirilen öntest-sontest kontrol gruplu deneysel çalışmada Scratch eğitimi alan öğrencilerin öntest-sontest puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Alanyazında yapılan araştırma sonuçları ile farklılaşan araştırmalar da bulunmaktadır. Örneğin, Kaleliođu ve Gülbahar (2014)'ın yaptıkları çalışma sonuçlarına göre, Scratch programı ile kodlama eğitim alan öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Bu durumun eğitim süresinin kısa olması ve örneklem büyüklüğünün az olmasından kaynaklanabileceği ifade edilmektedir. Kukul ve Gökçearslan (2014), yaptıkları çalışmada ise kodlama eğitimini Scratch programı ile alan öğrencilerin problem çözme becerilerindeki gelişimi incelemiştir. Öğrencilerin aldıkları eğitimlerin cinsiyet, sınıf seviyeleri ve bilgisayar sahip olma durumları bakımından problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir artış oluşturmadığı tespit edilmiştir. Bu duruma neden olarak uygulamadaki programlama eğitimin kısa sürmesinden dolayı üst düzey becerilerden sayılan problem çözme becerisinin gelişmesinin beklenemeyeceği, daha uzun süreli uygulanan eğitimlerle gelişim olup olmadığının gözlemlenebileceği belirtilmiştir. Ayrıca araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının zenginleştirilerek kullanılmasının daha derinlemesine sonuçlar vereceği ifade edilmektedir.

Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen bir diğer eğitimlerden olan üç boyutlu (3B) tasarım uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi üzerine yapılmış alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde gerçekleştirilen araştırmayla benzer bulgulara ulaşıldığı görülmüştür. Örneğin, Amir ve Ihamuddin (2021), yaptıkları çalışmada “Cabri” 3B yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretim

modelinin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda Cabri 3B yazılımını kullanan öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde önemli artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Pakman (2018), yapmış olduğu çalışmada 8-10 yaş arasındaki öğrencilere temel düzeyde uygulanan kodlama, 3B tasarım ve robotik kursunun, öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Uygulanan eğitimlerin öğrencilerin problem çözme becerilerini artırdığı fakat bu artışın istatistiki olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir. Bu duruma neden olarak uygulanan eğitim süresinin kısa olması ve eğitimlerin giriş seviyesinde kalmış olmasının olabileceği belirtilmiştir. Buna göre araştırma sonucunda elde edilen bulguların alanyazındaki sonuçlarla örtüştüğü ve benzer olduğu görülmektedir.

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. Sınıf Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi

Çalışmanın ikinci alt probleminde Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Alanyazında Bilişimle Üretim Pilot uygulamasının öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkilerine dair yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Fakat alanyazında Bilişimle Üretim Pilot uygulaması kapsamında verilen eğitimlerin (kodlama ve 3B tasarım) öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarına etkisine yönelik yapılmış çalışmalar mevcuttur. Araştırma bulgularına göre Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. Bu durum Toklu (2019) ve Balcı, Korkmaz, Çakır ve Erdoğan (2018)'un yaptıkları çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Toklu (2019), “kodu.game.lab” uygulamasının üstün gelişim ve normal gelişim gösteren 9-11 yaş grubu arasındaki öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları arasındaki etkilerini araştırmıştır. Araştırma kapsamında verilen eğitim ve uygulamaların üstün yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. Bu durum yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir. Balcı ve diğerleri (2018), yaptıkları çalışma ile “code.org” blok tabanlı programlama ortamında geliştirilen oyun etkinliklerinin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Yapılan araştırma sonucuna göre “code.org” ortamında geliştirilen oyun etkinliklerinin öğrencilerin

kodlamaya yönelik tutumlarına olumlu bir etkisi bulunamamıştır. Bu durumun tutum gibi psikometrik özelliklerin değişmesi için uygulama süresi olan 4 haftanın yeterli bir zaman dilimi olarak görülmemesi, uygulama öncesinde öğrencilerin blok tabanlı programlama hakkında yeterli bilgiye sahip olmalarından dolayı kodlamaya karşı tutumlarının yüksek olmasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Bu sonuç yapılan araştırma sonucu ile paralellik göstermektedir. Bir başka çalışmada Toton (2021), “blockly” ile kodlama eğitimi alan öğrencilerin eğitim sonrası kodlamaya yönelik tutumlarının değişip değişmediğini araştırmıştır. Yapılan etkinlik ve eğitimlerin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir farklılığa sebep olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, araştırma sonucunda elde edilen kodlama eğitiminin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları üzerinde etkisinin bulunmadığı bulgusunun alanyazındaki diğer araştırma sonuçları ile örtüştüğü görülmektedir.

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına İlişkin Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmanın üçüncü alt probleminde Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına ilişkin öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrenciler, Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında katıldıkları dersleri eğlenceli bulduklarını, bilişim teknolojileri ve yazılım dersine karşı olumsuz görüşlerinin değiştiğini ve derse karşı ilgilerinin arttığı belirtmişlerdir. Alanyazında benzer sonuçların olduğu görülmektedir. Örneğin, Doğan ve Kert (2016), yaptıkları çalışmada blok tabanlı kodlama eğitimi vererek altı haftalık süre sonunda öğrencilerden kendi bilgisayar oyunlarını tasarlamalarını istemiştir. Eğitim sonunda öğrenciler kodlamayı eğlenceli ve kolay bulduklarını, derse karşı motivasyonlarının arttığını ifade etmişlerdir. Tağci (2019) ise, yaptığı çalışmada sonucunda öğrencilerin kodlama eğitimini yararlı ve eğlenceli bulduklarını, kodlama eğitimine karşı ilgilerinin arttığını ve öğrencilerin kendilerini kodlama konusunda geliştirmek istedikleri bulgusunun olduğunu belirtmiştir. Türker ve Pala (2018), yaptıkları çalışma ile ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik görüşlerini incelemişlerdir. Yapılan görüşmeler sonucunda öğrenciler kodlama dersini yararlı ve eğlenceli bulduklarını ifade etmişlerdir. Alanyazında yer alan araştırma sonuçları yapılan çalışma sonuçlarını desteklemektedir.

Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması etkinliklerinde öğrenciler kodlama bölümünde yeni oyun fikirleri ve yeni uygulama tasarımları düşünerek hayal güçlerini

geliştirdiklerini söylemişlerdir. Ayrıca öğrenciler Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında aldıkları kodlama eğitiminin sorunlar karşısında pes etmemeyi ve farklı çözüm yolları denemelerini sağlayarak problem çözme becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Toklu (2021), yaptığı çalışmada kullandığı blok tabanlı kodlama programında oyunlar tasarlayan öğrencilerin hayal güçlerini geliştirmelerine yardımcı olduğunu ifade etmiştir. Vatansever (2018) ise, Scratch programının öğrencilerin oyun tasarımı sırasında bir problemle karşılaştıklarında arkadaşları ile iş birliğine giderek ve kod bloklarını yeniden zihinlerinde canlandırarak problem çözme becerilerini geliştirdiklerini ifade etmiştir. Uslu, Mumcu ve Eğin (2018) yaptıkları çalışma ile blok tabanlı görsel programlama uygulamalarının öğrencilerin hayal güçlerinin gelişimine katkı sağlayarak problem çözme becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle alanyazındaki araştırma sonuçlarının yapılan çalışma sonucunda elde edilen bulguları desteklediği görülmektedir.

Öğrenciler Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında aldıkları kodlama eğitimi öncesi oyunlar tasarlayanın zor olduğunu düşünürken eğitim sonunda kodlamanın kolay ve eğlenceli olduğunu fark ettiklerini ifade etmişlerdir. Bu durum alanyazındaki çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Örneğin, Sırakaya (2018) yaptığı çalışmada öğrencilerin kodlamaya yönelik görüşlerini incelemiştir. Öğrenciler eğitim öncesinde kodlamanın zor, sıkıcı ve gereksiz olduğunu düşündüklerini ifade ederken eğitim sonunda bu olumsuz düşüncelerinin değişerek kodlamayı eğlenceli ve kolay bulduklarını ifade etmişlerdir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında öğrenciler aldıkları kodlama eğitimi ile kodlamaya olan ilgilerinin arttığını, bu konuda kendilerini geliştirmek istediklerini ve gelecekte seçecekleri meslekleri üzerinde aldıkları eğitimlerin etkisinin olacağını ifade etmişlerdir. Smith, Sutcliffe ve Sandvik (2014), yaptıkları çalışma ile İngiltere ilkokullarındaki öğrencilere kodlama öğretmeyi hedefleyen kod kulübü çalışmalarını incelemiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin kod kulüp çalışmalarında aldıkları kodlama eğitimini eğlenceli ve kolay bulduklarını ve yaratıcılıklarını sergileyebildiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca Resnick ve diğerleri (2013)'nin blok tabanlı kodlamanın öğrencilerin gelecekte seçecekleri meslek tercihlerinde ve kodlamaya olan motivasyonları üzerinde olumlu katkı sağlayacağını ifade ettiği çalışma bulgusuyla benzerlik göstermektedir.

Öğrenciler yapılan görüşme sonucunda Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında aldıkları 3B tasarım eğitiminin yeni tasarımlar oluşturmayı düşünmelerini ve

geometrik şekilleri zihinlerinde canlandırmalarını sağlayarak üç boyutlu düşünme becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir. Bu durum Güven ve Karataş (2011)'ın Cabri 3B tasarım programının öğrencilerin geometrik şekilleri zihinlerinde canlandırma becerileri üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu ifade ettiği çalışma bulgusuyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında yapılan 3B tasarım etkinlikleri sonucunda öğrencilerin derse karşı olumsuz görüşlerinin değişerek dersi eğlenceli buldukları ve 3B tasarım becerilerinin geliştiği belirlenmiştir. Bu durum Turhan (2010)'ın 3B tasarım programlarından Sketchpad'ın 8. Sınıf öğrencilerinin teknolojiye ve derslere karşı tutumlarının incelendiği çalışması ile benzerlik göstermektedir. Turhan (2010), yaptığı çalışmada 3B tasarım programı ile öğrencilerin dersleri eğlenceli bulduklarını ve derslere karşı olumsuz görüşlerinin değiştiğini ifade etmiştir. Öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda öğrenciler Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında aldıkları Tinkercad eğitiminin nesnelere farklı açılardan bakma ve nesneleri zihinlerinde canlandırma becerilerine olumlu katkı sağladığını ifade ederek hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını geliştirdiğini belirtmişlerdir. Bu durum alanyazında yapılan çalışma bulgularıyla örtüşmektedir. Örneğin, Dere (2017) yaptığı çalışmada 3B tasarım uygulamalarının öğrencilerin nesneleri zihinsel döndürme ve uzamsal görselleştirme becerileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda 3B tasarım uygulamalarının öğrencilerin nesneleri zihinsel döndürme ve uzamsal görselleştirme becerileri üzerinde etkisinin olduğu belirlenmiştir. Atasoy ve diğerleri (2019), 3B tasarım uygulamalarının öğrencilerin uzamsal becerisine etkisinin incelendiği çalışmada öğrenciler, Tinkercad uygulaması ile yaptıkları etkinlikler sonucunda Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersine karşı olumsuz görüşlerinin değişerek derse karşı ilgilerinin arttığını ve dersi eğlenceli bulduklarını ifade etmişlerdir. Şimşek ve Yücekaya (2014), Cabri 3B tasarım programının 6.sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine etkisini incelediği çalışmada öğrencilerin üç boyutlu geometrik şekilleri Cabri programı ile öğrenmenin eğlenceli ve ilgi çekici olduğunu, etkinlikleri yapmanın ve şekilleri zihinde canlandırmanın kolaylaştığını ifade ettiklerini belirtmiştir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında uygulanan 3B tasarım etkinlikleri sonucunda öğrenciler işlemleri sırasıyla, adım adım ve düzenle yapmanın önemini anladıklarını ifade etmişlerdir. Çetin ve diğerleri (2019), 3B tasarım öğrenme süreçlerini değerlendirdiği çalışmada öğrencilerin uygulamalardaki içeriklerin adım adım ilerlemesinden hoşlandıklarını ifade etmiştir. Gerçekleştirilen çalışmada ayrıca öğrenciler, 3B tasarım etkinliklerinde karşılaştıkları problemler sonucunda farklı çözüm yolları deneyip pes

etmeyerek problem çözüme becerilerinin geliştiğini ve 3B tasarım etkinliklerinin gelecekteki meslek tercihleri üzerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bu sonuç, Atasoy ve diğerleri (2019)'nin gerçekleştirdiği ve öğrencilerin 3B model geliştirirken yaptıkları hataları fark ederek çözüm yolları aradıklarını bunun da problem çözüme becerilerini geliştirdiğini ifade ettikleri çalışma ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca Dere (2017)'nin yaptığı çalışmada ortaya konulan 3B modelleme eğitimlerinin öğrencilerin meslek tercihleri üzerinde etkili olduğu sonucuyla benzerlik göstermektedir.



BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, yapılan çalışmaya ait tüm sonuçlar ve sonuçlar çerçevesinde getirilen öneriler aşağıda verilmektedir.

Sonuçlar

Araştırma kapsamında 36 haftalık sürede uygulanan Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimlerin 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisini ve öğrencilerin katıldıkları Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına yönelik görüşleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda ulaşılan sonuçlar şunlardır;

- Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimler sonrasında öğrencilerin problem çözme becerileri envanteri genel puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Buna göre Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini olumlu yönde artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
- Öğrencilerin problem çözme beceri envanteri “problem çözme becerisine güven”, “kaçınma” ve “özdenetim” alt boyutları ortalamaları açısından farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Her bir alt boyut incelendiğinde verilen eğitimlerin “problem çözme becerisine güven” ve “kaçınma” alt boyutlarını üzerinde etkili olduğu fakat “özdenetim” alt boyutu üzerinde anlamlı bir değişiklik oluşturmadığı sonucuna varılmıştır.
- Problem çözme envanteri öntest-sontest sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ortaya çıkan farkın orta düzeyde bir fark olduğunu göstermektedir. Bir başka ifadeyle Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması sonucunda öğrencilerin problem çözme becerilerinde gözlemlenen artışın güçlü olmadığı, orta düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır.
- Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması öncesi ve sonrası yapılan kodlamaya yönelik tutum ölçeğinin puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Buna göre Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. sınıf

öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarını anlamlı bir biçimde değiştirmedeği sonucuna ulaşılmıştır.

- Ölçeğin öntest-sontest puan ortalamaları incelendiğinde, eğitimlerin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu fakat bu etkinin anlamlı bir düzeyde olmadığı görülmüştür. Bir başka ifadeyle Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen kodlama eğitimleri öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarında olumlu artışa neden olmuştur ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir.
- Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerilerine ve kodlamaya yönelik tutumlarına etkisi konusunu daha derinlemesine anlayabilmek adına eğitime katılan öğrencilerle yapılan görüşmeler ve araştırmacı notlarından elde edilen veriler incelenmiştir. Elde edilen veriler sonucunda Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında alınan eğitimlerin öğrencilerin teknik anlamda, kodlama ve 3B tasarım yapma becerilerini geliştirdiğini belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin aldıkları eğitimleri eğlenceli buldukları, derse karşı görüşlerinin olumlu anlamda değiştiği ve derse karşı ilgilerinin arttığı sonucuna varılmıştır.
- Öğrencilerin, Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması etkinliklerinden en çok kodlama uygulamalarında zevk aldıkları ve kodlama uygulamaları içerisinde de hayal gücüyle oyunlar yapma kısmından zevk aldıkları tespit edilmiştir.
- Öğrencilerin Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması etkinliklerinde en çok 3B tasarım uygulamalarında zorlandıkları sonucuna varılmıştır. Uygulamalarda nesneleri boyutlandırmanın ve cetvel kullanmanın öğrencileri en çok zorlayan aşamalar olduğu görülmüştür. Ayrıca araştırmacı notlarında bu zorluğun nedeni olarak öğrencilerin en, boy ve yükseklik kavramlarını iyi bilmemeleri ve kavramları karıştırmaları olarak gözlemlenmiştir.
- Öğrencilerin etkinlikler kapsamında yaşadıkları zorlukları öğretmenlerine sorarak ve kendi kendine denemeler yaparak aştıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin zorluklar karşısında en az yararlandıkları kaynağın ise arkadaşları olduğu görülmüştür. Bir başka ifadeyle öğrenciler yaşadıkları zorlukların çözümü için kendi akranlarından çok öğretmenlerini tercih ettikleri ve bireysel denemeler yaparak çözüm bulmaya çalıştıkları sonucuna ulaşılmıştır.

- Öğrencilerin Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında yapılan etkinliklerin neredeyse tamamını gerçekleştirdikleri tespit edilmiştir. Bir başka ifadeyle öğrenciler yapılan etkinliklerin büyük çoğunluğunu tamamlamışlardır.
- Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında alınan eğitimlerin öğrencilerin hayal güçleri üzerinde olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Eğitimlerden kodlama bölümünde en çok yeni oyun fikirleri geliştirerek ve yeni uygulamalar hayal ederek 3B tasarım bölümünde ise yeni tasarımlar oluşturmayı düşünerek ve geometrik şekilleri zihinlerinde canlandırarak hayal güçlerini geliştirdikleri belirlenmiştir.
- Öğrenci görüşleri ve araştırmacı notlarından elde edilen veriler doğrultusunda Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında alınan eğitimlerin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Buna göre nicel araştırma bulgularıyla benzer şekilde öğrenciler Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında aldıkları eğitimlerin problem çözme becerilerine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin etkinliklerde karşılaştıkları problemler karşısında pes etmeyip, farklı çözüm yolları arayarak problem çözme becerilerini geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.
- Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında alınan eğitimlerden 3B tasarım bölümünde yaptıkları etkinlikler sonucunda öğrencilerin derse karşı olumsuz görüşlerinin değişerek dersi eğlenceli buldukları, kodlama bölümünde ise yaptıkları etkinlikler sonucunda dersin kolay olduğunu fark ettikleri sonucuna varılmıştır. Bir başka ifadeyle Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamındaki etkinlikler öncesinde 3B tasarım konusunu zor veya sıkıcı olduğunu düşünen öğrencilerin etkinlikler sonucunda derse karşı olumsuz tutumlarının değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde kodlama konusunda da öğrencilerin derse yönelik tutumlarının değiştiği tespit edilmiştir. Buna göre etkinlikler öncesinde kodlama konusunu zor olarak değerlendiren öğrenciler etkinlikler sonucunda kolay olduğunu fark etmiş ve kodlamayı eğlenceli bulmuştur.
- Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında uygulanan eğitimlerin öğrencilerin algoritmik düşünme becerileri üzerinde olumlu etkisinin olduğu görülmüştür. Öğrencilerin etkinliklerde hem kodlama hem de 3B tasarım konularında işlemleri sırayla yapmanın ve düzenli bir şekilde çalışmanın önemini kavrayarak algoritmik becerilerini geliştirdikleri belirlenmiştir.

- Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamındaki eğitimler sonucunda öğrencilerin, insanlara faydalı bir yazılım, tasarım yapmayı ve meslek tercihlerini değiştirip mühendis, mimar olarak Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında edindikleri becerileri geliştirmeyi planladıkları tespit edilmiştir.
- Yapılan görüşmeler ve araştırmacı notlarından elde edilen veriler doğrultusunda ulaşılan sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen kodlama ve 3B tasarım etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme, algoritmik düşünme becerilerini geliştirdiği, kodlama ve 3B tasarım konusundaki önyargılarını olumlu yönde değiştirdiği ve öğrencilerin gelecek hayatlarında insanlara fayda sağlayacak tasarım veya yazılım yapma düşüncesi kazandırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrenciler üzerinde olumlu etkisinin olduğu ve olumlu katkılar sağladığı belirlenmiştir.

Öneriler

Araştırma sonuçlarından elde edilen bulgular doğrultusunda uygulamaya ve ileride yapılacak olan araştırmalara yönelik aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Araştırmada öğrencilerin 3B tasarım konusunda en çok nesneleri boyutlandırma ve cetvel kullanımı konusunda sorun yaşadığı belirlendiği için yapılacak 3B tasarım etkinliklerinde öğrencilerin en, boy ve yükseklik kavramlarını daha iyi anlayacağı etkinliklerin uzun süreli yapılması önerilir.
- Kodlama ve 3B tasarım etkinliklerine geçilmeden önce öğrencilere koordinat düzlemi, katı cisimler, açılar ve yönler konusunda basit düzeyde bilgiler verilebilir.
- Gerçekleştirilen uygulama esnasında öğrencilerin birçoğunun tablet-akıllı telefon kullanımından kaynaklı fare kullanmayı bilmedikleri görülmüştür. Bu nedenle 3B tasarım etkinlikleri fare kullanımını gerektirdiğinden etkinlikler öncesi fare kullanımıyla ilgili birkaç etkinlik yaptırılması önerilir.
- Sınıf mevcutlarının kalabalık olmasından dolayı etkinliklerin yeterince verimli bir şekilde uygulanamamasını önlemek adına sınıflar iki gruba ayrılarak etkinliklerin gerçekleştirilmesi önerilir.

- Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında 3B tasarım etkinliklerinde Tinkercad 3B tasarım aracı kullanılmıştır. Hazır 3B geometrik nesnelerin birleşiminden yeni nesnelerin oluşturulması temelinde çalışan Tinkercad 3B tasarım programı yerine öğrencilerin 3B düşünme becerilerini geliştirecek farklı 3B tasarım araçlarının da kullanılmasının fayda sağlayacağı düşünülmektedir.
- Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında öğrenciler etkinlikleri EBA üzerinden yapmışlardır. Öğrencilerin EBA üzerinden etkinlikleri yaptıktan sonra bölüm sonlarında öğrenmelerini kontrol etmek adına değerlendirme sınavlarının eklenmesi önerilir.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Bu çalışmada Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının farklı kademelerdeki öğrencilerin problem çözme ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisi inceleyecek araştırmalar yapılabilir.
- Çalışmada Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının yalnız problem çözme ve kodlamaya yönelik tutum üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu nedenle gerçekleştirilecek çalışmalar ile Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının yaratıcılık, bilişimsel düşünme, eleştirel düşünme gibi farklı 21. Yüzyıl becerileri üzerindeki etkisi incelenebilir.
- Araştırmanın nicel boyutunda deneysel desenlerden tek grup öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Eşit çalışma grupları bulunarak kontrol gruplu deneysel desende araştırmalar yapılabilir.
- Alanyazında kodlama, 3B tasarım ve robotik eğitimlerinin hepsini bir bütün olarak değerlendiren çalışmaların sayısının oldukça az olduğu görülmüştür. Bu nedenle, kodlama, 3B tasarım ve robotik konularını bir bütün olarak ele alan çok boyutlu eğitimlerin öğrencilerin farklı becerileri üzerindeki etkisini inceleyen araştırmalar yapılabilir.
- Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimlerin farklı değişkenler üzerindeki etkisinin yanında öğrencilerin akademik başarısına olan etkisini inceleyen çalışmalar yapılabilir.

- Araştırma Tokat ili kapsamındaki bir okulda gerçekleştirilmiştir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının genel olarak değerlendirilmesini yapmak adına daha büyük ölçekli bir örneklem grubunda etkinliklerin etkisi araştırılabilir.
- Gerçekleştirilecek ile Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının matematik, geometri, fen bilgisi gibi farklı derslere yönelik etkileri derinlemesine araştırılabilir.
- Bu çalışmada, problem çözme becerisi “Çocuklar için Problem Çözme Envanteri” ile kodlamaya yönelik tutum ise “Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği” ile ölçülmüştür. Problem çözme becerisini ve kodlaya yönelik tutumu ölçen pek çok farklı test araçları bulunduğundan gerçekleştirilecek çalışmalarda diğer ölçme araçları kullanılarak araştırma sonuçları karşılaştırılabilir.



KAYNAKÇA

- Akaya, S. (2006). *Okul eğitim eğitiminde uygulanan fen ve doğa öğretiminin sorunlarından arındırılmış eğitim sistemi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Akpınar, Y. ve Altun, Y. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1), 1- 4.
- Aktan, C. C. ve Tunç, M. (1998). Bilgi toplumu ve Türkiye. *Yeni Türkiye Dergisi*, 4(19), 118-134.
- Alp, Y. (2019). *Blok tabanlı programlama öğretiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerisine ve bilgisayara yönelik tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Amir, A. ve Ihmuddin, I. (2021). “Cabri 3d software” technology: students’problem solving skills with problem based instruction model approach. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2237-2253. DOI: <http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4096>
- Arabacıoğlu, T., Bülbül, H. İ. ve Filiz, A. (2007, Ocak). *Bilgisayar programlama öğretiminde yeni bir yaklaşım*. Akademik bilişim Konferansı’nda sunuldu, Kütahya.
- Atasoy, B., Yüksel, A.O. ve Özdemir, S. (2019). 3B tasarım uygulamalarının uzamsal beceriye etkisi: Hackidhon örneği. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 341-371. DOI: <https://doi.org/10.17152/gefad.428172>
- Aytekin, A., Çakır, S. F., Yücel, Y. B. ve Kulaöz, İ. (2018). Geleceğe yön veren kodlama bilimi ve kodlama öğrenmede kullanılabilecek bazı yöntemler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(5), 24-41.
- Balanskat, A. ve Engelhardt, K. (2014). Computing our future: Computer programming and coding-priorities, school curricula and initiatives across Europe. <http://www.eun.org/documents/411753/817341/Coding+initiative+report+Oct2014/2f9b35e7-c1f0-46e2-bf72-6315ccbaa754> adresinden alınmıştır.

- Balay, R. (2004). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 61-82.
- Balcı, H., Korkmaz, Ö., Çakır, R. ve Erdoğan, F. U. (2018, Kasım). *Görsel programlama ortamlarında yapılan oyun geliştirme etkinliklerinin öğrencilerin programlamaya dönük tutumları ve öğrencilerin kodlamaya yönelik öz-yeterlilik algılarına etkisi*. 1. Uluslararası Çağdaş Eğitim ve Sosyal Bilimler Sempozyumu'nda sunuldu, Antalya.
- Bardakçı, S. ve Keser, H. (2017). *Bilişim teknolojilerinin eğitime entegrasyonu*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Barr, D., Harrison, J. ve Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age. *Learning & Leading with Technology*, 38(6), 20-23.
- Bennedsen, J. ve Caspersen, M. E. (2008). *Exposing the programming process*. Reflections on the Teaching of Programming'de sunuldu Springer, Berlin, Heidelberg.
- Brown, Q., Mongan, W., Kusic, D., Garbarine, E., Fromm, E. ve Fontecchio, A. (2008, Nisan). *Computer aided instruction as a vehicle for problem solving: Scratch boards in the middle years classroom*. 2008 Annual Conference & Exposition'da sunuldu, Pittsburgh, Pensilvanya.
- Burns, J. (2012). School ICT to be replaced by computer science programme. <http://www.bbc.co.uk/news/education-16493929> adresinden alınmıştır.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Calder, N. (2010). Using Scratch: An integrated problem-solving approach to mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(4), 9-14.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cevahir, E. (2020). *SPSS ile nicel veri analizi rehberi*. İstanbul: Kibele Yayınları.

- Ceylan, V. K. ve Gündoğdu, K. (2018). Bir olgubilim çalışması: kodlama eğitiminde neler yaşanıyor?. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8 (2), 1-34. DOI: <https://doi.org/10.17943/etku.340103>
- Code.org (2012). About us. <https://code.org/about> adresinden alınmıştır.
- Creswell, J. W. (2017). *Karma Yöntem Araştırmalarına Giriş* (çev. M. Sözbilir). Ankara: Pegem Akademi.
- Çakır, B. (2020). *Ortaokullarda kodlama eğitiminin öğrencilerin yaratıcı problem çözme ve bilişüstü farkındalıklarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Çakır, R. ve Yükseltürk, E. (2010). Bilgi toplumu olma yolunda öğrenen organizasyonlar, bilgi yönetimi ve e-öğrenme üzerine teorik bir çözümleme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 501-512.
- Çalık, T. ve Sezgin, F. (2005). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 13(1), 55-66.
- Çetin, E. (2012). *Bilgisayar programlama eğitiminin çocukların problem çözme becerileri üzerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çetin, E., Berikan, B. ve Yüksel, A. O. (2019). 3d tasarım öğrenme deneyiminin süreç değerlendirmesi ve eğitsel çıktılarının keşfedilmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(1), 21-49. DOI: <https://doi.org/10.17943/etku.419386>
- Demirer, V. ve Sak, N. (2016). Dünyada ve Türkiye'de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.
- Dere, H. E. (2017). *Web tabanlı 3B tasarım uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme becerilerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doboli, S. (2011, Ekim). *Work in progress—Computing for middle-school students: The experience of teaching computers for 7 th grade students*. 41st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference'de sunuldu.

- Doğan, U. ve Kert, S. B. (2016). Bilgisayar oyunu geliştirme sürecinin, ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine ve algoritma başarılarına etkisi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 33 (2), 21-42.
- Durak, H., Yılmaz, G., Yılmaz, R. ve Seferoğlu, S. S. (2017). Erken yaşta programlama eğitimi: Araştırmalardaki güncel eğilimlerle ilgili bir inceleme. Odabaşı F. H., Akkoyunlu, B. ve İşman, A. (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları* içinde (s. 205-236). Ankara: Vadi Grafik Tasarım ve Reklamcılık Ltd.
- EBA (2021). Eba Ders içerikleri. https://ders.eba.gov.tr/ders/proxy/VCollabPlayer_v0.0.898/index.html#/main/curriculumContent/eba/5/7e386d10611fc7a1?currID=2ee9397762a304fe82e005eaa594a9dd&type=9&backID=-1 adresinden alınmıştır.
- Ersoy, H., Madran, R. O. ve Gülbahar, Y. (2011, Şubat). *Programlama dilleri öğretiminde bir model önerisi: Robot programlama*. XIII. Akademik Bilişim Konferansı'nda sunuldu, Malatya.
- Ertürk, H. ve Kahvecioğlu Y. (2002, Mayıs). *Bilgi toplumunun risk toplumuna dönüşümünde tüketimin yeri*, 1. Ulusal Bilgi Ekonomisi ve Yönetim Kongresi'nde sunuldu, Kocaeli.
- Erümit, K. A., Karal, H., Şahin, G., Aksoy, D. A., Aksoy, A. ve Benzer, A. İ. (2018). Programlama öğretimi için bir model önerisi: yedi adımda programlama. *Eğitim ve Bilim*, 44(197), 155-183. DOI: <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2018.7678>
- Eryılmaz, S. ve Deniz, G. (2021). Effect of Tinkercad on students' computational thinking skills and perceptions: a case of ankara province. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 20(1), 25-38.
- Fessakis, G., Gouli, E. ve Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63 (2013), 87-97. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.016>
- Fidan, A. (2016). *Scratch ile programlama öğretiminde oyunlaştırmanın öğrenci katılımına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

- Funke, J. (2010). Complex problem solving: a case for complex cognition?. *Cognitive Processing*, 11(2), 133-142. DOI: [10.1007/s10339-009-0345-0](https://doi.org/10.1007/s10339-009-0345-0)
- Futschek, G. (2006, Kasım). *Algorithmic thinking: the key for understanding computer science*. International Conference in Informatics in Secondary Schools’de sunuldu, Vilnius, Litvanya.
- Garda, B. ve Temizel, M. (2016). Bilgi çağında eğitim. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, 12 (2016), 23-43.
- Genç, Z. ve Karakuş, S. (2011, Eylül). *Tasarımla öğrenme: eğitsel bilgisayar oyunları tasarımı Scratch kullanımı*. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium’nda sunuldu, Elâzığ.
- Gomes, A. ve Mendes, A. J. (2007, Eylül). *Learning to program-difficulties and solutions*. International Conference on Engineering Education’da sunuldu, Coimbra, Portekiz.
- Göksoy, S. ve Yılmaz, İ. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 178-196.
- Grout, V. ve Houlden, N. (2014). Taking computer science and programming into schools: The Glyndŵr/BCS Turing project. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 141(25), 680– 685. DOI:[10.1016/j.sbspro.2014.05.119](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.119)
- Guttman, C. (2003, Aralık). *Education in and for the information society*. UNESCO Publications for the World Summit on the Information Society’de sunuldu, Paris.
- Gül, D., Çetin İ. ve Özden, Y. (2019, Ekim). *Bir ölçek geliştirme çalışması: ortaokul öğrencilerinin programlamaya yönelik tutumları*. 7. Uluslararası Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu (ITTES)’nda sunuldu, Antalya.
- Gültekin, K. (2006). *Çokluortamın bilgisayar programlama başarısı üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Güven, B. ve Karataş İ. (2005), Dinamik geometri yazılımı cabri ile geometri öğrenme: öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 2(2), 67-78.
- İleritürk, D., Çelik Ercoşkun, N. ve Kıncal, R. (2017). Farklı ülkelerin pısa 2012 problem çözme becerileri sonuçlarının karşılaştırılması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(43), 406-422.
- Jenkins, T. (2002). *On the difficulty of learning to program*. 3rd Annual Conference of LTSNICS’de sunuldu, Leicestershire, İngiltere.
- Kalelioglu, F., Gülbahar, Y. ve Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic Journal of Modern Computing*, 4(3), 583- 596.
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, 52(2015), 200-210. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.05.047>
- Kalelioğlu, F. ve Gülbahar, Y. (2014). The effects of teaching programming via Scratch on problem solving skills: A discussion from learners’ perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50.
- Karabak, D. ve Güneş, A. (2013). Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 21(2-3), 163-169.
- Karal, H., Reisoğlu, İ. ve Günaydın, E. (2010). İlköğretim bilişim teknolojileri dersi öğretim programının değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(38), 46-64.
- Klassen, M. (2006, Temmuz). *Visual approach for teaching programming concepts*. 9th International conference on Engineering Education’ da sunuldu, San Juan, PR.
- Kukul, V. ve Gökçearslan, Ş. (2014). *Scratch ile programlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerilerinin incelenmesi*. 8. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu’nda sunuldu, Edirne.

- Kwon, H. (2017). Effects of 3D printing and design software on students' interests, motivation, mathematical and technical skills. *Journal of STEM Education*, 18(4), 37-42.
- MEB (2018). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı (Ortaokul 5 ve 6. Sınıflar). <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2018124103559587> adresinden alınmıştır.
- MEB (2019a). Bilişimle üretim öğretim programı. http://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/177251471-Bilisimle-uretim-ogretim-programi.pdf adresinden alınmıştır.
- MEB (2019b). Blok tabanlı robotik ve kodlama kurs programı. http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kurslar/Biliş%20Teknolojileri_Blok%20Tabanlı%20Robotik%20ve%20Kodlama%20KursProgramı%20Kurs%20Programı.pdf adresinden alınmıştır.
- MEB (2020). Bilişimle üretim projesi. Tasarla, eğlen, üret!. http://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_06/25144338_Ek-1_BiliYimle_Uretim_TanYtYm_Haziran_2020.pdf adresinden alınmıştır.
- Nam, D., Kim, Y. ve Lee, T. (2010, Kasım). *The effects of scaffolding-based courseware for the Scratch programming learning on student problem solving skill*. 18th International Conference on Computers in Education'nde sunuldu, Putrajaya, Malaysia.
- OECD (2004), Problem solving for tomorrow's world: first measures of cross-curricular competencies from PISA 2003, PISA, OECD Publishing, Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264006430-en>.
- Oh, J., Lee, J. ve Kim, J. (2013). Development and application of steam based education program using scratch: focus on 6th graders' science in elementary school. Park, J., Ng, JY., Jeong, HY., Waluyo, B. (Ed.), *Multimedia and Ubiquitous Engineering. Lecture Notes in Electrical Engineering* içinde (s. 493-501). Dordrecht: Springer. DOI: 10.1007/978-94-007-6738-6_60
- Özdamar, K. (1999) *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi*. Kaan Kitabevi, Eskişehir.

- Özkan, H. H. (2009). Bilgi toplumu eğitim programları, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 113-132.
- Özmen, B. ve Altun, A. (2014). Undergraduate students' experiences in programming: difficulties and obstacles. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 5(3), 9-27. DOI: <https://doi.org/10.17569/tojq.20328>
- Pakman, N. (2018). 8-10 yaş grubu öğrencilerine uygulanan temel düzey kodlama, robotik, 3d tasarım ve oyun tasarımı eğitiminin problem çözme ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Resnick, M. ve Silverman, B. (2005). Some reflections on designing construction kits for kids. Interaction Design and Children Conference’de sunuldu, Boulder, CO.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... ve Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67. DOI: <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Sarıkoz, A. ve Alpan, G., B. (2019). Öğrenci ve öğretmen bakış açısıyla bilişim teknolojileri ve yazılım eğitimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27 (4), 1595-1607. DOI: <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3159>
- Sayın, Z. ve Seferoğlu, S. S. (2016, Şubat). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. Akademik Bilişim Konferansı’nda sunuldu, Aydın.
- Serin, O., Serin, N. B. ve Saygılı, G. (2010). İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanteri'nin (ÇPÇE) geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 446-458.
- Shin, S., Park, P.ve Bae, Y. (2013). The effects of an information-technology gifted program on friendship using Scratch programming language and clutter. *International Journal of Computer and Communication Engineering*, 2(3), 246-249. DOI: [10.7763/IJCCE.2013.V2.181](https://doi.org/10.7763/IJCCE.2013.V2.181)
- Sırakaya, M. (2018). Kodlama eğitimine yönelik öğrenci görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 79-90.

- Smith, N., Sutcliffe, C. ve Sandvik, L. (2014). *Code club: bringing programming to UK primary schools through scratch*. 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education'da sunuldu, New York, USA.
- Sparapani, E. F., Perez, D. C., Gould, J., Hillman, S. ve Clark, L. (2014). A global curriculum? understanding teaching and learning in the United States, Taiwan, India, and Mexico. *SAGE Open*, 4(2), 1-15. DOI: <https://doi.org/10.1177/2158244014536406>
- Şahin, Ç. (2004). Problem çözme becerisinin temel felsefesi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 10, 160-171.
- Şahin, G. (2018). *Ortaokul seviyesinde programlama öğretimi için bir yöntem önerisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Şahutoğlu, N., G. (2018). *Eba kodlama modülü kullanımının ortaokul öğrencilerinin programlamaya ilişkin öz yeterlik inançlarına etkisi ve modüle ilişkin öğrenci görüşleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Şentürk, Ü. (2008). Enformasyon toplumunda eğitimin yeri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 487-506.
- Şimşek, E., ve Yücekaya, G. K. (2014). Dinamik geometri yazılımı ile öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 65-80.
- Tağci, Ç. (2019). *Kodlama eğitiminin ilkokul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Tekin, M., Güleş, H. K. ve Öğüt, A. (2007). *Değişim çağında teknoloji yönetimi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- The Australian Curriculum, (2021). Digital technologies. The Australian Curriculum. <https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/technologies/digital-technologies/> adresinden alınmıştır.

- Toklu, E. (2019). *Üstün yetenekli 9-11 yaş grubu öğrencileri için oyun tasarımı ve kodlama eğitimi- kodu game lab örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Totan, H. N. (2021). *Blok tabanlı kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlama öğrenimine yönelik tutumlarına etkisi: Blocky örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- TTKB (2007). Yeni uygulamaya konulan ilköğretim kurumları derslerine ait öğretim programları ve haftalık ders saatleri çizelgesine ilişkin hususlar. http://e-okul.meb.gov.tr/Dokumanlar/2007_ogrt_yili_ilkogretim_kurumlari_derslerine_iliskin_hususlar.pdf adresinden alınmıştır.
- TTKB (2013). İlköğretim kurumları (ilkokul ve ortaokul) haftalık ders çizelgesinin ortaokul kısmında değişiklik yapılması. <https://www.memurlar.net/common/news/documents/572077/ek-1-28052013-22.pdf> adresinden alınmıştır.
- Turhan, İ. E. (2010). *Bilgisayar destekli perspektif çizimlerin sekizinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine, matematik, teknoloji ve geometriye karşı tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Türker, P. M. ve Pala, F. K. (2018). Ortaokul öğrencilerinin, öğretmenlerin ve öğrenci velilerinin kodlamaya yönelik görüşleri. *Ilkogretim Online*, 17(4), 2013-2029. DOI: <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.506939>
- Uslu, N.A., Mumcu, F. ve Eğin, F. (2018). Görsel programlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2(1), 19-31.
- Uzunboylar, O. (2017). *Ortaokul düzeyinde kodlama öğretimine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ünsal, K. (2019). *Ortaokul ve lise okul yöneticilerinin kodlama eğitime yönelik görüşlerinin incelenmesi (bağcılar ilçesi örneği)*. Yayınlanmamış yüksek lisans

tezi, Marmara Üniversitesi İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Vatansever, Ö. (2018). *Scratch ile programlama öğretiminin ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.

Yardi, S. ve Bruckman, A. (2007, Eylül). *What is computing? Bridging the gap between teenagers' perceptions and graduate students' experiences*. 3th International Workshop on Computing Education Research'de sunuldu, Atlanta, Georgia, USA.

YEGİTEK (2019a). Bilişimle üretim eğitimi çalıştayı Ankara'da başladı. <https://yegitek.meb.gov.tr/www/bilisimle-uretim-egitimi-calistayi-ankarada-basladi/icerik/2780> adresinden alınmıştır.

YEGİTEK (2019b). Bilişimle üretim pilot uygulaması değerlendirme raporu (4, 5 ve 7. Sınıflar). https://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_10/21171539_BilisimleuretimPilotUygulamasidegerlendirmeRaporu2019.pdf adresinden alınmıştır.

Yen, C.Z., Wu, P.H. ve Lin, C.F. (2012). Analysis of expert's and novice's thinking process. Engaging Learners through Emerging Technologies. *Communication in Computer and Information Science*, 302, 122-134.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, E. (2016). Dijital oyun tasarım programlarının eğitimde önemi. *Mesleki Bilimler Dergisi*, 5(2), 12 – 19.

Yıldız, M., Çiftçi, E. ve Karal, H. (2017). Bilişimsel düşünme ve programlama. Odabaşı F. H., Akkoyunlu, B. ve İşman, A. (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları* içinde (s. 75-86). Ankara: Vadi Grafik Tasarım ve Reklamcılık Ltd.

Ziatdinov, R. ve Musa, S. (2012). Rapid mental computation system as a tool for algorithmic thinking of elementary school students development. *European Researcher*, 25(7), 1105-1110.



EKLER

Ek 1. Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri

Sevgili öğrenciler; Bu çalışmanın amacı sizin problem çözme beceriniz hakkında bilgi edinmektir. Doğru veya yanlış cevap yoktur. Her cümleyle ilgili görüş belirtirken önce cümleyi dikkatle okuyunuz ve cümlede belirtilen durumun size ne derecede uygun olduğuna karar veriniz. Ardından size en uygun kutucuğa X işareti koyarak cevaplandırınız. Lütfen boş soru bırakmayınız.

“(1)Hiçbir zaman böyle davranmam”

“(4) Sık sık böyle davranırım”

“(2)Ender olarak böyle davranırım”

“(5)Her zaman böyle davranırım ”

“(3) Arada sırada böyle davranırım”

		Hiçbir Zaman	Ender olarak	Arada sırada	Sık sık	Her zaman
1	Sorunlarımdan kaçma yerine sorunumu çözmeye çalışırım.					
2	Ne zaman sorun yaşasam içimde hep bir karamsarlık olur ve kendimi kolay kolay toplayamam.					
3	Karşıma sorunlar çıktığında sakin olmaya çalışırım.					
4	Kafama bir şeyler takıldığında sınırlı olurum ve istemediğim sözler söylerim.					
5	Yaşadığım problemlerin herkesin başına gelebileceğine inanırım.					
6	Başıma bir problem geldiğinde çabucak üzülürüm.					
7	Sorun yaşadığımda onu çözmek için bulduğum çözüm yolu işe yarayana kadar vazgeçmem.					
8	Sorun yaşadığımda uzun süre etkisinden kurtulamam.					
9	Sorunlarım olduğunda hep kendi kendime sorular sorarım ve çözüm yolları ararım.					
10	Sorunlarımı çözemediğim zaman her şeyden soğurum.					
11	Karşılaştığım sorunlardan kurtulmak için vazgeçmeden bütün çözüm yollarını denerim.					
12	Sorun yaşadığımda kendimi kolay kolay derse veremem.					
13	Öncelikle sorunlarımın neden kaynaklandığını bulmaya çalışırım.					
14	Arkadaşlarımla sorun yaşadığımda konuşmak yerine kavga ederim.					
15	Sorunlardan kaçmak yerine işe yarayan bir çözüm yolu bulana kadar uğraşırım.					
16	İş ve sorumluluklarımdan kaçmak için bir çok bahane uydururum.					
17	Sorunlar karşısında oldukça sabırlı ve kararlı davranırım.					
18	Bir sorunum olduğunda ne yaparsam yapayım çözülmeyeceğini düşünürüm.					
19	Sorunlarımı çözemediğimde zamanlarda ailemden ya da arkadaşlarımdan yardım isterim.					
20	Sorunlarımı çözme konusunda genellikle başarılı değilimdir.					
21	Sorunlarım karşısında genellikle yaratıcı ve etkili çözüm yolları bulurum.					
22	Sorunlarım olduğunda küçük çocuk gibi davranmak beni rahatlatır.					
23	Bir sorunla karşılaştığımda tüm çözüm yollarını düşünerek çözeceğime inanırım.					
24	Bir sorunum olduğunda çözüm yolları aramak yerine her şeyi olurluna bırakırım.					

Ek 2. Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri Kullanım İzni

Ek 3. Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği

Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin bilgisayar programlamaya karşı tutumlarını ölçmektir. Aşağıda bilgisayar programlamaya ilişkin tutum cümleleri verilmiştir. Her cümlenin karşısında “Hiç Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Katılıyorum”, “Tamamen Katılıyorum” olmak üzere beş seçenek bulunmaktadır. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize en uygun seçeneği işaretleyiniz. Ölçek bilginizi test etme amaçlı olmadığı gibi maddelerin doğru veya yanlış cevabı yoktur. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Yanıtlarınız sadece bu çalışmanın amacı doğrultusunda kullanılacak ve diğer kişiler ile paylaşılmayacaktır. Katkınız için teşekkürler.

	Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
Program yazarken mutlu olurum.	☐	☐	☐	☐	☐
Program yazmanın gereksiz olduğunu düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
Mümkün olsa programlama derslerine girmem.	☐	☐	☐	☐	☐
Programlama yapmak sınırlarımı bozar.	☐	☐	☐	☐	☐
Eğer okulum programlama kampı yaparsa, katılmak isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
Programlamanın günlük hayatta önemli bir yeri yoktur.	☐	☐	☐	☐	☐
Program yazmak sıkıcıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
Öğrencilerin programlama öğrenmesi gereklidir.	☐	☐	☐	☐	☐
Programlama ile uğraşmak beni eğlendirir.	☐	☐	☐	☐	☐
Programlama vakit kaybıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
Programlama önemli bir konudur.	☐	☐	☐	☐	☐
Programlamadan hoşlanmam.	☐	☐	☐	☐	☐
Programlamadan mümkün olduğunca uzak dururum.	☐	☐	☐	☐	☐

Ek 4. Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Kullanım İzni

Ek 5. Araştırma İzni



T.C.
TOKAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 27001677-44-E.14918279
Konu : Araştırma İzni Verilmesi

15/10/2020

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.
b) 23/10/2019 tarihli ve 27001677/44/20812138 sayılı Valilik Makam Onayı.
c) Araştırma İzinleri İnceleme Komisyonunun 15/10/2020 tarihli tutanağı.
d) Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektörlüğü Genel Sekreterliğinin 30/09/2020 tarih ve 10983 sayılı yazısı.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nin ilgi (d) talebi gereği Üniversitenin Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Taliye CEHDİOĞLU Tokat Merkez Fevzi Çakmak Ortaokulunda öğrenim gören öğrencilere yönelik "Bilişimle Üretim Projesinin Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumları ve Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi" konu başlıklı bilimsel çalışmasını uygulamak istenmektedir.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Taliye CEHDİOĞLU'nun hazırlamış olduğu "Bilişimle Üretim Projesinin Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumları ve Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi" konulu bilimsel çalışmasını 01.10.2020-01.07.2021 tarihleri arasında Tokat Merkez Fevzi Çakmak Ortaokulunda öğrenim gören öğrencilere uygulama yapılması Müdürlüğümüzce de uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'unuza arz ederim.

Mustafa ERARSLAN
İl Millî Eğitim Müdür V.

OLUR
15/10/2020

Osman SARI
Vali a.
Vali Yardımcısı

- Ek:
1-Tutanak
2-Anket
3-Başvuru Formu
4-Tokat GOP Ün. Rektörlüğü yazısı ve ekleri



Adres: Gop Bulvarı 60100 Merkez/TOKAT
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr
e-posta: stratejigelistirme60@meb.gov.tr

Bilgi için: Güven KÖKSAL
Tel: 0 (356) 214 10 17
Faks: 0 (356) 214 11 86

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 9ca0-024e-30e4-9287-b116 kodu ile teyit edilebilir.



Ek 6. Etik Kurul Kararı

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI
ETİK KURULU KARARLARI

KARAR TARİHİ	OTURUM NO	KARAR SAYISI
13.03.2020	03	01-16

Üniversitemiz Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Prof. Dr. Eren YÜRÜDÜR Başkanlığında toplandı.

KARAR 03.12- Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 06.03.2020 tarih ve 15061 sayılı yazısına istinaden raportör öğretim üyesi Doç. Dr. Necmi EŞGİ'nin raporu görüşülmüş olup, aşağıda bilgileri yer alan araştırmacının yapmak istediği uygulamaların ve kullanacağı veri toplama araçlarının etik açıdan uygunluğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

ÇALIŞMANIN TÜRÜ	Yüksek Lisans Tez Çalışması
BAŞLIK	Bilişimle Üretim Projesinin Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumları ve Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi
PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ	Doç. Dr. Kerem KILIÇER
TEZ YAZARI	Taliye CEHDİOĞLU Eğitim Bilimleri Ens.Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ABD öğrencisi
RAPORTÖR GÖRÜŞÜ	OLUMLU

Ek 7. Görüşme Formu

Öğrenci Görüşme Formu

Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında uygulamalar ve etkinlikler gerçekleştirdiniz. Bu etkinlik ve uygulamaların sizin problem çözme becerileriniz ve kodlamaya yönelik tutum üzerindeki etkisinin incelenmesi kapsamında görüşlerinize ihtiyaç duymaktayız. Bu nedenle samimi cevaplarınız bizleri mutlu edecektir. Görüşme yaklaşık olarak 30 dakika sürecektir. Çalışmanın daha sağlıklı yürümesi için izin vererseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Görüşmeyle ilgili sorularınızı çekinmeden sorabilirsiniz. Görüşmeyi kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederiz.

DEMOGRAFIK BİLGİLER

Okul Numarası:

Sınıf:

Cinsiyet:

Okulda öğrenim gördüğü süre:

Görüşmenin yapıldığı yer/ saat / tarih:

GÖRÜŞME SORULARI

1. Bilişimle üretim pilot uygulaması kapsamında katıldığınız dersler hakkında görüşleriniz nelerdir?
 - a. Bilişimle üretim pilot uygulaması kapsamında katıldığınız dersler size neler kattı?
 - b. Bilişimle üretim pilot uygulaması kapsamında katıldığınız derslerde en çok zevk aldığınız kısımlar nelerdir?
 - c. Bilişimle üretim pilot uygulaması kapsamında katıldığınız derslerde en çok zorlandığınız kısımlar nelerdir?
 - d. Zorlandığınız yerlerde problemleri çözmek/sıkıntıları aşmak için neler yaptınız?
 - e. Ders süresi içerisinde hedeflenen uygulamaların ne kadarını gerçekleştirdiniz?
2. Bilişimle üretim pilot uygulaması kapsamında yapmış olduğunuz kodlama etkinliklerinin nasıl bir etkisi oldu?

- a. Yaptığınız kodlama etkinliklerinin hayal gücünüz üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsunuz?
 - b. Yaptığınız kodlama etkinliklerinin sorunlara çözüm bulma / problem çözme beceriniz üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsunuz?
 - c. Yaptığınız kodlama etkinliklerinin kodlayama yönelik tutumlarınız / düşünceleriniz üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsunuz?
 - d. Yaptığınız kodlama etkinliklerinin işlemleri adım adım doğru sırada yapma (algoritmik düşünme) becerileriniz üzerinde nasıl bir etkisi oldu?
3. Bilişimle üretim pilot uygulaması kapsamında yapmış olduğunuz 3B modelleme etkinliklerinin nasıl bir etkisi oldu?
- a. Yaptığınız 3B modelleme etkinliklerinin hayal gücünüz üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsunuz?
 - b. Yaptığınız 3B modelleme etkinliklerinin sorunlara çözüm bulma / problem çözme beceriniz üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsunuz?
 - c. Yaptığınız 3B modelleme etkinliklerinin bilişim teknolojileri ve yazılım dersine yönelik tutum / düşünceleriniz üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsunuz?
 - d. Yaptığınız 3B modelleme etkinliklerinin işlemleri adım adım doğru sırada yapma (algoritmik düşünme) becerileriniz üzerinde nasıl bir etkisi oldu?
4. Bilişimle üretim pilot uygulaması kapsamında almış olduğunuz dersler sonrasında edindiğiniz becerileri (kodlama ve 3 boyutlu modelleme) geliştirme konusunda ne düşünüyorsunuz?

Ek 8. Veli İzni Belgesi

Ek 9. Yazarın Özgeçmişi**ÖZGEÇMİş**

