T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN OYUN GELİŞTİRME ETKİNLİKLERİNİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNE ETKİSİ

Hanife SİM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Programı

Danışman

Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Fatih ERKOÇ

Temmuz, 2023

T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN OYUN GELİŞTİRME ETKİNLİKLERİNİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNE ETKİSİ

Hanife SİM tarafından hazırlanan tez çalışması 06.07.2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Fatih ERKOÇ
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Fatih ERKOÇ, Danışman _____
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Serhat Bahadır KERT, Üye _____
Yıldız Teknik Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Feridun Cemal ÖZÇAKIR, Üye _____
İstanbul Gedik Üniversitesi

Danışmanım Dr. Öğretim Üyesi M. Fatih ERKOÇ sorumluluğunda tarafımca hazırlanan "Ortaokul Öğrencilerinin Oyun Geliştirme Etkinliklerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Etkisi" başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Hanife SİM

İmza

Tüm eğitim-öğretim hayatım boyunca beni gönülden destekleyen Canım Ailem'e…

TEŞEKKÜR

"Ortaokul Öğrencilerinin Oyun Geliştirme Etkinliklerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Etkisi" başlıklı yüksek lisans tezimde her türlü desteği ve yardımı sağlayan, yol gösteren sayın danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Fatih ERKOÇ' a bütün desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

Çalışmama gönüllü olarak katılan öğrencilerime ve ailelerine katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Bütün eğitim öğretim hayatım boyunca maddi manevi desteklerini esirgemeyen Canım Aileme çok teşekkür ederim.

Hanife SİM

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR v

SİMGE LİSTESİ vii

KISALTMA LİSTESİ viii

ŞEKİL LİSTESİ ix

TABLO LİSTESİ x

ÖZET xi

ABSTRACT xii

1 GİRİŞ 1

1.1 Literatür Özeti 1

1.2 Tezin Amacı 2

1.3 Problem Cümlesi. 3

1.4 Orijinal Katkı 4

1.5 Varsayımlar. 5

1.6 Sınırlılıklar. 5

2 KURAMSAL ÇERÇEVE 6

2.1 Yapılandırmacılık (Constructivism) 6

2.2 İnşacılık (Constructionism) 8

2.3 Proje Tabanlı Öğrenme. 11

2.4 Eğitsel Oyun Tasarımı. 16

2.5 Bilgi İşlemsel Düşünme - BİD. 25

2.6 İlgili Çalışmalar 31

3 YÖNTEM 41

3.1 Araştırmanın Modeli 41

3.2 Araştırma Grubu. 42

3.3 Veri Toplama Araçları. 43

3.4 Verilerin Analizi 50

3.5 Araştırma Süreci. 51

4 BULGULAR 54

4.1 Birinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular 54

4.2 İkinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular. 56

4.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular 57
4.4 Dördüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular. 58
4.5 Beşinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular. 66
5 SONUÇ ve TARTIŞMA 73
5.1 "Amaçlı oyun geliştirme" etkinliklerinin öğrencilerin BİD becerisi öz yeterlik algısı puanları üzerindeki etkisine dair sonuçlar 75
5.2 "Serbest konulu oyun geliştirme" etkinliklerinin öğrencilerin BİD becerisi öz yeterlik algısı puanları üzerindeki etkisine dair sonuçlar. 75
5.3 Öğrencilerin BİD becerisi öz yeterlik algısı puanları hazırlanan etkinliklere istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmasına dair sonuçlar:. 77
5.4 Deney gruplarının geliştirmiş¸ oldukları oyunlarında kullandıkları program kodlarının BİD alt boyutları açısından süreç içerisindeki değişimlerine dair sonuçlar 78
5.5 Deney gruplarının hazırladıkları BİD alt boyutları arasındaki ilişkiye dair sonuçlar. 81
5.6 Öneriler 82
KAYNAKÇA 84
A ÖLÇEK KULLANIM İZNİ 92
B VELİ ARAŞTIRMA İZİN ONAY FORMU 93
C HAFTALIK DERS PLANI 94
D TANIMLAR LİSTESİ 95
TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR 96

SİMGE LİSTESİ

p	Anlamlılık Düzeyi
x	Aritmetik Ortalama
>	Büyüktür
α	Cronbach’s Alpha Katsayısı
N	Kişi Sayısı
<	Küçüktür
r	Pearson Korelasyon Katsayısı
S	Standart Sapma
sd	Serbestlik Derecesi

KISALTMA LİSTESİ

BİD	Bilgi İşlemsel Düşünme
BİDBÖA	Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz yeterlik Algısı Ölçeği
CSTA	Bilgisayar Bilimleri Öğretmenleri Derneği (Computer Science Teachers Association)
DOTÖ	Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme
DWES	Dinamik Ağırlıklı Değerlendirme Sistemi (Dynamic Weighted Evaluation System)
EDC	Eğitim Geliştirme Merkezi (Education Development Center)
ISTE	Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu (International Society for Technology in Education)
K-8	ABD ve Avrupa'da okulöncesi seviyesinden ortaokul seviyesine kadar olan sınıfları ifade eder
K-12	Kanada, ABD ve Avusturalya'da ilk, orta ve lise dengi okulların siteleri için belirlenmiş bir standart
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MIT	Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (Massachusetts Institute of Technology)
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-Operation and Development)
P21	21. Yüzyıl Becerileri Ortaklığı (Partnership for 21st Century Skills)
PTÖ	Proje Tabanlı Öğrenme
STEM	Science (Fen Bilimleri), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik)
YY	Yüzyıl

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 Scratch web sayfası arayüzü.....22
Şekil 2.2 Scratch ana sayfası çevrimiçi paylaşma ekranı 23
Şekil 2.3 Scratch programı çevrimdışı kullanım ekranı 23
Şekil 2.4 Scratch örnek uygulama-1.....24
Şekil 2.5 Scratch örnek uygulama-2.....25
Şekil 3.1 Uygulanan araştırma deseni……...41
Şekil 3.2 Dr. Scratch yazılımı ana ekranı 45
Şekil 3.3 Temel seviyedeki bir oyunun analizi.....47
Şekil 3.4 Geliştirilmeli seviyesindeki bir oyunun analizi.....47
Şekil 3.5 Uzman seviyesindeki bir oyunun analizi.....48
Şekil 4.1 Akış kontrolü boyutu……..59
Şekil 4.2 Veri Sunumu boyutu 60
Şekil 4.3 Soyutlama boyutu.....61
Şekil 4.4 Kullanıcı etkileşimi boyutu 62
Şekil 4.5 Senkronizasyon boyutu 63
Şekil 4.6 Paralellik boyutu.....64
Şekil 4.7 Mantık boyutu 65

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1 BİD becerisinin değerlendirildiği çalışmalar.....31
Tablo 2.2 Bilge Kunduz etkinliklerinin BİD alt boyutu eşleştirmesi.....33
Tablo 3.1 Araştırma gruplarının özellikleri ……..42
Tablo 3.2 Dr. Scratch yazılım uygulama değerlendirme kriterleri 46
Tablo 3.3 Haftalık olarak yapılan uygulamalar.....50
Tablo 4.1 Grupların BİDBÖA verilerinin Shapiro-Wilk testleri …….54
Tablo 4.2 Grupların BİDBÖA verileri z-puanları.....55
Tablo 4.3 Deney grubunun ön test son test ilişkili örneklem t-testi sonuçları.....55
Tablo 4.4 Kontrol grubunun ön test son test ilişkili örneklem t-testi sonuçları....56
Tablo 4.5 Levene F testi analiz sonuçları.....57
Tablo 4.6 Bağımsız grup t-testi analiz sonuçları.....58
Tablo 4.7 Deney grubunun Dr. Scratch BİD alt boyutları korelasyon tablosu 67
Tablo 4.8 Kontrol grubunun Dr. Scratch BİD alt boyutları korelasyon tablosu ..69

ÖZET

Ortaokul Öğrencilerinin Oyun Geliştirme Etkinliklerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Etkisi

Hanife SİM

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Programı
Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Fatih ERKOÇ

Bu çalışmanın amacı; öğrencilerin proje tabanlı öğrenme yaklaşımının farklı yöntemleri ile geliştirdikleri oyunların, BİD becerisine etkisini incelemektir. Araştırmada deneysel desenlerden; ön test-son test kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Öğrenciler deney ve kontrol grubuna rastgele atanmış ve deney grubuyla amaçlı dijital oyun geliştirme süreci izlenirken; kontrol grubuyla serbest konulu dijital oyun geliştirme çalışmaları yürütülmüştür. Katılımcılar ortaokul seviyesinde oldukları için, dijital oyun geliştirme aracı olarak Scratch uygulaması kullanılmıştır. Çalışma; 6. sınıfta öğrenim gören toplam 21 öğrenciyle, 8 haftalık bir uygulama sürecini kapsamaktadır. Çalışmada Bilgi İşlemsel Düşünme Öz yeterlik Algı Ölçeği (BİDBÖA) ön test-son test veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Diğer veri toplama aracı ise öğrencilerin projelerinin haftalık değerlendirmelerini yapmak için kullanılan Dr. Scratch yazılımının analiz raporlarıdır. Araştırma sürecinde öğrenciler 3. haftadan başlayarak 8. haftaya kadar her hafta dijital içerik hazırlayıp araştırmacı ile paylaşmış ve bu veriler araştırmacı tarafından haftalık olarak Dr. Scratch yazılımı ile analiz edilmiştir. Grupların

BİDBÖA puanları için yapılan bağımlı örneklem t-testi sonuçlarına göre; Deney grubunun son test puanları ön test puanlarına göre artış göstermesine rağmen, bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış, ancak Kontrol grubunun puanları arasında, son test lehine istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilmiştir. Gruplar arasında BİDBÖA son test puanları açısından istatistiksel olarak farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre; son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Grupların hazırladıkları oyunların Dr. Scratch analizleri incelendiğinde; haftalık olarak hazırlanan içeriğe bağlı olarak BİD alt boyutlarında farklı puanlar aldıkları görülmektedir. Final projeleri ortalamalarında deney grubunun geliştirdikleri projelerde; akış kontrolü, senkronizasyon ve paralellik boyutlarında daha yüksek ortalama puan aldıkları görülmüştür. Veri sunumu, soyutlama ve kullanıcı etkileşimi boyutlarında ise her iki grubun aynı ortalamaya sahip oldukları tespit edilmiştir. Sonuç olarak araştırma bulguları değerlendirildiğinde, BİD becerilerinin gelişimi bağlamında, öğrencilerin proje konusu seçiminde özgür bırakılmalarının herhangi bir sınırlamaya tabi olmalarına nazaran daha yüksek bir katkıya sahip olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Bilgi işlemsel düşünme, dijital oyun tasarımı, proje tabanlı öğrenme, blok tabanlı kodlama.

ABSTRACT

The Effect of Game Development Activities on Computational Thinking Skills of Secondary School Students

Hanife SİM

Department of Computer Education and Instructional Technology

Master of Science Thesis

Supervisor: Asisstant Professor Mehmet Fatih ERKOÇ

The aim of this study is to examine the effect of games developed by students with different methods of project-based learning approach on CT skills. In the study, pretest-posttest control group design was preferred among experimental designs. Students were randomly assigned to the experimental and control groups, and while the process of developing purposeful digital games was followed with the experimental group, free themed digital game development studies were carried out with the control group.Since the participants were at the middle school level, the Scratch application was used as a digital game development tool. The study covers an 8-week implementation period with a total of 21 6th grade students. In the study, the Computational Thinking Self-Efficacy Perception Scale (CTSPS) was used as a pretest and posttest data collection tool. Analysis reports from Dr. Scratch software, which was used to evaluate students' projects on a weekly basis, served as the other data collection tool. During the research process, students created digital content and shared it with the researcher every week from week 3 to week 8, and these data were analyzed weekly by the researcher using Dr. Scratch software. According to the results of the dependent sample t-test for the groups'

CTSPS scores; although the posttest scores of the Experimental group increased compared to the pretest scores, this increase was not statistically significant, but statistical significance was found between the scores of the control group in favor of the posttest. According to the results of the independent sample t-test conducted to determine whether there was a statistical difference between the groups in terms of the posttest scores of the CTSPS; it was found that there was no significant difference between the post-test scores. When the Dr. Scratch analyses of the games prepared by the groups were examined, it was seen that they received different scores in the CT sub-dimensions depending on the content prepared weekly. In the averages of the final projects, it was observed that the experimental group received higher average scores in the dimensions of flow control, synchronization and parallelism in the projects they developed. In the dimensions of data presentation, abstraction and user interaction, both groups had the same average scores. As a result, when the research findings are evaluated, it can be said that in the context of the development of CT skills, leaving students free in choosing the project topic has a higher contribution than being subjected to any restrictions.

Keywords: Computational thinking, digital game design, block based coding, project based learning.

1
GİRİŞ

1.1 Literatür Özeti

İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılda, bireylerden bilgiyi ezberlemeleri yerine bilgiyi analiz etmeleri beklenmektedir. OECD (2018) tarafından yayınlanan raporda; bugün öğrenci olan bireylerin 15 yıl sonra birer yetişkin olacakları, toplumda bazı meslekler kaybolurken, zaman içinde yeni mesleklerin ortaya çıkacağı ifade edilmiştir. Toplumu oluşturan bireylerin teknolojide meydana gelen değişikliklere uyum sağlayabilmesi için okullardaki eğitimin de sürekli olarak güncel tutulması gerekmektedir. Okullarda verilen eğitim bireyleri gelecekte karşılaşabilecekleri değişikliklere hazırlamalıdır. Bu kapsamda teknoloji alanındaki değişiklikler eğitim alanını da direkt olarak etkilemektedir. Bu çerçeve içinde düşünüldüğünde öğrencilerin geleceğe hazırlanması için bilgiyi pasif alıcı konumundan bilgiyi analiz edip değerlendiren konuma gelecek şekilde yetiştirilmesi gerekmektedir.

Geçtiğimiz yaklaşık 20 yıl içerisinde özel sektör, sivil toplum ve kamu kuruluşlarının girişimleri ile oluşturulan 21. Yüzyıl Becerileri Ortaklığı (Partnership for 21st Century Skills - P21) tarafından bireylerin hangi becerilere sahip olması gerektiği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu araştırmalar sonucunda yayınlanan raporda, günümüz bireylerinin kazanması gereken beceriler;

- Öğrenme ve yenilik becerileri,
- Temel dersler ve 21. yy. temaları,
- Bilgi medya ve teknoloji becerileri,
- Yaşam ve kariyer becerileri olarak sıralanmıştır.

P21'in hazırladığı çalışma incelendiğinde bireylerin teknoloji okuryazarı olmaları önemli bir rol oynamaktadır.

Teknoloji okuryazarlığı ile ilişkili olarak ortaya çıkan Bilgi işlemsel düşünme (Computational thinking) kavramı eğitim ortamlarında önemli bir yer kapladığı çeşitli araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (Papert, 1993; Wing, 2006; Crompton, 2017; Barr & Harrison, 2011).

Bilgi işlemsel düşünme becerisinin eğitim ortamlarında önem kazanmasının ardından, farklı ülkeler müfredatlarında güncellemeler yapmışlardır. Amerika'da CS For All (Herkes İçin Bilgisayar Bilimleri) projesi, anasınıfından liseye kadar her kademedeki öğrencilerin bilgisayar bilimleri okuryazarlığı becerisini kazanması hedeflemektedir. Aynı şekilde İngiltere ve Güney Kore gibi ülkelerin müfredatlarına bilgisayar bilimi ve kodlama eğitimi içeren etkinlikler dahil ettikleri gözlenmiştir (Allsop, 2019; Tsai, Liang, & Hsu, 2021).

Ülkemizde kodlama etkinliklerinin müfredata dahil edilebileceği Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi 5. ve 6. sınıflarda zorunlu haftada 2 ders saati, 7. ve 8. sınıflarda seçmeli ders olarak belirlenmiştir (M.E.B, 2018). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı özel amaçları arasında yer alan öğrencilerin; "Problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerileri edinmelerini ve geliştirmelerini amaçlamaktadır" maddesi MEB'in bu beceriyi kazandırmayı hedeflediği görülmektedir. Bu doğrultuda bu çalışmada MEB'e bağlı bir devlet okulunda öğrenim gören öğrencilerin çevrimiçi kurs alarak bilgi işlemsel düşünme becerisinin nasıl bir değişim gösterebileceği tespit edilmeye çalışılmıştır.

1.2 Tezin Amacı

Literatüre bakıldığında BİD becerisinin kazandırılması ve analiz edilmesine yönelik farklı çalışmalar bulunmaktadır (Moreno-León & Robles, 2015; Araujo, Andrade, Guerrero, & Melo, 2019; Oluk & Korkmaz, 2016; Gülbahar, Kert, & Kalelioğlu, 2019; Chai, Sun, & Luo, 2021). Programlama ve kodlama etkinlikleri, bilgisayarsız etkinlikler gibi öğretim yöntemleri kullanılarak öğrencilerin BİD becerisini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda programlama etkinliklerinin öğrencilerin BİD becerisini olumlu yönde etkilediğine dair sonuçlar farklı araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir (Browning, 2017; Allsop, 2019; Park, 2019; Tsai, Liang, & Hsu, 2021; Bilgiç, 2021). Mevcut çalışmalardan yola çıkarak, öğrencilerin farklı oyun tasarlama etkinliklerinin BİD becerisi ve alt boyutları üzerindeki etkisinin tespit edilmesinin literatüre farklı bakış açısı kazandırabileceğine karar verilmiştir. Bu amaçla öğrencilerin oyun tasarlamaları için öğretici bir uygulama süreci planlanmıştır. Öğretim sürecinden sonra deney grubunun Fen Bilimleri dersine yönelik amaçlı bir oyun hazırlamaları;

kontrol grubunun ise herhangi bir konu sınırı olmadan serbest konulu bir oyun tasarlamaları istenmiştir. Çalışmada disiplinler arası öğrenmeyi desteklemek için amaçlı oyun geliştiren grubun Fen Bilimleri dersine yönelik amaçlı oyun hazırlamaları istenmiştir. Literatürde Fen Bilimleri dersinin proje tabanlı öğrenme modelinin uygulanması için uygun bir ders olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur (Ayaz, 2014; Ayvacı & Çoruhlu, 2010; Uysal, 2021). Ayrıca Fen Bilimleri dersinin içerdiği konular nedeniyle günlük hayata ugulanabilir olması ve mevcut çalışmanın yapıldığı süreçte öğrencilerin bu derste bir üniteyi tamamlamış olmaları göz önüne alınmış ve bu nedenle Fen Bilimleri dersi amaçlı oyun hazırlamak için tercih edilmiştir. Öğrencilerin her eğitim dersinden sonra yaptıkları çalışmalar Dr. Scratch yazılımıyla analiz edilmiştir. Öğrencilerin BİD becerisine yönelik algılarını tespit etmek amacıyla; Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz yeterlik Algısı Ölçeği (BİDBÖA) (Gülbahar, Kert, & Kalelioğlu, 2019) kullanılmıştır. Elde edilen veriler bulgular kısmında ayrıntılı olarak verilmiştir.

1.3 Problem Cümlesi

Bu araştırmada problem cümlesi "Ortaokul Öğrencilerinin Oyun Geliştirme Etkinliklerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Etkisi Nedir?" olarak belirlenmiştir.

1.3.1 Alt Problemler

Bu çalışma kapsamında aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1. "Amaçlı oyun geliştirme" etkinliklerinin öğrencilerin BİD becerisi öz yeterlik algısı puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi var mıdır?

2. "Serbest konulu oyun geliştirme" etkinliklerinin öğrencilerin BİD becerisi öz yeterlik algısı puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi var mıdır?

3. Öğrencilerin BİD becerisi öz yeterlik algısı puanları hazırlanan etkinliklere göre (Amaçlı oyun geliştirme / Serbest konulu oyun geliştirme) istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmakta mıdır?

4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin geliştirmiş oldukları oyunlarda kullandıkları program kodlarının Dr. Scratch analiz verilerine dayanarak;
    a) Akış kontrolü
    b) Veri sunumu,
    c) Soyutlama,
    d) Kullanıcı etkileşimi,
    e) Senkronizasyon,
    f) Paralellik,
    g) Mantık boyutları açısından süreç içerisindeki değişimleri nasıldır?
5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin hazırladıkları oyunların Dr. Scratch yazılımı analiz sonuçlarına göre BİD alt boyutlarından aldıkları puan ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.4 Orijinal Katkı

Gelişen çağa ayak uydurmak için eğitim sisteminin de güncellenmesi gerekmektedir. Ülkemizde zorunlu eğitim (ilkokul-ortaokul-lise) basamaklarıyla ilgili kararları almaktan sorumlu olan kurum Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)' dır. MEB okullarda verilen eğitimlerin tek bir çatı altında toplanmasını, eğitimde geçerli olan ortak kararların yürütülmesini sağlar. Okullarda verilen derslerin içeriklerinin ana çerçevesini çizmek için öğretim programları hazırlar ve yayınlar. Bu öğretim programlarında ders içerikleri kazandırılması gereken hedefler açıklanır. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi için, MEB öğrencileri mevcut teknolojilerin nasıl kullanılacağı, teknoloji kullanımında dikkat edilmesi gereken etik kurallar ve programlama becerisi kazandırmayı hedeflemektedir. MEB'in belirlediği kazanımlar doğrultusunda programlama becerisinin kazandırılması hedeflenmektedir. Bu hedefler doğrultusunda MEB bağlı devlet okulunda öğrenim gören öğrencilerle proje tabanlı öğrenme modeline dayanarak oyun tasarlama etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerindeki etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada hem proje tabanlı öğrenme hem de bilgi işlemsel düşünme becerisi birlikte ele alınmıştır. Öğrencilerin dijital oyun hazırlama becerisi kazanması ve özgün içerikler oluşturmaları hedeflenmiştir. Öğrenciler tarafından hazırlanan oyunların kodları uygun bir yazılımla analiz edilmeye çalışılmıştır.

Öğrencilerin oyun hazırlama süreçlerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinde değişiklik oluşturup oluşturmayacağı tespit edilmeye çalışmıştır.

1.5 Varsayımlar

Bu çalışmada;

- Çalışmaya katılan öğrencilerin ölçeklere verdikleri cevaplarda samimi oldukları varsayılmıştır.
- Araştırmacının bütün katılımcılara eşit davrandığı, gerekli yerlerde öğrencilere rehberlik ettiği kabul edilmiştir.

1.6 Sınırlılıklar

- Bu çalışma İstanbul ili MEB'e bağlı bir devlet okulunda öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilmiştir.
- Çalışma gönüllü öğrencilerle yürütülmüştür.
- Araştırmacının ve çalışmaya katılan öğrencilerin okul sonrası zamanları göz önüne alınarak, blok tabanlı programlama aracının öğretim süreci çevrimiçi olacak şekilde planlanmıştır.
- Katılımcıların yaş seviyesi 11-12 aralığıyla sınırlıdır.
- Uygulama 8 haftalık bir süreyi kapsamaktadır.

2
KURAMSAL ÇERÇEVE

21.yy becerilerinin kazandırılması için eğitim-öğretim süreçlerinin de gelişmesi gerekmektedir. Geleneksel öğretim yöntemlerinde ezbercilik ön plana çıkarken, modern dünyada ezber yapılan bilginin bir önemi kalmamaktadır. Bunun yerine bilginin nasıl öğrenileceği, günlük hayatta nasıl kullanacağı, nasıl transfer edileceği daha önemli hale gelmektedir. Geleneksel yöntemde öğretmenin aktif olduğu öğrenenin pasif kaldığı öğrenme ortamları günümüzde yetersiz kalmaktadır. Geleceği oluşturacak bireylerin pasif öğrenmeden aktif öğrenme ortamlarına geçmesi gerekmektedir. Aktif öğrenme ortamlarını oluşturulması için yapılandırmacılık ve inşacılık gibi öğrenme kuramları ortaya çıkmıştır. Bu kuramlar öğrencinin eğitim sürecinin bir parçası olması ve aktif rol alması fikrini desteklemektedir. Kuramların uygulanması için farklı öğretim yöntem ve teknikleri de ortaya çıkmaktadır. Her dersin kazanımına uygun olarak yeni ve güncel öğretim yöntemleri öğretmenler tarafından kullanılmaktadır.

Tezin bu bölümünde modern eğitim ortamlarının oluşmasında etkili olan yapılandırmacılık ve inşacılık kuramları ele alınmıştır. Bu kuramlar çerçevesinde araştırmada kullanılan proje tabanlı öğrenme yöntemi, dijital oyun tasarımı, görsel (blok) tabanlı programlama kavramları açıklanmış ve bu kavramlarla ilgili yapılmış çalışmalar incelenmiştir. Tezin ana odak noktası olan Bilgi İşlemsel Düşünme becerisinin tanımı, alt boyutları ve Bilgi İşlemsel Düşünme becerisine yönelik yapılmış çalışmalar açıklanmıştır.

2.1 Yapılandırmacılık (Constructivism)

Yapılandırmacılık (constructivism) 20. yy öne çıkan öğrenme kuramı olarak görülmektedir. Temelleri Piaget ve Bruner'in çalışmalarına dayanan yapılandırmacılık daha sonra diğer bilim adamlarının katkılarıyla gelişmeye devam etmiştir (Arslan, 2007). Literatürde yapılandırmacılığın temellerinin 18. yy a kadar dayandığı ve 20. yy da John Dewey, William James, Jean Piaget, L.S. Vygotsky ve F. C. Barlet gibi bilim adamlarının bu kuramın temel şeklini oluşturmada büyük rol oynadıklarını belirten çalışmalar bulunmaktadır (Şirin, 2008).

Geleneksel bakış açısına göre bilgi; zihinden bağımsız, nesnel yapılar olarak kabul edilmektedir. Gelenekselciler bilginin; dışarıdan alınan yapının bir kopyası veya resim olduğunu savunmaktadırlar (Bodner, 1986). Ancak bilginin nasıl oluştuğunu açıklamaya çalışan araştırmalardan sonra geleneksel bakış açısının yanıldığı ortaya çıkmaktadır. Bilginin öğrenenden bağımsız olmadığı, bireyin zihninde gerçekleştiği fikri giderek önem kazanmaya başlamıştır. Özellikle Piaget'in bilgiyi zihinde oluşan şemalar olarak açıkladığı kuramı, bilişselciler tarafından yapı taşı olarak kabul edilmektedir (Bodner, 1986; Oxford, 1997; Arslan, 2007; Şirin, 2008). Piaget, çocukların bilgiyi nasıl oluşturduğu ve zihinlerinde nasıl yapılandırdığı ile ilgili çalışmaları nedeniyle Yapılandırmacılık kuramının kurucusu olarak kabul edilmektedir. Bodner (1986) çalışmasında Piaget'in bilginin, var olan deneyimler üzerine yenilerini ekleyerek, düşünce şemalarının oluşturulduğu ve ömür boyu devam eden bir sürecin sonucu olarak elde edildiğini ifade etmiştir.

Ayrıca Bodner (1986) yapılandırmacılık kuramının; duyularımızla elde ettiğimiz bilgiyi zihnimizde anlamlandırma fikri üzerine inşa edildiğini savunmaktadır. Hagan ve Richmond (2012), yapılandırmacılığı Piaget ve Vygotsky'ın fikirlerinin temele alındığı iki farklı yapılandırmacılık biçiminden bahsetmektedirler. Her bilim adamı yaptıkları çalışmalar ile yapılandırmacılık kuramına kendi görüş ve bulgularını da ekleyerek farklı biçimlerini geliştirmişlerdir. Ancak her versiyonda temel fikir "öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmaktan sorumlu oldukları" şeklinde kabul edilmektedir.

Wubbels ve Brekelmans (2005), yaptıkları çalışmada öğretmen-öğrenci ilişkisinin öğrencilerin öğrenme çıktıları üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Bu nedenden dolayı öğretmenlerin öğretim sürecindeki tutumları öğrenme kalitesini, öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını etkilemektedir. Öğretmenin öğrencilere liderlik etmesi ve öğrencileri iyi bir şekilde organize etmesi gerekmektedir. Hagan ve Richmond (2012)' da yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının yapılandırmacılığın eğitim öğretim sürecinde nasıl kullanılacağını bilmeleri gerektiğini ifade etmişlerdir.

Piaget' in bilişsel kuramında çocuğun öğrenmesi için önce anlaması gerektiğini vurgulaması, Dewey'in öğrencinin harekete geçmesi, aktif olması; Vygotsky'ın sosyal çevrenin öğrenme üzerindeki etkisi, Bruner'in öğrencinin yeni bilgilerin

önceki bilgilerle birleştirmesi ve yeni bilgiyi başka durumlarda kullanması yapılandırmacılığı oluşturan temel yapı taşları olarak tanımlanabilir (Arslan, 2007).

Kesici (2019), yapılandırmacılığı; insanın bilgiyi hangi şekilde öğrendiğini ve kendisi tarafından nasıl yapılandırdığını açıklayan bir kuram olarak tanımlamıştır. Arslan (2007) ise yapılandırmacılığı insanın nasıl öğrendiğini ve bilginin doğasını açıklamaya çalışan bir kuram olarak açıklamaktadır.

Piaget'in özümseme-uyum-dengeleme kavramları, yapılandırmacılık kuramında önemli bir yer kaplamaktadır (Bodner, 1986). Özümseme; öğrenilen her yeni bilgiyi eski şemalarla uyumlu hale getirerek anlamlandırma sürecidir. Uyum; yeni bilgi eski şemalarla uyuşmuyorsa yeni şema oluşturma olarak tanımlanmaktadır. Dengeleme; var olan eski şemalara yenileri eklenerek bozulan dengenin yeniden kurulmaya çalışılması olarak ifade edilmektedir. Piaget'nin kişinin eski öğrenmelerinin yeni öğrenmeler üzerinde etkili olduğunu savunduğu fikri yapılandırmacılıkta da temele alınır. Eski öğrenmeler üzerine yenisi konarak yeni şemalar oluşturulur (Şirin, 2008).

Literatürde yapılan tanımlamalar incelendiğinde öğrenenin bilgiyi kendisi öğrenmesi, önceki öğrenmeler arasında bağ kurma, bilgiyi transfer etme kavramları göze çarpmaktadır. Yapılandırmacılık; bireyin bilgiyi kendi içinde anlamlı hale getirerek şemalar oluşturma süreci şeklinde ifade edilebilir. Bu kuramda eski öğrenmeler yeni öğrenmelerin temelini oluşturmaktadır. Her yeni bilgi eski şemaların üzerine konarak anlamlı hale getirilmektedir. Bilgiyi anlamlandırma sürecinde bireyin aktif katılımı sağlanmalıdır. Bu kuram kapsamında öğretmen ve öğrenci rolleri de geleneksel yöntemlerden farklılaşmaktadır. Öğrenci daha aktif, kendi bilgilerinini oluşturmaya çalışan bir rol alırken, öğretmen yol gösterici bir rehber konumuna gelmektedir.

2.2 İnşacılık (Constructionism)

Piaget'in Bilişsel öğrenme teorisini baz alarak ortaya çıkan yapılandırmacılık kuramı daha sonra farklı bilim adamları tarafından ele alınarak İnşacılık (Constructionism) kuramı geliştirilmiştir (Papert & Harel, 1991; Resnick, 1996; Ackermann, 2001; Alanazi, 2016). Papert, inşacılığı hem öğrenme teorisi hem de eğitim stratejisi olarak kabul etmektedir. Papert ve Harel (1991), inşacılık fikrinin

"yaparak öğrenme" şeklinde kısaca, akılda kalıcı bir formda tanımlanabileceğini belirtmişlerdir. Papert ve Harel (1991), yapılandırmacılık ve inşacılık arasındaki tek bir harfin farklı olması dışında, inşacılığın öğrenme koşullarından bağımsız "bilgi yapıları" oluşturarak / inşa ederek öğrenme olduğunu ifade etmişlerdir. İnşacılığın, çok basit bir iş veya karmaşık durumlarda bile aktif katılım sağlanması gereken bilinçli bir eser oluşturma sürecini ifade ettiğini belirtmişlerdir.

Papert öğrenmeyi dışarıdan izlemek yerine durumun içine dalmanın önemini savunmaktadır (Papert, 1993). İnşacılıkta öğrenme çıktılarının elle tutulabilir, eleştirilebilir, başkaları tarafından değerlendirilebilir veya tekrar kullanılabilir özellikte olması gerekmektedir. Papert (1993), yetişkinlerin de öğrenmelerinin bağlamlara dayalı olduğunu savunmaktadır.

Resnick (1996), inşacılık kuramını Papert'a dayandırarak; bireylerin bilgiyi oluştururken aktif oldukları öğrenme süreçleri olarak açıklamaktadır. Bireylerin bilgiyi dışarıdan almayıp, kendi bilgi yapılarını oluşturdukları fikrini savunmaktadır. Bireyin anlamlı ürünler oluştururken süreç içerisinde aktif oldukları ve bilgiyi kendi inşa ettikleri iddiasını desteklemektedir. Bu açıklamalarda; bireyin kendisi ve etrafındakiler için anlamlı bir ürün oluşturması ve bu süreçte aktif olmaları gerektiği vurgulanmaktadır.

Alimisis ve Kynigos (2009), yaptıkları çalışmada Piaget'in bilişsel gelişim kuramı ve Papert'ın inşacılık kuramını karşılaştırmıştır. Yapılandırmacılık kuramını Piaget'e dayandırıp, bireylerin anlam arayışlarını, öğrenmeyi, dünyayı algılama biçimlerini keşfetmek için kullanılan bir teori olarak açıklamışlardır. İnşacılık ise Papert'ın geliştirdiği, bir nesneyi yaparken veya araştırırken ortaya çıkan özel öğrenme durumları olarak ifade etmişlerdir. İnşacılıkta bir ürün oluşturma esas hedef değil, öğrenme sürecinde doğal olarak ortaya çıkan bir faaliyet olarak görülmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Papert; Piaget'in insanların yeni bilgiyi özümsemek için çaba sarf ettikleri iddiasına karşı; bireylerin doğası gereği yeni bilgiyi sorguladıkları fikrini savunduğunu yazmışlardır. Ayrıca inşacılık fikri seksenlerin başında ortaya çıktığı zamandan itibaren teknolojik gelişmeler bireylerin aynı anda bilgiye erişmesini mümkün kılmaktadır. Bu sayede teknolojinin öğrenme süreçlerinde yardımcı medya olarak kullanılabileceği, ürün oluşturma süreçlerine yardımcı olabileceği kabul edilmektedir.

İnşacılık kuramını açıklamaya çalışan bir diğer araştırmacı da Alanazi (2016)'dir. Alanazi hazırladığı çalışmada; Papert'a göre öğrenciler bilgi yapıları oluştururken öğrendiklerini somut eserlere dönüştürmenin anlamlı öğrenmeyi desteklediğini ifade etmiştir. İnşacılıkta soyut bilgi somut eserlere dönüştürülerek başkaları tarafından görülebilir, eleştirilebilir ve tekrar kullanılabilir bir formda sunulmalıdır. Zihinde meydana gelen değişimler ürün oluşturularak yansıtılmalıdır. Ayrıca inşacılık, öğrenme süreçlerinde teknoloji kullanımını da desteklemektedir. Teknoloji destekli öğrenme ortamları geliştirilebilir. Yapılandırmacılıkta gerçekleşen soyut öğrenmeler, inşacılık kuramında eserlere dönüştürülerek somut hale getirmeyi savunur. Yapılandırmacılıkta öğrenen öğrenme sürecinde merkeze alınırken inşacılıkta işin büyük kısmı öğretmen ve öğretim süreçlerini kapsar. Yapılandırmacılıkta minimum komut verilerek öğrenme sürecinden bahsedilirken; inşacılıkta öğretme süreci önem arz etmektedir (Alanazi, 2016).

Aynı şekilde Ackerman (2001), Piaget ve Papert tarafından geliştirilen kuramları açıklamaya çalışmıştır. Bu çalışmada; Papert'ın geliştirdiği inşacılık kuramında "öğrenmeyi öğrenme" ve "öğrenme sürecinde bir şeyler oluşturma" fikirlerinin öne çıktığını belirtmişlerdir. Piaget, çocukların gelişim süreçlerinde bilgiyi nasıl algıladıklarını çeşitli dönemlere ayırarak ele almıştır. Bu dönemlerde çocukların sergiledikleri ortak özellikler bir araya getirilmiştir. Papert ise bilgi yapıları oluştururken araçların, medyanın önemini vurgulamaktadır. Piaget gelişim dönemlerine bağlı olarak öğrenmelerin kademeli olarak içselleştirildiğini açıklarken; Papert, öğrenmelerin farklı araçlarla ifade edildiğinde, hayata geçirildiğinde bireylerin nasıl öğrendikleri hakkında fikir verdiğini belirtmiştir.

Literatürdeki tanımlar incelendiğinde; bireyin bilgi yapılarını oluştururken aktif katılım sağlaması, öğrenme sürecinde somut ürün ortaya koyması, medya araçlarının yardımcı olarak kullanılması inşacılık fikrini oluşturan öğeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bireyin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, yeni öğrenmelerin eski öğrenmelerle ilişkilendirilerek anlamlı hale getirildiği belirtilmiştir. İnşacılık kuramında öğretmenlerin, öğrenme ortamlarını ve öğrenme süreçlerini iyi organize etme becerisine sahip olmaları gerekmektedir. Teknolojik araçların en iyi şekilde kullanılmasını desteklemelidir. Öğretmenin de bu araçların nasıl kullanıldığı hakkında fikir sahibi olması gerekmektedir.

2.3 Proje Tabanlı Öğrenme

Yapılandırmacılık kuramının temelinde yer alan öğrenciyi merkeze alma fikri eğitim ortamlarında farklı modellerde kullanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi Proje Tabanlı Öğrenme (Project Based Learning- PTÖ) modelidir. Bu modelde öğrenci kendisi bir ürün ortaya çıkarmaya teşvik edilir. Kendi fikirlerini oluşturması kendi öğrenmelerinden yola çıkması desteklenir. Özgün fikirler üretmesi için motive edilir.

Temelini Dewey'in felsefesine dayandıran W. H. Kilpatrick, literatürde Proje yöntemini ilk kullanan araştırmacı olarak geçmektedir (Condliffe, 2017). Kilpatrick proje yöntemini öğrenci tarafından gerçekleştirilen ve onları gerçekten ilgilendiren etkinlikler olarak tanımlamıştır.

Thomas (2000), Proje tabanlı öğrenmeyi, öğrencilerin dikkatlerini çekmek ve odaklanmaları için projeler etrafında öğrenmeyi sağlayan bir model olarak tanımlamıştır. Bu modelde kullanılan projeler; gerçek hayatta karşılaşılabilecek durumlara dayanan, öğrenciye bireysel çalışma fırsatı veren, problem çözme ve karar verme süreçlerini içeren, sonunda gerçekçi ürünler veya sunumlar yapılabilecek özellikte olmalıdır. Öğrenciye verilen projenin gerçek hayata uygun olması öğrenenin dikkatini çekmede büyük önem arz etmektedir. Öğrenilen bilginin gerçek hayatta kullanılabilirliği öğrenmeye karşı motivasyonu arttırır.

Chanpet ve diğerleri (2020) PTÖ'yi; öğrencilerin yeni bilgi ve becerileri kullanarak oluşturdukları projeler etrafında organize edilen öğrenme süreçleri olarak ifade etmektedirler. Öğrenciyi merkeze alan, öğrenmenin bir amaç doğrultusunda olduğu, işbirliği iletişim gibi aktif katılımın gerektiği bir modeldir.

Proje tabanlı öğrenme modeli yapılandırmacılığın 3 temel ilkesine dayanmaktadır. Bunlar; içerik bağlamında öğrenme (learning is context-specific), öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımı ve sosyal etkileşim kurarak bilgiyi anlama ve paylaşma olarak açıklanmıştır (Menzies vd., 2016). Bu ilkeler bağlamında öğrencinin kendi öğrenmesini anlamlı hale getirirken arkadaşlarıyla etkileşim halinde olabileceği anlaşılmaktadır.

Proje tabanlı öğrenme modelinde öğrencinin temelde olması her şeyi tek başına yapması anlamına gelmemelidir. Bu modelde öğrencinin araştırma yapması, sorgulaması ve kendi fikirlerini üretmesi önem arz etmektedir. Proje tabanlı

öğrenmede öğretmen ve öğrenci rolleri değişmektedir. Öğrenci soru soran, araştıran, ürün oluşturan bir rol üstlenirken, öğretmenin rehber, yol gösterici, araştırmaya teşvik eden bir konum üstlenmektedir. Proje tabanlı öğrenme ev ödevleriyle karıştırılmamalıdır. Ev ödevi okulda yapılan öğrenmelerin pekişmesi için verilen görevler olarak kabul edilmektedir. Proje tabanlı öğrenme ise öğrencinin kendi ürününü ortaya çıkarma süreci olarak kabul edilmelidir (Saraçoğlu, Akamaca, & Yeşildere, 2006; Ayvacı & Çoruhlu, 2010; Larmer & Mergendoller, 2010; Condliffe, 2017) .

Proje tabanlı öğrenmede farklı kazanımlara ulaşmak mümkündür. 21. yy becerisi olarak kabul edilen iletişim, işbirliği, araştırma ve problem çözme becerileri bu modelle öğrencilere kazandırılabilecek beceriler olarak ifade edilmektedir (Uysal, 2021). Kazandırılmak istenen becerinin hazırlanacak proje için net olarak belirtilmesi hedefe ulaşmada en önemli kısmı oluşturmaktadır. Öğrencinin proje sayesinde hedeflenen beceriyi kazanması ve amaçtan uzaklaşmaması sağlanmalıdır.

Larmer ve Mergendoller (2010), proje tabanlı öğrenmede dikkat edilmesi gereken 7 kuralı şu şekilde açıklamışlardır.

1. **Bilme İhtiyacı:** Projeye giriş yaparken öğrencilerin dikkatini çekecek bir giriş yapılmalıdır. Projenin gerçek hayatla ilişkisine dikkat çekilmelidir. Öğrencilerin "Bunları niye öğreniyoruz?, Günlük hayatta ne işimize yarayacak?" sorularına yer vermeden dikkatlerini çekmelidir. Öğrenme ihtiyacı duymalarını sağlamak etkinliğe giriş aşamasında büyük bir önem taşımaktadır.
2. **Araştırma Sorusu:** Yapılan projenin amacı, kapsamını içeren iyi bir soru hazırlanmalıdır. Araştırma sorusu kazanım ve hedefi açıkça içermelidir ki öğrenciler projeyi neden yaptıkları hakkında fikir sahibi olabilsinler.
3. **Öğrenci Tercihleri:** Projeyi oluştururken öğrencilere ürün oluşturmak için tek bir seçenek sunmak yerine birden fazla seçenek sunarak kendisinin seçmesine izin verilmelidir. Bu sayede öğrenciler kendi tercihlerini yapabilecek ve birbirinden farklı orjinal ürünler oluşturacaklardır.
4. **21. yy. Becerileri:** Proje öğrencilere iş birliği, iletişim, eleştirel düşünme ve teknoloji kullanımı gibi 21. yy becerilerini kullanma imkanı vermelidir.

5. **Araştırma ve Yenilik:** Proje öğrencileri yeni sorular sorarak araştırmaya teşvik etmelidir. Basit ezbere bilgiler yerine daha derin ve tartışmaya açık sorularla araştırma ve yeni fikirler kazanmalarına yardımcı olmalıdır.
6. **Geri Bildirim ve Gözden Geçirme:** İyi bir ürün ortaya çıkarmak tek denemede yapılacak bir şey değildir. Bu yüzden öğrencilere sık sık geri bildirim vererek kaliteli bir ürün oluşturmaları sağlanabilir. Geri bildirim için ürün özelliklerini içeren rubrikler ve değerlendirme koşulları kullanılabilir.
7. **Ürün Sunumu:** Bilgiyi ezberlemek yerine kendileri bir ürün oluşturarak bunu bir gruba sunmaları öğrenciler için daha anlamlı öğrenmeler oluşmasını sağlamaktadır.

Proje tabanlı öğrenme modelini problem temelli öğrenmeden ayıran en temel özelliği somut bir ürün ortaya çıkarmasıdır. Problem temelli öğrenmede öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşabilecekleri bir durum baz alınarak araştırma ve işbirliği yaparak çözüm yollarını bulmaları istenmektedir. Problem temelli öğrenmede, öğrenci merkeze alınır ve aktif katılım sağlaması amaçlanır. Problem temelli öğrenmede karar verme süreçleri önem arz etmektedir. Problem temelli öğrenmede sorun yaratan durumun ortadan kaldırılması hedeflenirken proje tabanlı öğrenmede öğrenme sürecinin sonunda öğrencinin kendi hazırladığı ürünü sunması beklenir.

2.3.1 PTÖ ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Ayvacı ve Çoruhlu (2010), Fen Bilimleri dersi kapsamında proje geliştiren ortaokul öğrencileriyle proje oluşturma süreçlerini tespit etmek amacıyla görüşmeler yapmışlardır. Çalışmada öğrencilerin gruplar ve bireysel olarak proje hazırladıkları, bazı öğrencilerin öğretmenlerin verdikleri konularda, diğerlerinin ise kendi seçtikleri konularda proje hazırladıkları ifade edilmiştir. Kendi istedikleri konularda proje hazırlayan öğrencilerin diğer gruptan daha yaratıcı özellikte projeler hazırladıkları gözlenmiştir. Bunun sebebi olarak hazır verilen bir konu hakkında öğrenciler kendilerini sınırlandırılmış hissederken diğer grup kendilerini araştırma konusunda daha özgür hissetmişlerdir. Öğrenciler proje hazırlama sürecinde en çok zorlandıkları kısım olarak proje düzeneği kurma basamağı olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacı bunun sebebinin geleneksel yöntemlerle

eğitim alan öğrencinin bir anda kendi ürün oluşturma kısmına geçmesinin zorluğundan kaynaklı olabileceğini ifade etmişlerdir.

Tabuk ve Özdemir (2011), matematik öğrenme başarısı ve matematiğe karşı tutum geliştirilmesinde PTÖ ve çoklu zeka kuramının etkisini inceledikleri çalışmada; PTÖ de çoklu zeka yaklaşımının anlamlı bir etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada iki deney ve bir kontrol grubuyla çalışılmış olup birinci deney grubu çoklu zeka envanterinden yüksek puan aldıkları zeka alanına yönelik proje yapmışlardır. İkinci deney grubu çoklu zeka envanterinden en düşük puan aldıkları zeka alanına uygun projeler hazırlarken, kontrol grubuyla geleneksel yöntemlerle matematik dersi işlenmeye devam edilmiştir. Uygulama sonunda birinci deney grubu ile kontrol grubu arasında matematik dersine karşı tutumda anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Buradan yola çıkılarak öğrencinin zeka alanına uygun projeler yapması derse karşı olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlamaktadır. Proje tabanlı öğrenme gerçekleştirilirken etkili bir sonuca ulaşmak için öğrencilerin ilgi alanları, zeka alanları göz önünde bulundurulmalıdır. Doğru seçilmiş PTÖ öğrencilerin başarılarının artmasına ve olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlamaktadır.

Chanpet vd. (2020), çevrim içi öğrenme ortamlarında proje temelli öğrenmeyi biçimlendirici değerlendirme aracı olarak kullanmayı amaçlamışlardır. Biçimlendirici değerlendirme; süreci takip etme, öğrenci gelişimini izleyebilme ve geri bildirim vererek ürün oluşturma sürecinde araç olarak kullanılmıştır. Tayland üniversitesi İngilizce Öğretmenliği öğrencilerinden içerik oluşturma kursu alan 30 yüz yüze ve 28 çevrim içi olarak ayrılan iki grupla çalışılmıştır. Araştırmada proje değerlendirmeleri çevrim içi öğretim yönetim sistemi (LMS-Learning Management System) üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çevrim içi olarak öğrencilerin yaptıkları projeler e-portfolyo olarak takip edilmiş; öğrencilere mesaj atılarak yaptıkları çalışmalar hakkında dönüt verilmiştir. Yüz yüze öğretim yapılan grupta öğrencilere sözel bildirimler verilmiştir. Araştırma sonunda çevrim içi proje hazırlayan grubun bilgi ve beceri seviyesi yüz yüze eğitim alan gruptan daha yüksek olduğu sonucu tespit edilmiştir. Bu farkın temel nedeninin öğrencilerin yazılı geri bildirim almaları ve proje sürecini kolaylıkla takip edebilmeleri olduğu belirtilmiştir.

Sirisrimangkorn (2021), PTÖ'nün İngilizce konuşma becerileri gelişimine etkilerini incelediği çalışmada araştırma grubu olarak İş İngilizcesi dersi alan 31

üniversite öğrenci ile çalışıldığını belirtmiştir. Araştırmada dersi alan öğrencilerin işbirlikli çalışarak İngilizce konuşma pratiği yapmaları ve sunum hazırlamaları istenmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin konuşma becerilerinin önemli düzeyde arttığı ve öğrencilerin proje tabanlı öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirdikleri gözlenmiştir. Bu çalışmada iyi yapılandırılmış bir proje tabanlı öğrenme ortamının beceri kazanımında iyi bir yöntem olabileceği anlaşılmaktadır. Öğrencilerin süreç içerisinde aktif olmaları ve birlikte çalışarak ürün oluşturmaları öğrenmeye daha istekli olmaları sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Çalışmanın sonuçlarından yola çıkarak öğrencinin süreç içerisinde doğru şekilde bilgilendirilmesi öğrenmenin kolaylaşmasını ve becerinin kazanılmasında etkili olduğu sonucuna varılmaktadır.

Younis vd. (2021), bilgisayar bilimi okuyan 247 üniversite öğrencisiyle paralel programlama ve yazılım becerilerininin geliştirilmesi için proje tabanlı öğrenme modeline dayanan bir çalışma yapmışlardır. Öğrencileri gruplara ayırarak her biri 2 hafta süren 5 farklı proje geliştirmeleri istenmiştir. Yaptıkları veri analizlerinde proje tabanlı çalışan öğrencilerin paralel programlama ve işbirlikli çalışma becerilerinin anlamlı bir şekilde arttığını belirtmişlerdir. Öğrenme için gerekli materyaller sağlandığında, eğitici tarafından açık ve anlaşılır görevler verildiğinde öğrenciler hedeflenen kazanımlara doğru bir şekilde ulaşabilmektedir. Aktif katılım sağlayan öğrenciler daha kalıcı öğrenmeler edindiklerini ifade etmişlerdir.

Zen vd. (2022), proje tabanlı çevrim içi öğrenmenin öğrenci katılımına ve akademik başarılarına etkisini Endonezya'da üniversite öğrencileriyle araştırmışlardır. Girişimcilik dersi alan 153 öğrenci 78 deney ve 75'i kontrol olarak 2 gruba ayrılmıştır. Deney grubuyla proje temelli çevrim içi öğrenme modeli kullanılırken kontrol grubuyla geleneksel yöntemler ile öğrenme süreci gerçekleştirilmiş. Yapılan veri analizlerinde Proje tabanlı öğrenme modeli kullanılan deney grubu daha yüksek akademik başarı elde ederken aynı zamanda girişimcilik becerilerinin de geliştiği belirtilmiştir. Proje tabanlı öğrenme sürecinde aktif olan katılımcıların davranışsal, duygusal ve bilişsel durumlarının olumlu olarak değiştiğini ifade etmişlerdir. Çalışmada girişimcilik dersini proje tabanlı öğrenme yoluyla veren öğretim görevlileri öğrencilerin ders katılımlarının artması ve verilen görevlerin hepsinin tamamlanmasının onları mutlu ettiklerini ifade etmişlerdir. Bu çalışma proje tabanlı öğrenme modelinin hem öğrenci hem öğretmenler tarafından olumlu katkıları olduğunu ortaya çıkarmıştır. Öğrencilerin

aktif olması, verilen projeleri zamanında tamamlamaları hem akademik hem de davranışsal olarak olumlu yönde değişiklikler meydana getirmektedir.

Bütün bu çalışmalar incelendiğinde PTÖ modeli öğrencilere aktif katılım imkanı sunarken kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesine katkı sağladığı sonucuna varılmaktadır. Öğrencilerin dikkatlerini çeken konularda proje geliştirmeleri, ürün oluşturmaları; motivasyon ve derse karşı tutumlarında olumlu etkiler oluşturduğu sonucu görülmektedir. Kendi oluşturdukları ürünleri arkadaşları ile paylaşmaları özgüven artışını desteklemektedir. PTÖ öğretmenler için iş yükünü artırmasına rağmen iyi organize edilmiş PTÖ ortamları öğretmenler için de olumlu sonuçlar ortaya çıkarmaktadır.

2.4 Eğitsel Oyun Tasarımı

Oyun oynamak birçok insan için motive edici bir süreçtir. Çünkü oyunun sahip olduğu rekabet etme, kendini kanıtlama, meydan okuma, görevi tamamlama gibi bileşenler, insanlardaki başarı duygusunu güçlendirir. Oyunlar, oynanan yaş grubuna göre çeşitlilik göstermektedir. Çocuklar parkta, sokakta, okulda arkadaşları ile, evde aileleriyle birlikte farklı oyunlar oynamaktadırlar. Oyunlar sayesinde eğlenceli vakit geçirmektedirler. Oyunlar eğlenceli vakit geçirme aracı olsa da arkasında farkında olmadan bireye sosyallik, iletişim kurma, yeni kavramlar kullanma gibi örtük öğrenmeler sağlamaktadır (Crawford, 1984; Prensky, 2001; Juul, 2003; Yıldırım, 2016; Uluay, 2017; Erkoç, 2018; Uskan & Bozkuş, 2019).

Oyunların bir diğer özelliği küçük yaşlardan itibaren çevremizdeki insanlarla etkileşime girmenin, yeni bilgiler öğrenmenin üzerinde büyük rolü olmasıdır. Küçük yaşlarda temel becerilerin gelişimi için oyunlar eğitsel amaçla kullanılabilir. Uskan ve Bozkuş (2019), oyunun çocuklar üzerinde sosyal, duygusal, zihinsel ve dil gelişimi üzerinde etkileri olduğunu ifade etmişlerdir. Çocuk üzerinde bu kadar çok etkiye sahip bir aracın eğitimde de kullanılabileceğini savunmuşlardır.

Bulunduğumuz çağın getirdiği teknolojik gelişmeler oyun kavramını da kaçınılmaz olarak etkilemiştir. Teknolojinin içinde doğan yeni nesil oyun kavramını da teknolojik araçlardan öğrenmektedir. Bu süreçte oyunlar sokak ortamından dijital ortama doğru kaymış ve karşımıza dijital oyun kavramı çıkmıştır (Prensky, 2001). Juul (2003), bilgisayar ve oyun arasındaki ilişkiyi, oyunların farklı medya araçlarını

içeren bir fenomen olmalarına bağlamıştır. Bilgisayarların oyun kurallarını belirlemek ve bilgiyi işleme özelliklerine sahip olması dolayısıyla oyunların dijital ortama aktarılmasında büyük rolü olduğunu ifade etmiştir. Juul yaptığı çalışmada bir etkinliğin dijital oyun olabilmesi için 6 temel bileşene sahip olması gerektiğini ifade etmiştir. Bu bileşenleri şu şekilde açıklamışlardır;

1. **Kurallar:** Oyunlar kurallar üzerine kuruludurlar.
2. **Çıktılar:** Oyunların değişebilir ve ölçülebilir sonuçları vardır.
3. **Mümkün Çıktılar:** Girilen değerlere göre olumlu veya olumsuz sonuçlar elde edilebilir.
4. **Oyuncu Çabası:** Oyuncunun sonuca ulaşmak için çaba harcaması gerekmektedir.
5. **Oyuncu Üzerindeki Çıktılar:** Oyunun sonunda kazanıp kaybetme durumlarına bağlı olarak mutlu veya üzgün olma hisleri ortaya çıkmaktadır.
6. **Görülebilir Sonuçlar:** Oyunların günlük hayat üzerinde etkileri vardır.

Juul (2003), bu bileşenleri belirlerken literatürde yer alan oyun tanımlarını incelemiştir. Bu taramadan sonra bir etkinliğin oyun olarak kabul edilebilmesi için hangi bileşenlerden oluşması gerektiğini belirtmiş ve oyun kavramı hakkında genel bir çerçeve çizmiştir.

Bugünün öğrencileri kendi velilerinden farklı bir ortamada büyümektedirler. Teknolojinin içine doğan bu kuşak Dijital Yerliler olarak adlandırılmaktadır (Prensky, 2001). Teknolojinin içine doğan öğrencilere geleneksel öğrenme yöntemleriyle öğretmeye çalışmak olumlu sonuç vermede yetersiz kalabilmektedir. Bu nedenle eğitim ortamlarının da teknolojiye uyumlu olarak gelişip değişmesi beklenmektedir. Prensky (2001) eğitim ortamlarında öğrencilerin motivasyonlarını arttırmak ve sıkıcılığı gidermek için dijital oyunların kullanılabileceğini belirtmiştir. Derse karşı motivasyonu olan öğrenci öğrenmeye istekli olup aktif katılım sağlar. Eğitim ve oyun arasındaki ilişkiyi inceleyen bir diğer araştırmacı olan Prensky, Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme (DOTÖ) yaklaşımını geliştirmiştir. Prensky (2001) öğrencilerin zorlanmadan öğrenebilmeleri için dijital oyunların eğitim ortamlarında kullanılabileceğini savunmaktadır. DOTÖ'nin etkili öğrenme ve interaktif eğlencenin bir araya geldiği heyecan verici ortamlar oluşmasını sağladığını ifade etmektedir. Oyun oynayarak araba kullanmayı, uçak uçurmayı,

savaşmayı, uygarlık kurmayı öğrenen bireyler hızlı karar verme, bilgi edinme, karmaşık sistemleri kolaylıkla öğrenme becerisi kazanırlar.

Tay vd. (2022) DOTÖ modeli hakkında yaptıkları çalışmada dijital oyunların eğitim ortamlarında geri bildirim aracı olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. DOTÖ modelinin etkisini belirlemede modeli kullanan öğretmenlerin teknik ve pedagojik bilgileri önemli bir rolü olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar kullanılan dijital oyunlar ve öğretmenin yeterli bilgiye sahip olması durumunda DOTÖ modeli etkili bir öğretim aracı olduğuna dair destekleyici kanıtlar bulduklarını iddia etmişlerdir.

Eğitsel oyunların öğrencilerin motivasyonunu arttırdığını belirten bir diğer araştırmacı Uluay (2017)'dır. Uluay, yaptığı çalışmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının dijital oyun tasarım süreçlerini ve hazırlanan bu oyunların ortaokul öğrencileri üzerinde etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonunda öğretmen adaylarının dijital oyun tabanlı öğrenme modeline karşı olumlu tutum sergiledikleri belirtilmiştir. Araştırmacı, ortaokul öğrencilerinin fen dersinde kullanılan dijital eğitsel oyunların derse karşı motivasyonlarını arttırdığını tespit etmiştir.

Erkoç (2018), yaptığı çalışmada bilgisayar oyunlarının eğitim ortamlarında geleneksel alıştırmalar yerine motive edici, derslere aktif katılım sağlamak için güdüleyici ve öğrencilerin bir dersin parçası olarak kendi oyunlarını geliştirme aracı olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. Buradan yola çıkarak bilgisayar oyunlarının farklı amaçlarla eğitim ortamlarında kullanılması mümkündür.

Jääskä vd. (2022), proje yönetimi eğitiminde oyun temelli öğrenmenin nasıl bir katkısı olacağını tespit etmeye çalışmışlardır. Araştırmacılar 6 farklı Avrupa üniversitesinde ortaklaşa çalışmışlardır. Çalışmada Proje yönetimi dersi alan öğrenciler 10 farklı görev içeren Proje İşletme Oyunu (Project Business Game) isimli proje yönetimi simülasyonu kullanılmış ve uygulamadan sonra veriler Likert tipli ölçek ile toplanmıştır. Bu veriler incelendiğinde uygulamanın öğrenciler için yeteri kadar kompleks ve heyecanlı olması durumunda dikkati arttığını tespit etmişlerdir. Simülasyonda verilen görevlerin gerçek hayatta karşılaşılabilecek örnekler olması, deneme yanılma imkanı vererek başarılı ve başarısız sonuçları görmeyi sağladığı için öğrencilerin özgüvenlerinin yükseldiğini ve derse karşı motivasyonlarını arttırdığını tespit etmişlerdir. Buradan yola çıkarak kullanılacak

dijital oyunların hedeflenen kazanımı içermesi bakımından önemli olduğu sonucuna varılabilir. Kullanılan aracın öğrenci motivasyonu üzerinde etkisi olduğu düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde DOTÖ modeli öğrenci motivasyonu, aktif katılım, derse karşı tutum gibi alanları etkilemektedir. Bu kapsamda bu araştırmada öğrencilerin kendi dijital oyunlarını oluşturmaları ve bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır.

2.4.1 Dijital Oyun Geliştirme Araçları

Yazılım geliştirmenin önemli bir yer kapladığı bu teknolojik dönemde öğrencilere erken yaşlarda programlama becerilerinin kazandırılması eğitimde önemli bir yere sahiptir. Programlama becerileri analitik düşünmeyi, tasarlamayı, aktif katılımı, problem çözmeyi, dijital ürün oluşturmayı ve sosyal etkileşim becerisini geliştirmektedir (Papert & Harel, 1991; Kafai, 2001; Baytak & Susan, 2010; Browning, 2017; Saygıner, 2017; Dinçer, 2018; Erkoç, 2018; Sırakaya, 2019; Papavlasopoulou, Giannakos, & Jaccheri, 2016; Bilgiç, 2021).

Kafai (2001) eğitim-öğretim süreçlerinde yer alan zor konuların öğretilmesinde oyunların motive edici özelliklerini kullanarak daha eğlenceli hale getirilebileceğini ifade etmektedir. Ayrıca oyun oynayarak öğrenmek yerine oyun tasarlayarak öğrenmenin daha etkili olabileceğini savunmaktadır. Kafai, teknolojinin nasıl kullanılacağını bilmek yerine bu teknolojik araçlarla önemli şeylerin nasıl yapılacağını bilmenin daha önemli olduğu fikrini öne sürmektedir.

Piyasada öğrencilere programlama becerisini kazandırmak için farklı yazılım araçları bulunmaktadır. Bu yazılım araçları; metin tabanlı programlama ve blok tabanlı programlama araçları olmak üzere 2 ana gruba ayrılmaktadır. Yiğit (2021), programlama eğitiminde kullanılan araçları tespit etmeye yönelik yaptığı çalışmada görsel programlama araçlarından en çok tercih edilen ilk üç uygulama; Scratch, App Inventor, Alice iken; metin tabanlı programlama araçların ilk üç sırada Java, C, Python olduğunu ifade etmiştir. Tezin temel konusu blok tabanlı programlama dilleri ile alakalı olduğundan bu bölümde sadece blok tabanlı programlama araçlarına değinilmiştir.

Blok Tabanlı Programlama: Kullanıcının herhangi bir programlama dili bilgisine ihtiyaç duymadan, uygulamanın arayüzünde bulunan kod bloklarını sürükleyip

bırakarak kodlama yapabilmesini, proje geliştirilmesine olanak sağlayan yazılımlardır. Blok tabanlı programlama araçlarında komutların tek tek yazılmasına gerek yoktur. Bu araçlarda ses, resim, müzik gibi medya araçları kullanılarak programlamanın görsel olarak yapılması mümkündür. Kod blokları sayesinde programlamada kullanılan soyut kavramlar somut hale getirilmektedir. Blok tabanlı programlama araçları sonuçları anında göstermekte, metin tabanlı programlama araçları gibi ekstra derleme arayüzüne ihtiyaç duymamaktadırlar (Saygıner, 2017).

Saygıner (2017), ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada metin tabanlı programlama araçları ve blok tabanlı programlama araçlarını kullanarak öğrencilerin mantıksal düşünme ve motivasyon seviyelerini karşılaştırmıştır. Çalışma sonunda blok tabanlı programlama aracını kullanan grubun mantıksal düşünme ve motivasyon test puanlarının diğer gruba kıyasla daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Yapılan araştırmanın sonuçları, blok tabanlı programlama aracının ortaokul öğrencilerinin yaş seviyesine daha uygun olduğu kanısını desteklemektedir. Mevcut çalışmada hedeflenen grup ortaokul öğrencileri olduğu için metin tabanlı programlama araçları yerine blok tabanlı programlama aracının uygulanmasında bir sakınca olmadığı fikrini desteklemektedir.

Browning (2017); Amerika ve Avrupada K-8 seviyesinde eğitim kurumlarında kodlama eğitimi için en çok tercih edilen yöntemin Scratch programı olduğunu belirtmiştir. Deniz ve Eryılmaz (2019); ülkemizde yürütülen çalışmalarda ortaokul seviyesinde kodlama eğitimi için en çok tercih edilen yazılımın Scratch programı olduğunu belirtmişlerdir.

Yecan vd. (2017), Bilişim Teknolojileri öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada, Scratch yazılımının ortaokul öğrencilerinin yaş seviyesine daha uygun olması, görsel kullanım kolaylığı sağlaması gibi özelliklerinden dolayı en çok tercih edilen blok tabanlı programlama aracı olduğunu ifade etmişlerdir. Programın hem öğretmen hem de öğrenciler için kullanım kolaylığı sağlaması en büyük avantajlarından biridir.

Dinçer (2018), ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada Scratch ve Kodu Game Lab uygulamasını karşılaştırmıştır. Karşılaştırma sonunda Scratch programını kullanan öğrencilerin Kodu Game Lab kullanan öğrencilere göre başarıları anlamlı şekilde artarken, her iki grubun tutumları ve öz yeterlik algıları arasında anlamlı

fark olmadığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada Scratch programının öğrenci başarıları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu belirtilmiştir.

Kaya ve Yıldız (2019), ücretsiz olarak sunulan görsel programlama araçları olan Kodu Game Lab - Scratch ve App Inventor yazılımları arasında bir karşılaştırma çalışması yapmışlardır. Bu karşılaştırma sonucunda Scratch programının ortaokul seviyesine daha uygun olduğu ve temel programlama kavramları olan koşullu ifadeler, döngüler ve değişkenler gibi kavramların öğrenilmesinde olumlu sonuçlar ortaya çıkardığını belirtmişlerdir.

Erol (2021), Türkiye'de Scratch üzerine yapılan araştırmaları değerlendirdiği çalışmasında, Scratch programının öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme, öz yeterlik algısı ve algoritmik düşünme gibi 21. yy. becerisi olarak kabul edilen davranışların üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu belirtmektedir.

Scratch yazılımının hem çevrimiçi paylaşım ortamı sunması hem de çevrimdışı olarak bilgisayarlarda kullanılabilmesi bu yazılımın çalışmada kullanılması kriterlerini sağlamaktadır.

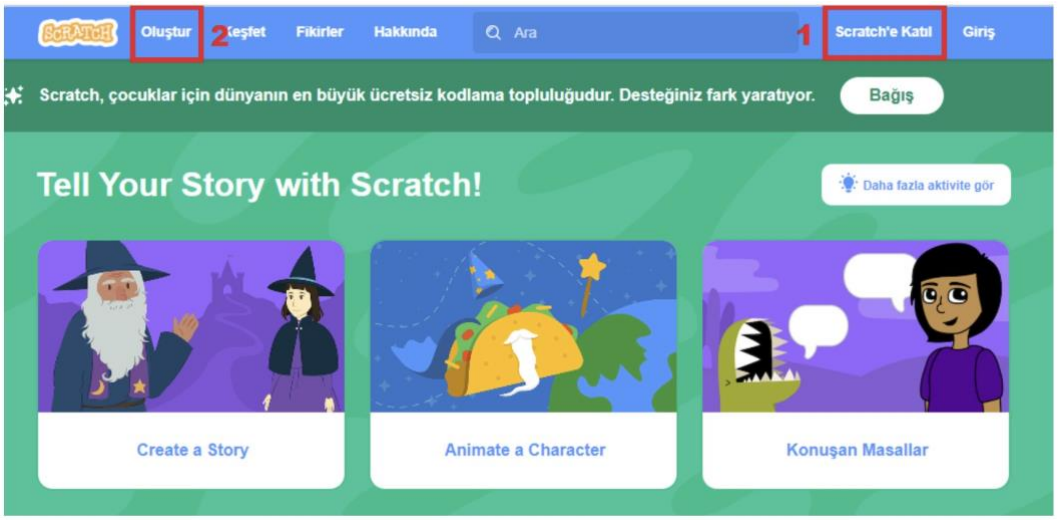
2.4.2 Scratch Programı

Scratch yazılımı; çocukların dijital hikayeler, animasyonlar ve oyunlar oluşturmasına olanak sağlayan kolay ve anlaşılabilir arayüze sahip blok tabanlı programlama aracıdır (https://scratch.mit.edu/about). Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) profesörü olan Mitchel Resnick ve David Siegel tarafından 2007 yılında masaüstü sürümü piyasaya sürüldükten sonra 2013 yılında Scratch 2.0 sürümüyle birlikte web sürümü geliştirilmiştir. Dünya çapında 70'den fazla dil desteği sağlamaktadır. Bu sayede global olarak tercih edilen bir uygulama haline gelmiştir.

Resnick vd. (2009), Scratch programının ortaya çıkmasındaki ana nedeni; yaş fark etmeksizin herkesin kendi oyunlarını, etkileşimli hikayelerini, animasyonlarını ve simülasyonlarını kodlayarak hazırlamlarını ve başkalarıyla kolay bir şekilde paylaşmalarını sağlamak olduğunu açıklamışlardır. Scratch, profesyonel programcılar yetiştirmek için değil, yeni neslin kendi fikirlerini rahatça ve kolayca programlama ile ifade edebilecekleri bir ortam kurmak için geliştirilmiştir (Resnick vd., 2009).

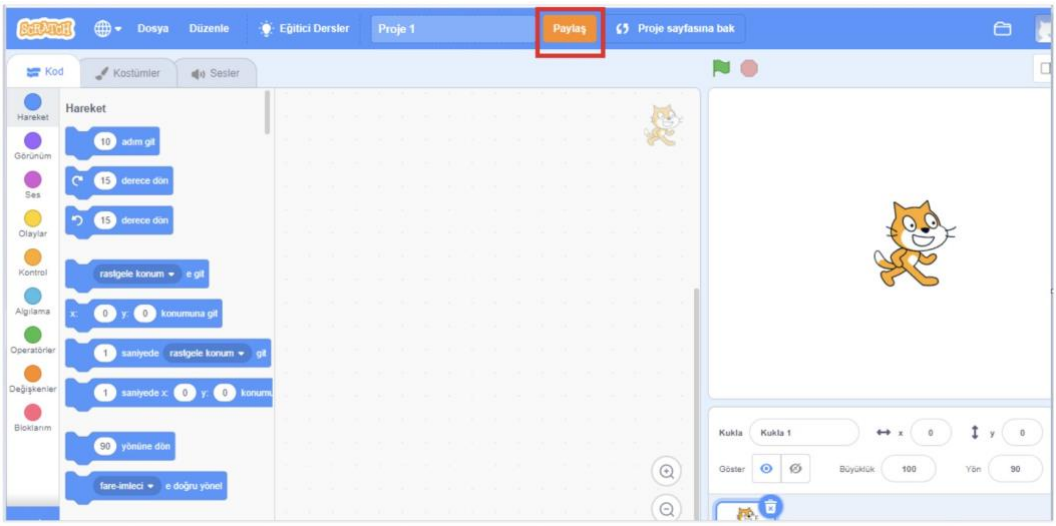
Scratch' ta kullanılan sürükle bırak yöntemiyle komutlar elle yazılmadan hızlıca kullanılabilmektedir. Komutlar Lego parçaları gibi iç içe geçerek çocukların zorlanmadan ya da komutu kullanırken herhangi bir yazım yanlışı yapmadan programlama yapabilmelerini sağlamaktadır.

Scratch programının web arayüzü Şekil 2.1' te verilmiştir.



Şekil 2. 1 Scratch web sayfası arayüzü

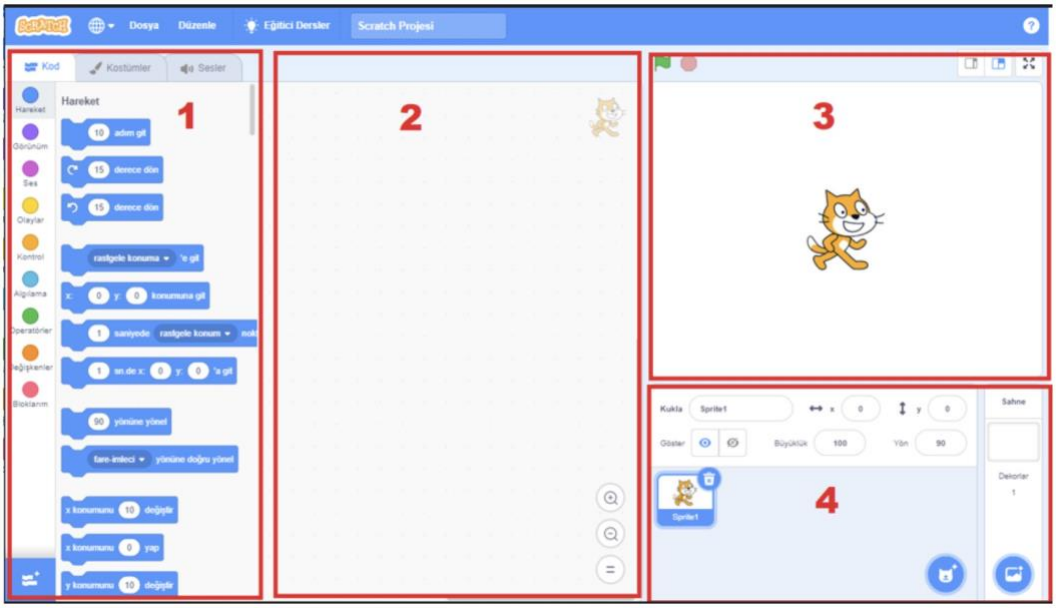
Scratch ana sayfası üzerinde bulunan "Scratch'e Katıl (1)" seçeneği ile; kullanıcılara çevrim içi çalışabilecekleri ve projelerini paylaşabilecekleri Scratch hesabı oluşturma imkanı verilmektedir. Bu sayede projelerin tüm dünyadaki Scratch kullanıcıları tarafından görülme olanağı sunulmaktadır. "Oluştur (2)" seçeneği kullanılarak yeni proje hazırlama sayfası açılır. Burada kullanıcı istediği projeyi hayata geçirebilir.



Şekil 2. 2 Scratch ana sayfası çevrimiçi paylaşma ekranı

Oluşturulan proje "Paylaş" seçeneği ile bütün Scratch kullanıcıları ile paylaşıma açılmış olur (Şekil 2.2).

Programın çevrimdışı kullanılabilmesi de mümkündür. Kurulum dosyası indirilip gerekli adımlar takip edildikten sonra programın açılış ekranı Şekil 2.3' de gösterildiği gibi karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 2. 3 Scratch programı çevrimdışı kullanım ekranı

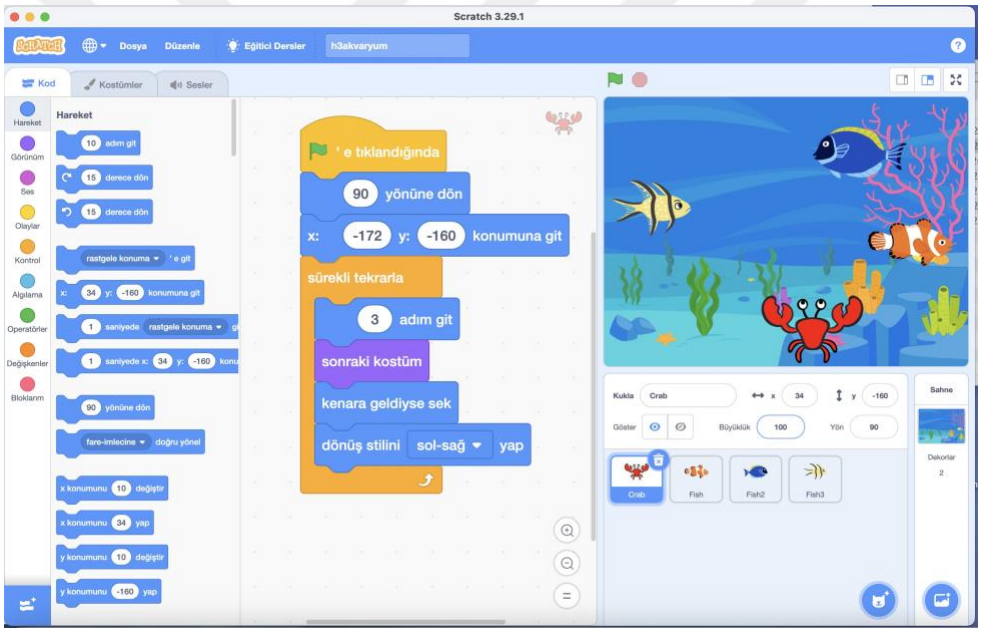
Ana ekranda bulunan 1 numaralı alan; program içerisinde gruplar halinde bulunan bütün komutların yer aldığı alandır.

Karakterlerin görünüşlerini içeren “Kostüm” başlığı; karakterlerin yürüme , koşma uçma gibi efektlerini vermek için farklı görünümlerinin bulunduğu alandır.

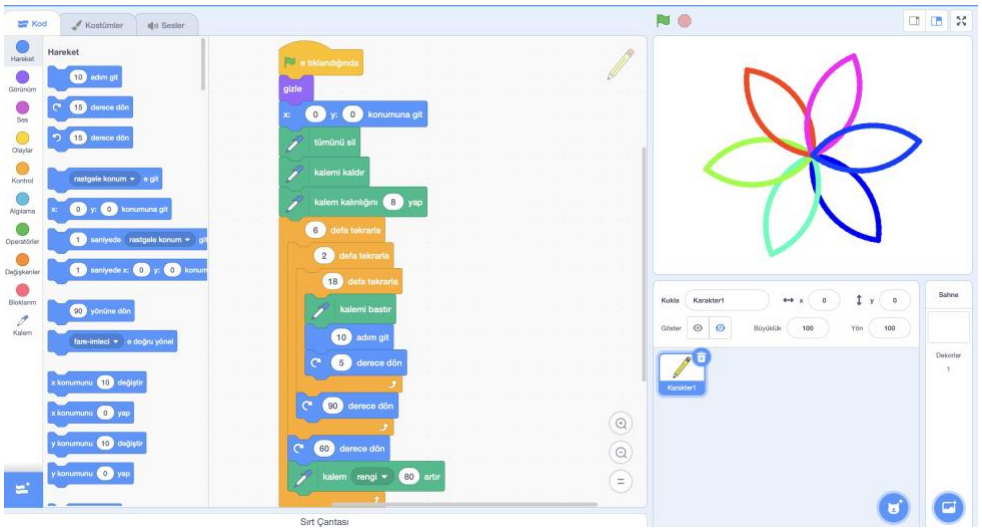
2 numaralı alan; projede çalışması istenen komutların bulunduğu “Kodlama Alanı” dır. Bu alana komutlar sürüklenip bırakılır ve yapboz parçaları gibi iç içe geçirilerek çalıştırılması sağlanır.

3 numaralı alan; hazırlanan içeriğin (oyun, animasyon vb.) nasıl göründüğünü gösteren “Sahne” alanıdır. Çalışan projenin ön izlemesi bu alandan yapılmaktadır.

4 numaralı alan “Kuklalar ve Sahne” alanıdır. Bu alanda projede bulunan karakterler ve arka planlar(dekorlar) gösterilir. Şekil 2.4 ve Şekil 2.5'te örnek uygulamalar ve kodları verilmiştir.



Şekil 2. 4 Scratch örnek uygulama-1



Şekil 2. 5 Scratch örnek uygulama-2

Öğrencilerin programa ücretsiz olarak ulaşabilmeleri, öğrencilerin yaş seviyesine uygun olarak blok tabanlı kodlama sağlaması, yapılan kodlama sonucunun anında görülebilmesi gibi özelliklerinden dolayı bu çalışmada Scratch programıyla çalışılmasına karar verilmiştir. Ayrıca hazırlanan Scratch projelerinin Dr. Scratch analiz yazılımıyla değerlendirilmesine karar verilmiştir.

2.5 Bilgi İşlemsel Düşünme (BİD)

2.5.1 BİD Becerisinin Tanımı ve Alt Boyutları

İçinde bulunduğumuz çağın gerekliliği olarak teknolojinin günlük hayattaki yeri yadsınamaz. Günlük hayatı etkileyen teknolojik gelişmeler eğitim öğretim süreçlerinin bir parçası haline gelmektedir. Geleceği şekillendiren bireyleri yetiştirmek için eğitim-öğretimin değiştirilebilir ve güncel olması gerekmektedir.

Küresel çapta 21. yy becerileri alanında çalışmalar yapan Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu (International Society for Technology in Education – ISTE) 2016 yılında öğrencilerin sahip olması gereken standart özellikleri şu şekilde sıralamıştır:

- Güçlendirilmiş Öğrenen (Empowered Learner),
- Dijital Vatandaş (Digital Citizen),
- Bilgi İnşa Edici (Knowledge Constructor),
- Yenilikçi Tasarımcı (Innovative Designer),
- Bilgi-işlemsel Düşünür (Computational Thinker),

- Yaratıcı İletişimci (Creative Communicator),
- Küresel İşbirlikçi (Global Collaborator).

Bu özellikler göz önüne alındığında "Bilgi İşlemsel Düşünme (Computational Thinking) - BİD" becerisi günümüz bireylerinin sahip olması gereken özelliklerden biri olduğu açıkça görülmektedir. Araştırmacılar tarafından BİD becerisinin eğitimi üzerine farklı boyutları kapsayan çok sayıda çalışma yapılmıştır (Wing, 2006; Brennan & Resnick, 2012; Grover & Pea, 2013; Weinberg, 2013; Moreno-León & Robles, 2015; Oluk & Korkmaz, 2016; Allsop, 2019; Sırakaya, 2019; Gülbahar, Kert, & Filiz, 2019; Çoban & Korkmaz, 2021; Tsai, Liang, & Hsu, 2021).

Bilgi işlemsel düşünme kavramını ilk kez kitabı "Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas (1980)" kullanan ünlü matematikçi ve bilgisayar bilimci olan Seymour Papert, 1980' lerde bilgisayarların çocukların matematik öğrenmesinde kolaylaştırıcı bir rol üstlenebilecekleri fikrini ortaya atmıştır. Bu fikirle yola çıkan Papert LOGO programlama dilini ve Turtle isimli programlanabilir robotu geliştirmiştir. Turtle robotuyla çocukların matematik problemlerini çözerken eğlenerek öğrenmelerini hedeflemiştir. Papert bilgisayarların öğrencilerin düşünme biçimleri üzerinde etkili olabileceğini ve düşünme biçimlerini değiştirebileceğini iddia etmiştir. Papert için bilgi işlemsel düşünme, sosyal ve duygusal boyutun teknik boyut kadar önemli olduğu, eğitimde yapılandırmacı yaklaşımın bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca bilgisayarın en önemli avantajının, soyut kavramların anlaşılması için somut bir referans sağlaması olduğunu belirtmiştir (Lodi & Martini, 2021). Papert'ın yaptığı bu çalışmalar teknolojinin eğitimden ayrı tutulamayacağını, teknolojinin eğitim üzerinde etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Daha sonra 2006 yılında Wing bilgi işlemsel düşünme terimini, sadece bilgisayar bilimciler değil herkes tarafından öğrenilmesi gereken bir beceri olarak tanımlamıştır (Wing, 2006). Wing'in bu tanımı günümüze kadar olan süreçte büyük bir etki yaratmıştır. Wing vd. (2010), yaptıkları ortak çalışmada bilgi işlemsel düşünmenin tanımını, problem çözme sürecinde problemlerin formüle edilmesi ve çözüm yollarının etkili bir şekilde temsil edilebilmesini kapsayan düşünme süreci olarak ifade etmişlerdir. Wing bu tanımda kullandığı problem ve çözüm ifadeleri için sadece matematikte kullanılan anlamında değil, çözümleri analiz edilebilen, algoritma oluşturmayı kapsayan veya bir program aracılığıyla çözülebilecek geniş

kapsamlı gerçek hayatta karşımıza çıkabilecek sorunlar için de kullanılabileceğini belirmiştir (Cuny, Snyder, & Wing, 2010).

Brennan ve Resnick (2012), yaptıkları çalışmada Bilgi İşlemsel Düşünür; hesaplamayı(computation) tüketilecek bir kavram olarak değil, kendini ifade etmek, tasarlamak için kullanılan bir kavram olarak görmeleri gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca bilgi işlemsel düşünürün "Ben oluşturabilirim", "Fikirlerimi yeni medya araçlar ile ifade edebilirim"gibi yaratıcı fikirlere sahip olması gerektiğini belirtmiştir.

Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği (ISTE) ve Bilgisayar Bilimleri Öğretmenleri Derneği (Computer Science Teachers Association - CSTA) bilgi işlemsel düşünmenin operasyonel bir tanımını yapmak için yüksek öğretim, endüstri ve K-12 eğitim liderleriyle işbirliği yapmıştır. Araştırmada 700 kişilik öğretmen, araştırmacı ve uygulayıcıdan oluşan gruptan alınan veriler kullanılmıştır. Bu çalışma sonunda Bilgi işlemsel düşünmenin aşağıdaki basamakları içeren (ancak bunlarla sınırlı kalmayan) problem çözme sürecini:

- Bilgisayarları, problemleri çözmek için kullanılabilecek şekilde formüle etmek.
- Verileri mantıksal olarak düzenleme ve analiz etmek,
- Verileri modeller ve simülasyonlar gibi soyutlamalarla temsil etmek,
- Algoritmik düşünme yoluyla çözümleri otomatikleştirmek
- Kaynakların ve uygulanacak basamakların en verimli ve etkili kombinasyonunu elde etmek amacıyla olası çözümleri tanımlamak, analiz etmek ve uygulamak,
- Problem çözme sürecinin genelleştirilmesi ve farklı problemlere uyarlanması şeklinde tanımlamıştır (Crompton, 2017).

Yapılan bu çalışmalar incelendiğinde hepsinde ortak olarak bilgi işlemsel düşünme becerisinin, problem çözme sürecinde kullanılan soyutlama, algoritmik düşünme, eldeki verileri analiz edebilme ve bulunan çözümlerin başka problemlere genellenebilmesi özellikleri ortaya çıkmaktadır. Günümüzde karşılaştığımız problemlerin daha karmaşık olduğu göz önüne alındığında bilgi işlemsel düşünme becerisinin herkes için kazanılması gereken bir beceri olduğu kaçınılmaz bir gerçektir.

Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği' nin yayınladığı çalışmada bilgi işlemsel düşünme becerisinin alt boyutları; Ayrıştırma, Veri toplama ve analiz etme, Soyutlama ve Algoritma tasarımı olarak açıklanmıştır. Bu çalışmada belirtilen alt boyutların tanımlamaları aşağıda verilen şekilde yapılmıştır.

- **Ayrıştırma (Decomposition):** Problemleri çözmek için onları daha küçük yönetilebilir parçalara ayırma sürecidir.
- **Veri toplama ve analiz etme (Gathering and analyzing data):** Tahminler ve önemli fikirler geliştirmek için bilgi toplama, depolama, sunma ve bunları bilgisayar tarafından anlaşılacak kalıplarda oluşturma sürecini kapsar.
- **Soyutlama (Abstraction):** Süreç olarak; probleme odaklanmak için karmaşıklığı azaltarak ana fikre odaklanmak, ürün olarak; eldeki problemle ilgisi olmayan ayrıntıları gizleyerek sorunun yeni çerçevede temsil edilmesi olarak tanımlanmaktadır.
- **Algoritma tasarımı (Algorithm design):** Bir görevi tamamlamak için (özellikle bilgisayarda) yapılacak işlemleri adım adım tasarlama sürecidir.

Selby ve Woollard (2013), BİD' in tanımını yapmak amacıyla literatür taraması yapmışlardır. Bu amaçla BİD becerisinin tanımlandığı çalışmaları bir araya getirerek ortak bir tanım oluşturmaya çalışmışlardır. Bu araştırma sonucunda aşağıdaki tanımı üretmişlerdir: BİD soyutlama, ayrıştırma, algoritmik tasarım, değerlendirme ve genellemeyi kapsayan düşünme süreci olarak tanımlanabilir.

Yapılan bütün tanımlamalar incelendiğinde BİD' in soyutlama, ayrıştırma, algoritma tasarımı, değerlendirme ve genelleme düşünce süreçlerini kapsayan problem çözmeye dayanan bir yaklaşım olduğu sonucuna varılmaktadır.

2.5.2 BİD Becerisinin Geliştirilmesine Yönelik Yaklaşımlar

BİD kavramının kompleks bir yapıya sahip olmasından dolayı nasıl öğrenilebileceği ve nasıl ölçüleceği soruları ortaya çıkmaktadır. Weinberg (2013), BİD becerisinin K-12 seviyelerinde öğrencilere aktarılması için 4 farklı yöntem belirtmiştir. Bunlar;

1. **Bilgisayarsız Etkinlikler:** Bilgisayar kullanılmadan yapılan etkinlikleri kapsamaktadır. Bu grupta temel olarak akla gelen ilk sayfa Computer Science Unplugged olmaktadır. CS Unplugged' da temel hedef bilgisayar biliminin sadece programlamadan ibaret olmadığını göstermektir. Sayfada K-12 seviyelerinde bilgisayara erişimin mümkün olmadığı durumlarda öğretmenler için çeşitli etkinlikler sunulmaktadır. Bu araçları kullanırken bilgisayara ihtiyaç duyulmadığı gibi öğretmenlerin üst düzey bilgisayar kullanıcısı olmalarına gerek yoktur.
2. **Programlama Oyunları veya Robotlar (Programming Games or Robots):** Öğrencilerin öğrenme ortamını sıkıcılıktan kurtarmak için K-12 seviyesinde oyunlarla veya robot kullanarak öğrencilere BİD becerisini kazandırmayı hedefleyen uygulamalardır. Weinberg, bu uygulamaların okul dışında da öğrenciler tarafından kullanıldığını belirtmiştir. Bu grupta Blockly, Alice, Code.org gibi oyun oynayarak programlama kavramları öğretilebilir. Robot uygulamalarına örnek olarak Mbot, Arduino gösterilebilir.
3. **İlk Öğrenme Ortamları (Initial Learning Environments):** Programlamaya yeni başlayanlar için nesnelerin görselleştirilerek öğretilmesini desteklayan ortamlardır. Simülasyonlar, 3 boyutlu programlar ve nesneler bu amaç doğrultusunda kullanılabilecek araçlardır.
4. **Bilgi İşlemsel Düşünmeyi Diğer Disiplinlerle Bütünleştirme (Integrating Computational Thinking with Other Disciplines):** BİD becerisinin farklı ders ve konulara entegre edilerek bütün öğretmenler tarafından öğrenilmesi ve öğrencilere aktarılmasını içermektedir. Weinberg (2013), matematik, sanat, müzik gibi derslerde de BİD becerisini kapsayan içeriklerin kullanılması gerektiğini savunmaktadır.

2.5.3 BİD Becerinin Ölçülmesi

Literatürde BİD becerisinin tanımlanmasında farklılıklar bulunmaktadır. Yapılan tanımlamalar incelendiğinde genellikle birden fazla alt boyutu olduğu görülmektedir. BİD becerisinin bu kompleks yapısından dolayı ölçülmesinde de farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Brennan ve Resnick (2012), BİD becerisinin değerlendirilmesi için, tasarım yoluyla öğrenmeyi değerlendirme yöntemine

dayanarak 3 farklı yaklaşım sunmuşlardır. Bu yaklaşımlar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

A. Proje Portföy Analizi: Öğrencilerin hazırladıkları projeyi, son ürünü içerdiği komutları inceleyerek değerlendirme olarak açıklanabilir. Ancak bu yaklaşımda projeyi tek başına değerlendirmek öğrencinin kazandığı beceriler hakkında sınırlı bilgi vermektedir. Projede belirli komutların kullanılıp kullanılmamasına bağlı olarak öğrencinin bilgileri yeteri kadar gözlenemez. Bu nedenle değerlendirme yapılırken proje yapım aşaması, öğrencinin hazırladığı diğer projeler ve katkı sağladığı projelerin birlikte değerlendirilmesi gerektiği fikri savunulmaktadır. Öğrencinin hazırladığı farklı projelerden oluşan portfolyosunun değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

B. Ürün Odaklı Görüşme: Bu yaklaşımda oyun hazırlayan öğrencilerle; oyunun içeriğini, geliştirme sürecini, oyun geliştirmek için hangi bilgilere sahip olduklarını, tasarım sürecinde karşılaştıkları zorluklar ve bunlarla nasıl baş ettiklerini tespit etmeye yönelik görüşmeler yapılması gerektiğini savunur. Bu sayede öğrencinin kullandığı komutlara ne kadar hakim olduğu ve ne amaçla kullanıldığı hakkında öğrencinin bilgisinin olup olmadığı anlaşılmaktadır. Teorideki bilginin pratikte de kullanıldığını tespit etmeye yardımcı olur. Başka bir kullanıcının komutlarını okuyup anlayabilme becerisine sahip olup olmadıkları görüşme soruları sayesinde ortaya çıkmaktadır. Bu yaklaşımın dezavantajı hem araştırmacı hem de öğrenci açısından zaman alıcı olmasıdır.

C. Tasarım Senaryoları: Bu değerlendirme yaklaşımında Scratch programıyla geliştirilebilecek senaryolar hazırlanmış ve öğrencilerin uygun senaryoyu hayata geçirmeleri istenmiştir. Tasarım senaryoları Eğitim Geliştirme Merkezi (Education Development Center-EDC) 'ndeki araştırmacılarla ortak olarak geliştirilmiştir. Geliştirilen bu senaryolar sadece sınıflarda araştırmacılar tarafından belirli sayıda öğrenciyle uygulanmıştır. Tasarım senaryoları artan zorluk seviyesine sahip üç set halinde hazırlanmıştır. Her sette iki farklı senaryo hazırlanmıştır. Farklı senaryolar, aynı kavram ve pratikleri içermektedir. İki seçenek konulmasının sebebi farklı ilgi alanları olan öğrencilerin seçimlerini desteklemektir. Daha sonra öğrencilerle görüşmeler yapılmış ve başka öğrencilerin hazırladıkları tasarımları açıklamaları istenmiştir. Bu yaklaşımın avantajları; senaryolar aracılığıyla eleştirme, genişletme, hata ayıklama ve yeniden düzenleme gibi becerilerin kazanılıp kazanılmadığı

izlenebilmektedir. Ayrıca senaryolar bilginin uygulamaya dökülmesini sağlamaktadır. Dezavantaj olarak senaryoların hazırlanaması ve öğrenciyle görüşmeler yapılması fazla zaman almaktadır. Ayrıca kullanılan senaryolar her zaman öğrencilerin dikkatini çekemeyebilir.

Son olarak bu üç yaklaşımdan herhangi birinin tek başına BİD becerisini ölçmekte yeterli olmadığı, bu yaklaşımların uygun bir kombinasyonun birlikte kullanılmasının daha güvenilir sonuçlar vereceği ifade edilmiştir (Brennan & Resnick, 2012).

2.6 İlgili Çalışmalar

Literatür incelendiğinde araştırmacılar tarafından BİD becerisini değerlendirmek amacıyla farklı ölçme araçları kullanılmıştır. Tablo 2.1'de BİD becerisini değerlendiren araştırmacılar ve kullandıkları ölçme araçları listelenmiştir.

Tablo 2. 1 BİD becerisinin değerlendirildiği çalışmalar

Ölçme Aracı	Çalışma
Bilge Kunduz etkinlikleri	Araujo, A. L. S. O., Andrade, W. L., Guerrero, D. D. S., ve Melo, M. R. A. (2019, February). How many abilities can we measure in computational thinking? A study on Bebras challenge. Delal, H. (2019).Developing Middle School Students' Computational Thinking Skills Using Unplugged Computing Activities (Yayınlanmamıs¸ Yüksek Lisans Tezi).
Kendi geliştirdikleri BİD ölçeği	Tsai, M. J., Liang, J. C., ve Hsu, C. Y.(2021). The computational thinking scale for computer literacy education. Journal of Educational Computing Research.
BİD testi, Öğrenci gözlem formları	Bilgiç, K.(2021). Blok TabanlıProgramlama Etkinlikleri ile Zenginleştirilmiş Öğrenme Süreçlerinin Öğrencilerin Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Tablo 2.1 BİD becerisinin değerlendirildiği çalışmalar (devamı)

Gözlem formları, Problem çözme alıştırmaları ve Dr. Scratch Yazılımı	Allsop, Y. (2019). Assessing computational thinking process using a multiple evaluation approach.
BİD becerisini ölçmek için performans tabanlı ölçme aracı	Çoban, E., ve Korkmaz, Ö. (2021). An alternative approach for measuring computational thinking: Performance-based platform. Thinking Skills and Creativity.
Dr. Scratch yazılımı	Moreno-León, J., Robles, G., ve Román-González, M. (2015). Dr. Scratch: Automatic analysis of scratch projects to assess and foster computational thinking. RED. Revista de Educación a Distancia. Oluk, A., ve Korkmaz, Ö. (2016). Comparing Students' Scratch Skills with Their Computational Thinking Skills in Terms of Different Variables. Browning, S. F. (2017). Using Dr. Scratch as a formative feedback tool to assess computational thinking. Brigham Young University. Troiano, G. M., Snodgrass, S., Argımak, E., Robles, G., Smith, G., Cassidy, M., ... ve Harteveld, C.(2019, June). Is my game OK Dr. Scratch? Exploring programming and computational thinking development via metrics in student-designed serious games for STEM. Park, J. (2019). Evaluation of Computational Thinking through Code Analysis of Elementary School Students' Scratch Projects. Park, Y., ve Shin, Y. (2019). Comparing the effectiveness of Scratch and App Inventor with regard to learning computational thinking concepts. Pultoo, A., Bullee, A. S., Norbert, J. N., Sheoraj, K., Panchoo, S., Naseeven, P., Ujoodha, M., Roocha, V., Rajcoomar, R., ve Oojorah, A.(2020) ."Codecraft competition: Learning to code through contests using Scratch", Journal of Science and Technology.
DWES isimli kendi geliştirdikleri değerlendirme yazılımı	Chai, X., Sun, Y., Luo, H., ve Guizani, M. (2021). Dwes: A dynamic weighted evaluation system for scratch based on computational thinking. IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing.

Araujo vd. (2019), Bebras - Bilge Kunduz etkinlikleri kullanılarak BİD becerisinin alt boyutlarından kaç tanesinin ölçülebileceğini tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışmada 2015 yılında Litvanya'da yapılan Bilge Kunduz etkinliğine katılan 1564 öğrenciden alınan cevaplar kullanılmıştır. Bilge Kunduz etkinliklerinin BİD alt boyutlarına göre ilişkilendirilmiş hali Tablo 2.2'de verilmiştir

Tablo 2. 2 Bilge Kunduz etkinliklerinin BİD alt boyutu eşleştirmesi

BİD alt Boyutu	**Bilge Kunduz Etkinliği**
Soyutlama	Bilgisayar yığını, Cep telefonu, Çip yapımı II, Raid dizisi
Algoritmik Düşünme	Onu bulamazsın, Çikolata süsleme, Kâse fabrikası, Meşgul kunduz
Ayrıştırma	Korsanlar, Kimyager kunduz
Değerlendirme	Kuşlar, Popülerlik, Kartları çevirin
Genelleme	Kelime zinciri, Çizime başla, Havai fişekler

Elde edilen veriler incelendiğinde en çok "Değerlendirme" becerisinin geliştiği görülmüştür. Bunun nedeni olarak bütün görevlerde en iyi sonuca ulaşma ve amaca uygunluk ihtiyacı içermesi olarak açıklanmıştır. "Soyutlama" becerisi, görevlerdeki kilit unsurları tespit etmek, "Genelleme" becerisi, kalıpları tanımlamak, "Ayrıştırma" becerisi ise görevi küçük parçalara ayırmak amacıyla kullanılmıştır. Araştırmacılar yaptıkları faktör analizinde toplanan verilerin 2 ana faktörde toplandığını belirtmişlerdir. İlk faktör; soyutlama, genelleme ve ayrıştırmayı kapsayan değerlendirme yeteneği olarak açıklanırken, ikinci faktör; algoritmik düşünme ve mantıksal akıl yürütme olarak açıklanmıştır. Araştırmacılar bu verilerden yola çıkarak her bir görevin tek bir beceriyi ölçmediği, aynı zamanda diğer becerilerle iç içe geçtiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenciler, etkinlikleri çözerken farklı çözüm yolları kullanabilmektedirler. Bu nedenle hedeflenen amaçla gözlenen sonuçlar birbirinden farklı olabilmektedir. Ayrıca belirlenen faktörlerden birinin diğer becerileri kapsayabileceği ifade edilmiştir. Son olarak görevlerin çözümünde birden fazla becerinin kullanılabileceği belirtilmiştir.

Diğer bir çalışmada Delal (2019), bilgisayarsız etkinlikler kapsamında Bilge Kunduz etkinliklerini kullanarak öğrencilerin BİD becerilerinin gelişimini incelemiştir. Araştırma kapsamında 6. sınıfta öğrenim gören 53 öğrenciyle çalışmıştır. Delal (2019), Bilge Kunduz etkinliklerini Araujo vd. (2019)'den farklı olarak 4 ana başlıkta toplamıştır. Bunlar soyutlama, ayrıstırma, algoritmik düşünme ve genelleme olarak ifade edilmiştir. Bilge Kunduz etkinlikleri ise kolay orta zor olarak gruplandırılmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin Bilge Kunduz puanlarının uygulama sonrası anlamlı şekilde arttığı belirtilirken, bu puanların cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı ifade edilmiştir. Çalışmada bilgisayarsız etkinliklerin de BİD becerisinin gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tsai, Liang, ve Hsu (2021), lise öğrencileri için BİD becerileri ölçeği geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri ölçekte problem çözme ve BİD becerisinin kapsadığı beş boyut (soyutlama, ayrıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme) tespit edilmeye çalışılmıştır. Ölçeği beş alt boyutu ölçmeye yardımcı olacak 19 soru içerecek şekilde hazırlamışlardır. Uygulanan ölçek verilerinden "Ayrıştırma" becerisinde erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha yüksek puan aldıkları açıklanmıştır. Ayrıca programlama öğrenme, bireysel öğrenme ve okul sonrası etkinliklerin BİD becerisinin bütün alt boyutlarında önemli olumlu etkiye sahip olduğu ifade edilmiştir. Ölçeğin lise ve üzeri sınıf seviyelerinde kullanılabileceği belirtilmiştir.

Bilgiç (2021), blok tabanlı geliştirilmiş programlama etkinliklerini içeren ders ortamlarının öğrencilerin BİD becerisi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmada görsel programlama etkinliklerini içeren 14 haftalık bir ders işleme süreci gerçekleştirilmiştir. BİD (Román-González vd., 2017) beceri testi ve öğrenci gözlem formları kullanılarak veriler toplanmıştır. Analiz edilen verilere dayanarak blok tabanlı programlama etkinliklerinin BİD becerisi üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca BİD test puanlarının cinsiyet ve sınıf değişkenlerine göre farklı olmadığı belirtilmiştir.

Moreno-León, Robles ve Román-González (2015), yaptıkları çalışmada Dr. Scratch yazılımını, Scratch projelerini analiz etmek ve bu projeleri BİD becerisinin alt boyutlarına göre puanlamak amacıyla geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Dr. Scratch yazılımı, projeleri değerlendirerek, öğretmen ve öğrencilere proje hakkında

analiz raporu vermektedir. Araştırmacılar bu yazılımın, öğretmenlere değerlendirme aşamasında yardımcı olurken, öğrencilerin programlama becerilerini daha iyi bir seviyeye getirmelerine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Çalışma, 8 farklı okulda 10-14 yaş aralığında 100 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilerin projeleri Dr. Scratch ile analiz edilmiş ve öğrencilere bu analiz sonuçlarına göre projelerindeki eksik kısımları geliştirmeleri istenmiştir. Çalışma sonunda geri bildirim alan öğrencilerin BİD beceri puanlarının arttığı belirtilmiştir. Öğrencilerin projelerdeki hata hakkında bildirim almaları, çözüm yolu oluşturmalarında yardımcı olduğu sonucuna varılabilir.

Oluk ve Korkmaz (2016), araştırmalarında 5. sınıf öğrencilerinin BİD becerilerini farklı değişkenler açısından incelemeye çalışmışlardır. Araştırma kapsamında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi alan 31 öğrenciyle 6 haftalık temel programlama eğitimi yapılmıştır. Çalışmada öğrencilere Korkmaz, Çakır ve Özden (2015) tarafından hazırlanmış olan Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği uygulanmış ve öğrencilerin hazırladıkları projeler Dr. Scratch yazılımı ile analiz edilmiştir. Araştırmacılar tarafından yapılan analiz sonunda; cinsiyetin ve bilgisayar kullanma sürelerinin BİD ölçeği ve Dr. Scratch analizleri üzerinde anlamlı bir etkisi gözlenmediği belirtilmiştir. Ancak öğrencilerin Scratch programlama becerileri ile BİD becerisi arasında üst düzeyde anlamlı bir ilişki tespit edildiği araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir. Bu araştırmada cinsiyetin BİD becerisi üzerinde anlamlı bir etkisi gözlenememişken, kodlama öğrenmenin BİD becerisinin gelişmesinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu çıkarımı yapılabilir.

Browning (2017), yaptığı çalışmada Dr. Scratch yazılımını çocukların BİD becerisini ölçme ve geri bildirim verme aracı olarak kullanmıştır. Araştırmada 4- 6. sınıflarda okuyan 41 öğrenciyle haftalık 1 saatlik dersleri kapsayacak şekilde kodlama etkinlikleriyle işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak BİD testi ön test-son test olarak uygulanmış ve öğrencilerin hazırladıkları oyunlar Dr. Scratch analiz uygulaması ile değerlendirilmiştir. Deney grubunda çalışan öğrencilere Dr. Scratch uygulaması tanıtılmış ve yaptıkları çalışmaları nasıl analiz edecekleri anlatılmıştır. Deney grubundaki öğrenciler hazırladıkları oyunları kendileri analiz etmiş ve projelerinin analiz sonuçlarından aldıkları puanlar geri bildirim olarak kabul edilmiştir. Kontrol grubunun hazırladığı oyunlar ise araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Çalışma sonunda her iki grubun BİD testi son test puanları, ön test

puanlarından anlamlı şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna dayanarak kodlama eğitimi alan öğrencilerin BİD becerisine olumlu etkisi olduğunu ifade edilmiştir. Dr. Scratch i kullanan deney grubu öğrencilerinin soyutlama becerileri kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir şekilde farklılaşmıştır. Ancak diğer başlıklardaki değişimler soyutlama becerisi kadar farklı değildir . Bu nedenle Dr. Scratch yazılımının BİD alt boyutlarında farklı etkileri olduğu belirtilmiştir.

Troiano vd. (2019), çalışmalarında STEM müfredatı dahilinde öğrencilerin geliştirdikleri oyunları Dr. Scratch yazılımı ile analiz ederek BİD beceri seviyelerini tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışma; üç farklı okul, dokuz öğretmen ve 8. sınıf öğrencilerini kapsamaktadır. Bu amaçla öğrenciler tarafından hazırlanan oyunlar iki yıl boyunca toplanmış ve bu oyunlardan elde edilen veriler kullanılmıştır. Toplanan veriler temizlendiğinde elde edilen 217 Scratch projesi araştırmacılar tarafından Dr. Scratch yazılımı ile analiz edilmiştir. Her bir proje BİD becerileri bakımından; soyutlama, algoritmik düşünme, ayrıştırma, değerlendirme ve genelleştirme olmak üzere beş başlıkta analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonunda öğrencilerin hazırladıkları oyunların analizlerine göre BİD becerilerinin hepsinde artış olduğu ifade edilmiştir. Artış miktarının, öğrencilerin bireysel özelliklerine bağlı olarak farklı derecelerde olabileceği belirtilmiştir. BİD becerilerinin alt boyutlarında en çok gelişim; paralellik, senkronizasyon ve mantık becerilerinde olurken, soyutlama becerisinin çok zor geliştiği belirtilmiştir. Ayrıca hazırlanan oyunların kullanıcı etkileşimi alt başlığındaki puanlarının genel olarak yüksek olduğu ifade edilmiştir. Araştırmacılar, STEM müfredatı kapsamında öğrencilerin oyun hazırlamalarının BİD becerilerinin artmasında olumlu etki yarattığı varsayımını doğruladığını belirtmişlerdir.

Park (2019), erken seviyede BİD becerisinin gelişimini tespit etmek için yaptığı çalışmada Güney Kore'de ilkokul seviyesindeki öğrencilerle çalışmıştır. Araştırmacı; ilkokul öğrencileri tarafından Sosyal Bilgiler dersinde öğrenilen içerikler hakkında hazırlanan 179 Scratch projesini, Dr. Scratch yazılımı ile analiz etmiştir. Bu projelerden 160 tanesi bireysel (80 kız- 80 erkek) olarak hazırlanmışken; 19 tanesi 3 kişilik gruplarla hazırlanmıştır. Bireysel hazırlanan projelerin 80 tanesi animasyon, diğer 80 tanesi oyun formatında oluşturulmuştur. Projeler; hazırlanma tipi (animasyon - oyun) ve cinsiyet değişkenlerine göre karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada; hazırlanma tipine göre, oyun tipinde

hazırlanan projelerin toplam puanları, animasyon projelerine oranla toplam puanlarının daha yüksek olduğu ifade edilmiştir. Oyun türündeki projeler "Kullanıcı etkileşimi" alt başlığı dışındaki bütün alt becerilerde animasyon projelerinden daha yüksek puan almışlardır. Cinsiyet açısından yapılan değerlendirmede erkek öğrencilerin BİD becerisinin tüm alt başlıklarında kız öğrencilerden daha yüksek puan aldıkları belirtilmiştir. Analiz sonunda öğrencilerin kodlama öğrenmelerinin BİD becerilerinin gelişiminde olumlu etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. BİD beceri alt boyutlarının cinsiyet ve oyun tasarım tarzlarına göre farklılık gösterdiği belirtilmiştir.

Park ve Shin (2019), öğrenciler tarafından Scratch ve App Inventor programında hazırlanan projeleri BİD beceri puanlarını tespit etmek için, Dr. Scratch yazılımını baz alarak yeni bir değerlendirme rubriği hazırlamaya çalışmışlardır. Değerlendirme rubriğini oluşturmak için; Scratch web sayfasında popüler - trend olan 524 proje ve App Inventor web sayfasındaki 10 ve daha fazla beğeni alan, ayın projesi olan 209 proje incelemeye dahil edilmiştir. Araştırmacılar, değerlendirme rubriğinde kullanılacak ölçütleri belirlerken hem Scratch hem de App Inventor projelerindeki kodları analiz edilecek şekilde belirlemeye çalışmışlardır. Bu ölçütleri belirlerken Dr. Scratch yazılımındaki analiz ölçütlerini baz almışlardır. Yaptıkları değerlendirmeler sonucunda Scratch ve App Inventor proje puanları arasında önemli farklılıklar tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Scratch projelerinin etkinlik puanları Paralellik, Senkronizasyon ve Akış Kontrolü alanlarında App Inventor projelerine göre anlamlı şekilde yüksek olduğu belirtilmiştir. App Inventor projelerinin ise, Kullanıcı etkileşimi ve veri temsili alanlarında daha yüksek puan aldıkları belirtilirken; soyutlama, ayrıştırma ve mantıksal düşünme alanları için projeler arasında anlamlı bir fark olmadığı bilgisi verilmiştir. Ayrıca daha fazla komut içeren projelerin daha yüksek değerlendirme puanı aldıkları sonucunu eklemişlerdir. Bu sonuçlardan yola çıkarak; her iki uygulamanın farklı BİD beceri alanlarını geliştirdiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca araştırmacılar öğrencilerin her iki programlama uygulamasını öğrenmelerinin BİD beceri alanlarının daha çok gelişmesine katkı sağlayacağını ifade etmişlerdir.

Pultoo vd. (2020), 2016 - 2018 yılları arasında "Codecraft" isimli bir yarışma düzenleyerek öğrencilerin hazırladıkları Scratch projelerini bir araya getirmişlerdir.

Bu yarışmada üç yıl boyunca final aşamasına kadar gelebilen 85 proje, Dr. Scratch analiz yazılımı ile değerlendirilmiştir. Öğrencilerin hazırladıkları projelerin yıllara göre nasıl değiştiğini tespit etmeye çalışmışlardır. Bu analizler sonunda, Dr. Scratch yazılımı ile tespit edilen BİD becerileri ortalama puanının her yıl giderek yükseldiği gözlenmiştir. Daha ayrıntılı yapılan incelemelerde; soyutlama, paralellik ve akış kontrolü alt becerileri daha yüksek puanlar alırken; kullanıcı etkileşimi ve veri temsili daha düşük puana sahip oldukları ifade edilmiştir. Ayrıca kodlama becerilerinin aktif bir yarışmaya katılmak amacıyla kullanılmasının öğrencilerin motivasyonunu arttırdığı, yaratıcılık, BİD becerilerinin gelişmesi gibi olumlu etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Allsop (2019), Scratch ve Alice programlarını kullanarak 10-11 yaşlarındaki 30 öğrenciyle 8 aylık bir öğretim sürecini incelemiştir. Araştırmada, BİD becerisinin tek bir ölçme aracıyla ölçülemeyeceğini belirten Allsop, bu beceriyi; "bilgi işlemsel kavramlar", "üst bilişsel uygulamalar" ve "öğrenme davranışları" olarak üç başlık altında değerlendirmeye çalışmıştır. Bu doğrultuda veri çeşitliliği için; gözlem formları, problem çözme alıştırmaları, yarı yapılandırılmış gözlem formları ve öğrencilerin hazırladıkları oyunların Dr. Scratch analiz sonuçlarını kullanmıştır. Araştırmacı, 18 tane Scratch projesi ve 15 tane Alice programıyla hazırlanan proje olmak üzere toplam 33 projenin program yapılarını, oyun mekanizmalarını ve kullanılan komut yapılarını incelemiştir. Araştırmacının topladığı projelerden elde ettiği verilere göre yapılan cinsiyete dayalı karşılaştırmada, her iki programda yapılan projelerde erkek öğrenciler ve kız öğrencilerin programlama yapılarının birbirinden farklı olduğu belirtilmiştir. Scratch projelerinde kızların büyük çoğunlukla değişken kullanmadan animasyon içerikli projeler oluşturdukları ifade edilirken; diğer programlama alanlarında gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ifade edilmiştir. Alice projelerinde hem kızların hem de erkek öğrencilerin değişken kullanmada zorlandıkları belirtilirken; kız öğrencilerin soyutlama alanındaki puanları, erkek öğrencilerin bu alandaki puanlarından daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca problem çözme alıştırmaları, gözlem formları ve görüşmelerden elde edilen veriler doğrultusunda çocukların bilgisayarda oyun tasarlamaları, planlamave değerlendirme gibi üstbilişsel becerilerinin gelişimine olumlu katkı sağladığı eklenmiştir. Öğrencilerin oyun kodlama etkinlikleri sayesinde işbirliği, iletişim, problem çözme ve yaratıcılık gibi olumlu öğrenme

davranışları sergiledikleri ifade edilmiştir. Bu çalışmada, oyun tasarımı yapmanın öğrencilerin sosyal ve üstbilişsel becerilerine olumlu etkilediği fikri desteklenmektedir.

Çoban ve Korkmaz (2021) ise yaptıkları çalışmada lise seviyesindeki öğrencilerin BİD becerilerini ölçmek amacıyla performans tabanlı bir ölçme aracı geliştirmişlerdir. Türkiye'de farklı tür liselerde bulunan, 10 - 12. sınıflarda öğrenim gören 203 öğrenciden elde edilen veriler bir araya getirilmiştir. Araştırmada psikometrik test olarak Korkmaz, Çakır ve Özden (2015) tarafından hazırlanan Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği'nin yaninda çevrim içi, etkileşimli sorular içeren performans ölçme bazlı geliştirilen bir uygulama kullanılmıştır. Web tabanlı çalışan bu uygulama araştırmacılar tarafından, Bilge Kunduz etkinlikleri kullanılarak hazırlanmıştır. Çalışmada her iki ölçme aracından elde edilen veriler cinsiyet, sınıf seviyesi ve okul türü değişkenlerinin BİD becerisi üzerindeki etkileri incelenmeye çalışılmıştır. Yapılan analizlerde cinsiyet değişkeninin çevrim içi performans testi puanlarında anlamlı bir fark bulunmazken, psikometrik BİD ölçeğine göre cinsiyet grupları arasında fark olmasına rağmen anlamlı bir seviyede olmadığı açıklanmıştır. Bu nedenle cinsiyet değişkeninin BİD becerisi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ifade edilmiştir. Sınıf seviyelerine göre yapılan karşılaştırmada aynı şekilde anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Ancak öğrencilerin okudukları lise türünün çevrim içi performans değerlendirme testi puanları üzerinde anlamlı bir fark yarattığı açıklanmıştır. Fen lisesinde okuyan öğrencilerin, diğer lise türlerinde (meslek lisesi, anadolu lisesi vb.) okuyan öğrencilere kıyasla daha yüksek puan aldıkları belirtilmiştir. Bu durumun nedeni olarak Türkiye' de öğrencilerin liselere sınavla yerleşmeleri olarak gösterilmiştir. Geliştirilen web tabanlı performans değerlendirme ölçeğinin, psikometrik BİD Ölçeğinden daha güvenilir ve daha kapsamlı sonuçlar verdiği ayrıca ifade edilmiştir. BİD becerisini, teorik olarak değerlendirmenin yerine performans olarak ölçülebilecek beceriler grubu şeklinde ele alınması gerektiği belirtilmiştir.

Chai vd. (2021), DWES (Dinamik Ağırlıklı Değerlendirme Sistemi) ismini verdikleri, Dr. Scratch yazılımının daha genişletilmiş hali olarak yeni bir değerlendirme aracı oluşturmuşlardır. Araştırmacılar; Dr. Scratch yazılımının projeleri değerlendirmede yetersiz kaldığını iddia ederek, daha ayrıntılı değerlendirme yapabilecek bir uygulamaya ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir. Bu

nedenle araştırmacılar yaptıkları literatür çalışmasına dayanarak BİD becerisini sekiz alt başlığa ayırarak bu başlıklara uygun olarak, Scratch projeleri için değerlendirme kriterleri belirlemişlerdir. BİD becerilerini Dr. Scratch yazılımından farklı olarak; Soyutlama ve Ayrıştırma, Paralellik, Mantıksal düşünme, Senkronizasyon, Algoritmik düşünme ve Akış kontrolü, Kullanıcı Etkileşimi, Veri Gösterimi ve Kod Organizasyonu olarak sekiz alt başlıkta toplamışlardır. Dr. Scratch projeleri her başlıkta 3 seviyede puanlarken, DWES yazılımında her alt başlık 5 seviye üzerinden puanlanmaktadır. Kod organizasyonu başlığı, programcının kod yazma alışkanlıklarının BİD üzerinde etkisini tespit etmek amacıyla eklenmiştir. Kod yazarken; kuklalar ve arkaplanlara anlamlı isimler atamak, komutlara açıklayıcı yorum yazmak, proje içinde çalışmayan komutları silmek gibi davranışları tespit etmek amacıyla bu alt başlık puanlamaya dahil edilmiştir. Araştırmacılar yazılımı hazırlandıktan sonra, Scratch ana sayfasında paylaşılan farklı kategorilerde (animasyon, simülasyon, oyun vb.) toplam 500 proje üzerinde değerlendirme işlemi yapmışlardır. Bu değerlendirme işlemlerinden elde edilen sonuçlara göre DWES yazılımının Dr. Scratch yazılımından daha ayrıntılı va geçerli sonuç verdiği ifade edilmiştir. Proje türüne göre puanlama yapılmasının önemli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca araştırmacılar tarafından belirlenen yeni BİD değerlendirme kriterlerinin daha kapsamlı olduğu ifade edilmiştir.

Bu çalışmalar incelendiğinde araştırmacılar ölçmek istedikleri beceriyi ve hedef kitleyi göz önünde bulundurarak farklı ölçme araçları kullanmışlardır. Bazı araştırmacılar kendi ölçeklerini geliştirirken, bazı araştırmacılar var olan ölçeklerden faydalanmışlardır. Ortak kullanılacak bir ölçme aracının bulunmamasından dolayı böyle farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bu araştırmada da çalışmanın amacına en uygun iki ölçme aracı kullanılmasına karar verilmiştir.

3
YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada farklı oyun hazırlama etkinlikleri ile öğrencilerin BİD becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Mevcut çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ön test- son test kontrol gruplu deneysel araştırma deseni olarak tasarlanmıştır. Creswell (2017), ön test- son test kontrol gruplu deneysel araştırma desenini; katılımcıların iki gruba rassal atanmasını ve her iki gruba hem ön test hem de son test uygulanmasını kapsayan araştırma süreci olarak tanımlamaktadır. Neuman (2014), deneysel desenlerde olması gereken öğelerin bağımlı değişken, bağımsız değişken, ön test, son test, deney grubu, kontrol grubu ve rassal atama olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca Neuman (2014), çoğu deneysel desenin bu öğeleri barındırmasına göre isimlendirildiğini belirtmiştir. Araştırmada kullanılan desen Şekil 3.1'de gösterilmiştir.

Deney grubu R--------- O --------- X --------- O

Kontrol grubu R--------- O ---------- O

Şekil 3. 1 Uygulanan araştırma deseni

Şekil 3.1'de; R:Rassal atamayı, O:Ölçümleri (ön test-son test), X:Müdahale (amaçlı oyun geliştirme)'yi temsil etmektedir.

Mevcut çalışmada katılımcılar gruplara rastgele atanmış, gruplar deney ve kontrol grubu olarak rastgele belirlenmiştir. Çalışmada bağımsız değişken olarak farklı oyun hazırlama etkinlikleri, bağımlı değişken olarak öğrencilerin BİD becerileri olarak belirlenmiştir. Ön test ve son test olarak BİDBÖA ölçeği kullanılmıştır.

Ek olarak çalışmada gruplardaki oyun geliştirme sürecinde öğrencilerin ne kadar ilerleyebildiklerini tespit etmek amacıyla haftalık olarak hazırlanan oyunlar Dr. Scratch yazılımıyla analiz edilmiştir. Dr. Scratch yazılımı analiz raporlarıyla öğrencilerin çalışma başından sonuna kadar nasıl ilerlediklerini, süreç içerisinde

nasıl bir gelişme gösterdiklerini, hazırladıkları oyun kodlarının nasıl bir değişim gösterdiğini tespit etmeye yardımcı olmaktadır.

3.2 Araştırma Grubu

Çalışma 2022-2023 eğitim öğretim yılı İstanbul ili Eyüpsultan ilçesinde bulunan MEB'e bağlı bir devlet okulunda okuyan 6. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Tez çalışması kapsamında araştırmacının düzenlediği kursa öğrenciler gönüllü katılımcı olarak davet edilmiştir. Katılımcıların okul sonrası zamanlarında çeşitli sportif ve yardımcı kurslarda bulunmalarından dolayı, eğitimler ortak belirlenen bir saatte çevrim içi olarak planlanmıştır. Öğrencilerin evde eğitimlere katılabilmeleri için internet bağlantılarının olması, Scratch programını kullanabilmek için uygun cihaza (bilgisayar, tablet vb.) sahip olmaları kurslara katılmalarında belirleyici olmuştur. Kursa katılmayı tercih eden öğrenciler rastgele iki gruba ayrılmıştır.

Çalışmaya katılan gruplar rastgele olarak deney ve kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Deney grubuyla; Scratch programı ile amaçlı oyun geliştirme süreci izlenirken, kontrol grubunun Scratch programı ile serbest konulu oyun geliştirmeleri istenmiştir. Çalışmaya her gruptan 15'er öğrenciyle başlanmıştır. Ancak öğrencilerin çeşitli nedenlerle derslere katılımı bıraktıkları gözlenmiştir. Bu nedenle derslere düzenli katılım sağlayan, dersler sonunda oyun tasarlayabilen; Deney grubu 10 - kontrol grubu 11 olmak üzere toplam 21 öğrencinin verileri incelenmiştir. Grupların katılımcı sayıları ve cinsiyet dağılımları Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3. 1 Araştırma gruplarının özellikleri

Cinsiyet	**Deney grubu**	**Kontrol grubu**
Kız	5	4
Erkek	5	7
TOPLAM	**10**	**11**

Tabloda belirtildiği gibi Deney grubunda 5 kız 5 erkek toplam 10 öğrenci bulunmaktadır. Kontrol grubu ise 4 kız 7 erkek toplam 11 kişiden oluşmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin tamamı 6. sınıfta okumaktadır.

Çalışma kapsamında disiplinler arası çalışmayı desteklemek için amaçlı oyun geliştiren deney grubunun Fen Dersi kapsamında öğrendikleri "Güneş Sistemi ve Tutulmalar" konusu hakkında oyun tasarlamalarına karar verilmiştir. Fen dersinin seçilmesinin nedeni öğrencilerin bu ders kapsamında öğrendikleri bilgileri oyun hazırlayarak öğrenmelerin pekişmesini sağlamak, bilgileri görselleştirerek kalıcı öğrenmeyi desteklemektir.

3.4 Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin oyun geliştirme etkinliklerinin BİD becerisi üzerindeki etkisini incelenmek için yapılan bu çalışmada nicel verilerin toplanması için 2 farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunların ilki öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algı ölçeği iken; ikincisi hazırlanan oyunların farklı boyutlarının analizini yapan Dr. Scratch yazılımıdır. Kullanılan veri toplama araçları bu bölümde detaylı olarak açıklanmıştır.

3.4.1 Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz yeterlik Algısı Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri ile ilgili veri toplamak amacıyla Gülbahar, Kert ve Kalelioğlu tarafından geliştirilen Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz yeterlik Algısı Ölçeği (BİDBÖA) kullanılmıştır (Gülbahar, Kert, & Kalelioğlu, 2019). Ölçek ortaokul seviyesindeki öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi açısından kendilerini nasıl değerlendirdiklerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. 39 sorudan oluşan ve 3'lü derecelendirme (1-Evet, 2-Kısmen, 3- Hayır) yapısında hazırlanmış olan ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları ölçeği geliştiren araştırmacılar tarafından yapılmıştır.

Kapsam ve görünüş geçerliği yanında ölçeğin yapı geçerliliği için de açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri gerçekleştirilmiştir. Faktör yüklerinin dağılımına göre elde edilen değerler kapsamında ölçek "Algoritma Tasarlama Yeterliği, "Problem Çözme Yeterliliği", "Veri İşleme Yeterliği", "Temel Programlama Yeterliği" ve "Özgüven Yeterliği" olmak üzere toplam 5 faktörlü olarak tanımlanmıştır. Ölçeğin güvenirlik analizi için iç tutarlılık katsayısı hesaplanmış ve Cronbach's Alpha ($ \alpha$) iç tutarlılık katsayısı ölçeğin faktörlerinde .762 ile .930 arasında bulunmuştur. Ölçek toplam iç tutarlık katsayısı ise .943 olarak belirlenmiştir.

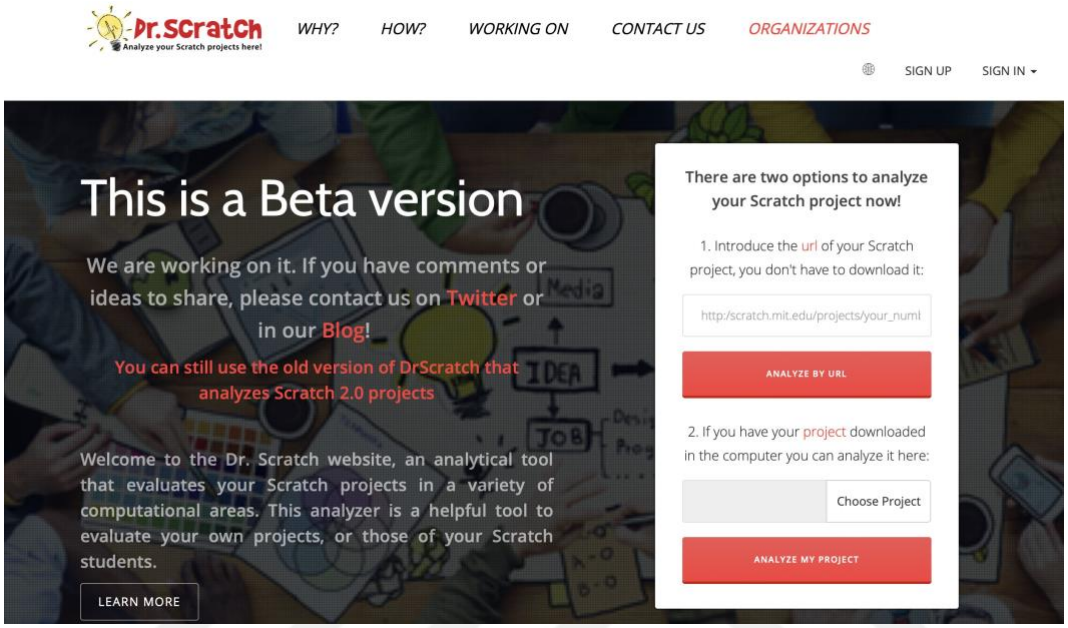
Büyüköztürk (2019) üç veya daha fazla seçenekli derecelendirme ölçeklerinde Cronbach's Alpha katsayısının .70 ve daha yüksek hesaplanan değerlerin kabul edilebilir olduğunu belirtmiştir (Büyüköztürk, 2021). Ayrıca Pallant (2016) ölçeklerde iç tutarlılık değeri için kullanılan Cronbach's Alpha katsayısının .7'nin üzerinde olması durumunda ölçeğin maddelerinin birbiriyle ne kadar uyumlu olduklarını gösterdiğini belirtmiştir. Bu açıklamalar göz önüne alındığında Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz yeterlik Algısı Ölçeğinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Ölçek araştırmacılar tarafından hazırlanırken 3'lü derecelendirme (1-Evet, 2-Kısmen, 3- Hayır) olacak şekilde geliştirilmiştir. Bu doğrultuda ölçekten alınan puanlar 36 - 108 değerleri arasında değişmektedir. Araştırmacılar derecelendirme yapılırken küçükten büyüğe doğru bir sıralama kullandıklarını ve bunun BİDBÖA ölçeği toplam puanının düşük olması bireyin "Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı" seviyesinin yüksek olduğuna ilişkin bilgi verdiğini ifade etmişlerdir (Gülbahar, Kert, & Kalelioğlu, 2019). Ayrıca ölçek kullanılırken istenirse araştırmacı tarafından bu derecelendirmenin "1- Hayır, 2-Kısmen, 3-Evet" olacak şekilde değiştirilebileceğini belirtmişlerdir. Bu nedenle ölçek verileri araştırmacıların verdiği derecelendirme (küçükten büyüğe) şekliyle uygulandıktan sonra elde edilen veriler SPSS programıyla analiz edilirken puanlamanın sıralaması (büyükten-küçüğe) olacak şekilde düzenlenmiştir. Elde edilen ölçek verileri yeniden kodlanarak uygun analizler yapılmıştır.

3.4.2 Dr. Scratch Yazılımı Analiz Raporları

Araştırmada nicel verilerin elde edilmesi için kullanılan bir diğer veri toplama aracı Dr. Scratch web uygulamasıdır. Jesús Moreno-León ve Gregorio Robles tarafından geliştirilen web tabanlı olarak çalışan Dr. Scratch yazılımı Scratch ile yapılmış projeleri bilgi işlemsel düşünme becerisi bağlamında otomatik analiz ederek anında geri bildirim veren bir yapıya sahiptir (Moreno-León & Robles, 2015). Bu değerlendirme aracı analiz edilen projeler hakkında anında geri bildirim vererek kullanıcının proje üzerinde eksik kalan kısımları görmesini sağlamaktadır. Hızlı sonuçlar vermesi öğretmen ve öğrenciler için kullanışlı bir geri bildirim aracı olarak kullanılmasını sağlamaktadır.

Yazılıma http://drscratch.org/ web sayfasından internet bağlantısı olan her yerden ulaşılmasının mümkün olması en büyük avantajlardan biridir. Scratch ile hazırlanan projeleri url olarak ya da web sitesine yükleyerek analizleri yapılabilmektedir. Dr. Scratch yazılımının anasayfasının görünümü Resim 3.2'de görülmektedir.



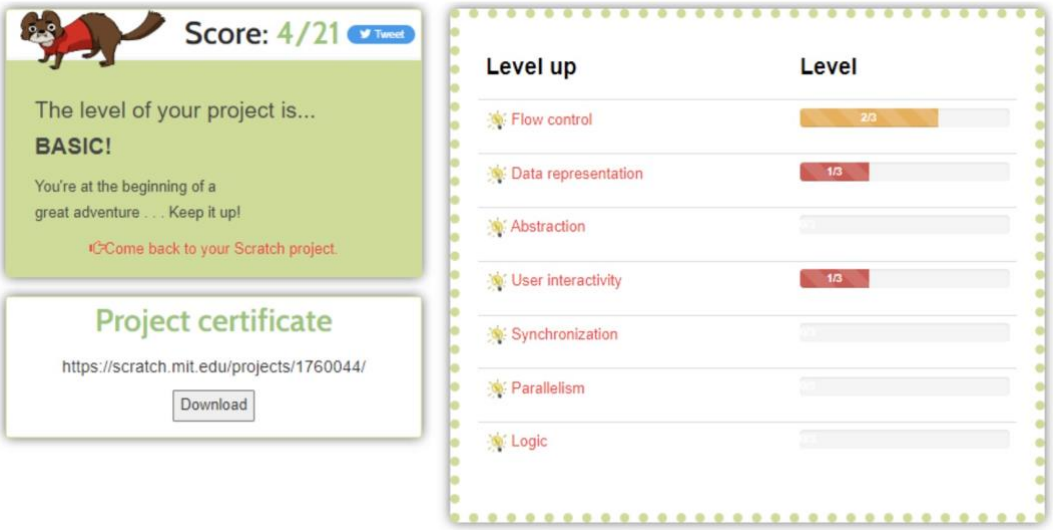
Şekil 3. 2 Dr. Scratch yazılımı ana ekranı

Dr. Scratch yazılımında proje analizleri Akış kontrolü, Veri sunumu, Soyutlama, Kullanıcı etkileşimi, Senkronizasyon, Paralellik ve Mantık olarak 7 başlık altında verilmektedir. Bu başlıklardan beklenen gelişim seviyeleri Tablo 3.2'de açıklanmıştır.

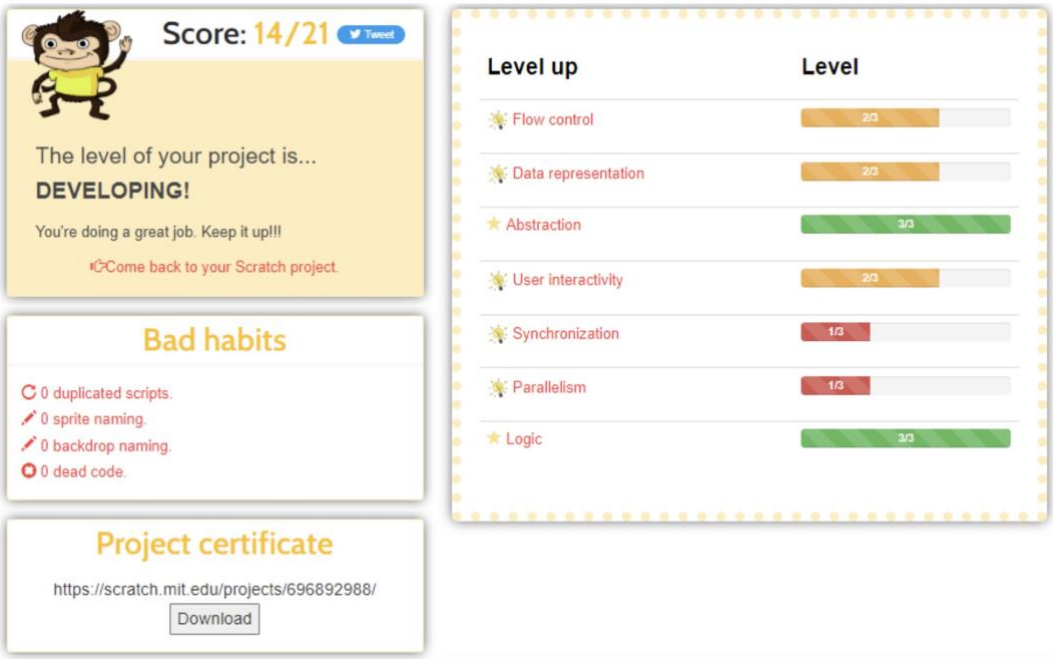
Tablo 3. 2 Dr. Scratch yazılım uygulama değerlendirme kriterleri

BİD Alt Boyutları	**Temel (1 puan)**	**Geliştirilmeli (2 puan)**	**Uzman (3 puan)**
Soyutlama	Bir satırdan fazla kod ve birden fazla karakter kullanma	Kod bloğu tanımlama	İkiz kullanımı
Paralellik	Yeşil bayrakla başlayan iki komut	Klavyeden tuşa basıldığında iki komut, karaktere tıklandığında iki komut çalışması	Haber alındığında iki komut, ikiz kullanımı, dekor değiştiğinde iki komut çalışması
Mantık	Eğer komutu	Eğer ise komutu	Mantık operatörlerinin kullanımı
Senkronizasyon	Bekle komutu	Mesaj alındığında her şeyi durdur, programın durdur, kukladaki komutları durdur komut kullanımı	Dekor değişene kadar bekle, mesajı yayınla ve bekle
Akış Kontrolü	Blok dizisi	Tekrarla, sürekli	Olana kadar tekrarla
Kullanıcı Etkileşimi	Yeşil bayrak tıklandığında	Tuşa basıldığında, Kukla tıklandığında, sor ve bekle, fare komutları	Zamanlayıcı veya gürültü>10 olduğunda komutu
Veri Sunumu	Kukla özelliklerini değiştirme	Operatörler ve değişkenler	Değişken listesi kullanma

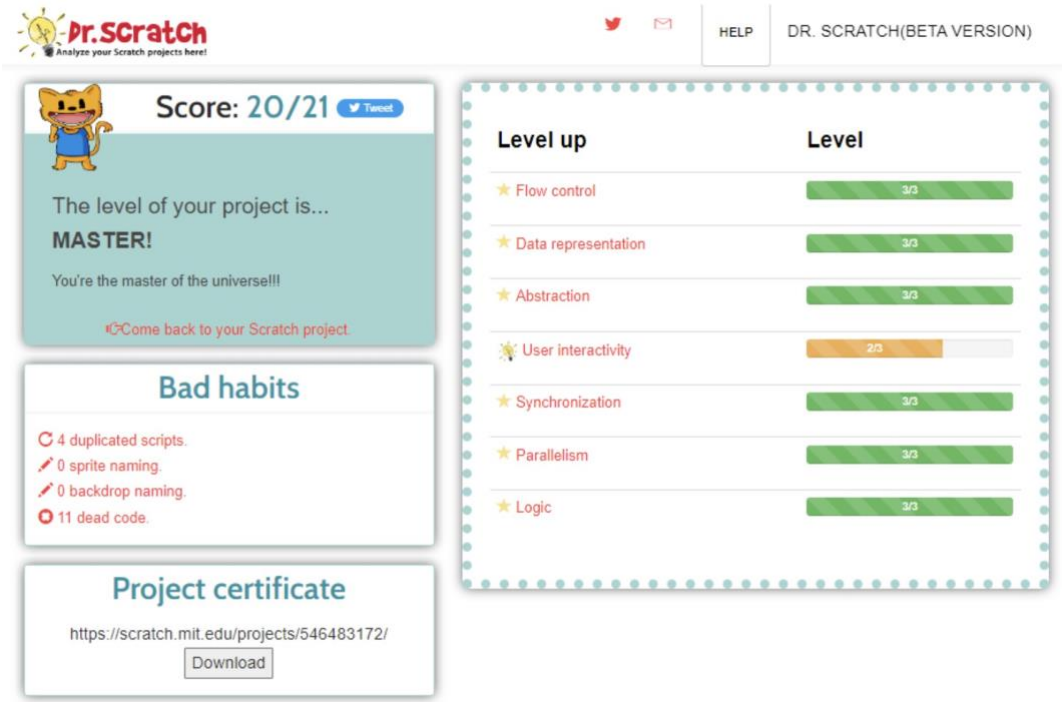
Dr. Scratch projeleri yukarıdaki 7 başlıkta, 1-3 arası not vererek toplam 21 puan üzerinden puanlama yapmaktadır. Toplam puanlar üzerinden projeye; Basit (1-7 puan), Geliştirilmeli (8-14 puan) ve Uzman (15-21 puan) (Basic-Developing-Master) derecesi verilmektedir. Her üç seviye için uygulama analiz görselleri Resim 3.3, Resim 3.4 ve Resim 3.5'te verilmiştir.



Şekil 3. 3 Temel seviyedeki bir oyunun analizi



Şekil 3. 4 Geliştirilmeli seviyesindeki bir oyunun analizi



Şekil 3. 5 Uzman seviyesindeki bir oyunun analizi

Yazılımın bir diğer özelliği analiz edilen programdaki kullanılan kodlar hakkında da geri bildirim vermesidir. Projede tekrar eden komutlar, kuklalara verilen isimler ve ölü kodlar hakkında bilgi verilmektedir. Bu sayede projenin hatalarını bulup düzeltme imkanı sunulmaktadır. Proje analizi sonunda isteğe bağlı olarak sertifika oluşturulabilmektedir.

Pultoo vd. (2020), yaptıkları çalışmada "Codecraft" isimli bir yarışma hazırlamışlardır. Gönüllü öğretmen ve öğrencilerin katılımıyla gerçekleştirdikleri yarışmada öğrencilerin Scratch ile hazırladıkları 85 projeyi Dr. Scratch programıyla analiz etmişlerdir. Bu analizlerde projelerin aldıkları puanlar elde edilmiş ve jüri tarafından değerlendirilmiştir. Araştırmacılar bu analizleri üç yıllık süre boyunca (2016-2018) yarışmaya katılan tüm projeler için yapmışlardır. Bu süreç sonunda elde edilen verilerden yola çıkarak her yıl yarışmaya katılan projelerin ortalamalarının giderek arttığını ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada görüldüğü gibi Dr. Scratch yazılımı analizi yapılan projelerin BİD skoru hakkında bilgiler vermesininin yanında, eğitimcilere veri toplama konusunda da kolaylık sağlamaktadır. Elde edilen bilgiler ışığında eğitim öğretim süreçlerinde farklı yöntemlerin denenmesi konusunda fikir verebilir.

Park ve Shin (2019), App Inventor ve Scratch programlarını kullanarak hangi aracın BİD becerisinin kazanılmasında daha etkili oduğunu tespit etmeye çalışmışlardır. Bu amaçla Scratch web sayfasında yer alan farklı kategorilerdeki 500 proje ve App Inventor web sayfasında bulunan 379 projeyi incelenmişlerdir. Projelerin incelenmesi için Dr. scratch analizleri baz alınarak araştırmacılar tarafından oluşturulan rubrik kullanılmıştır. Bu analizler sonunda her iki uygulamanın BİD becerisinin farklı alt boyutlarının gelişmesine katkı sağladığını belirtilmiştir (Scratch için paralellik, senkronizasyon ve akış kontrolü ortalaması yüksek; APP Inventor için kullanıcı etkileşimi ve veri sunumu). Bu çalışmada araştırmacılar Dr. Scratch analizlerinden yola çıkarak öğrencilerin hangi alt boyutlarda daha yüksek puan aldıklarını ve hangi boyutlarda zorlandıklarını görebildiklerini belirtmişlerdir.

Troiano vd.(2019) ise 8. sınıf öğrencilerinin STEM müfredatına göre oyun hazırladıkları çalışmada öğrencilerin BİD yeterliliklerini tespit etmek için Dr. Scratch uygulamasını kullanmışlardır. Araştırmacılar STEM çalışması için iki yıldır İklim Bilimi derslerinin işlendiği üç farklı okulda bulunan 8. sınıf öğrencilerini hedeflemişlerdir. Araştırmacılar çalışmada BİD yeterliliği ve BİD gelişimi olmak üzere iki başlığa odaklanmışlardır. BİD yeterliliğini tespit etmek için 317 projenin Dr. Scratch yazılımı ile analizleri yapılmış ve BİD gelişimini gözlemlemek için projelerde yapılan değişiklikleri ekran görüntüsü alan Python kodlarıyla 217 proje analizi yapılmıştır. Bu analizler sonunda Dr. Scratch uygulamasından elde ettikleri analizler ve Python kodundan elde edilen analizler verilmiştir. Dr. Scratch analizlerinde öğrencilerin hazırladıkları oyunların mantık, paralellik ve senkronizasyon başlıklarında yeterli; veri sunumu, akış kontrolü ve kullanıcı etkileşimi başlıklarında geliştirilmeli; soyutlama başlığında ise temel seviyede kaldıkları tespit edilmiştir. Bu çalışmanın verileri incelendiğinde elde edilen geri bildirimler aracılığıyla öğrencilerin hangi basamaklarda yeterli bilgiye sahip olduğu ve hangi konularda eksik kaldığı görülmektedir. Bu bulguların göz önüne alınarak daha sonra yapılacak eğitimler için yol haritası oluşturabileceği çalışmada belirtilmiştir.

Yapılmış araştırmalar incelendiğinde Scratch ile yapılmış projeleri incelemek için Dr. Scratch yazılımı en iyi sonucu ve geri bildirimi veren uygulama olarak ifade edilmiştir. Anında geri bildirim vermesi, BİD düşünme boyutlarının derecelerini vermesi, geliştirilen uygulamaların eksik yönlerini göstermesi gibi özellikleri

bakımından uygulama araştırmacılar için kullanışlı bir değerlendirme aracı olarak görülmektedir. Bütün bu avantajlar göz önüne alındığında bu çalışma kapsamında hazırlanan oyunların analizlerinde Dr. Scratch yazılımının kullanılmasına karar verilmiştir.

3.4 Verilerin Analizi

3.4.1 Veri Toplama Süreçleri

Veri toplama sürecine araştırmada kullanılacak olan Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz yeterlik Algı Ölçeği için; ölçeği hazırlayan Yasemin GÜLBAHAR, Serhat Bahadır KERT, ve Filiz KALELİOĞLU' na elektronik posta yoluyla ulaşılarak kullanım izni alınmıştır (Ek A). Uygulamaya başlanılan ilk hafta ön test olarak ölçek kullanılmıştır. Uygulama bitiminde ölçeğin son test olarak tekrar kullanıcılar tarafından doldurulması istenmiştir.

Öğrencilerin gelişim seviyelerinin izlenebilmesi amacıyla, uygulamada 3. haftadan 8. haftaya kadar geçen sürede her hafta anlatılan komutları içeren uygulama geliştirmeleri istenmiştir. Öğrenciler geliştirdikleri uygulamaları Scratch hesabı oluşturarak araştırmacının hazırladığı paylaşım grubunda paylaşmışlardır. Scratch hesabı oluşturamayan öğrenciler ise hazırladıkları uygulamaları mail yoluyla araştırmacıya iletmişlerdir. Bu sayede öğrencilerin hazırladıkları içerikler takip edilmiştir. Öğrencilerle haftalık yapılan etkinlikler Tablo 3.3'de listelenmiştir.

Tablo 3. 3 Haftalık olarak yapılan uygulamalar

Hafta	**Uygulama**
Hafta 1	Öğrencilerle tanışma, Scratch hesabı oluşturma
Hafta 2	Scratch ana ekran tanıtımı, oyun paylaşma seçenekleri
Hafta 3	Akvaryum uygulaması
Hafta 4	Giriş sahnesi oluşturma
Hafta 5	Labirent etkinliği
Hafta 6	Oyunda soru-cevap kontrolü komutları
Hafta 7	Proje hazırlık
Hafta 8	Proje teslim

Verilen görevler sonucu yapılan uygulamalar, araştırmacı tarafından haftalık olarak Dr. Scratch yazılımında analiz edilmiş ve elde edilen veriler kaydedilmiştir.

3.5 Araştırma Süreci

Bu çalışma MEB'e bağlı bir devlet okulunda 6. sınıf öğrencileriyle birlikte 8 haftalık bir uygulama sürecini kapsamaktadır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Katılımcıları belirlerken ortaokul öğrencileriyle çalışıldığı için veli izinleri alındı (Ek B). Çalışmaya başlarken öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik öz yeterlik algı ölçeği ön test olarak kullanılmıştır. Ön test araştırmacı tarafından çevrimiçi form olarak katılımcılara uygulanmıştır. Uygulama sürecinde Scratch yazılımı kodlama aracı olarak kullanılmıştır. Ölçek sonuçlarına bakılarak gruplardaki katılımcıların birbirine denk olmalarına dikkat edildi. Öğrencilerin yaş seviyelerine ve uygulama sürecine dayanarak ders planları hazırlandı (Ek C). Katılımcıların okul durumları, okul sonrası sportif ve diğer etkinlik programları göz önünde bulundurularak derslerin çevrim içi yürütülmesi uygun görüldü. Bu sayede öğrenciler bilgisayar başında ders dinlerken diğer yandan anlatılan konuya uygun Scratch içeriklerini de uygulama imkanı bulmuşlardır.

Hazırlanan ders planlarına uygun olarak öğrencilere yapılan ders anlatımlarının aynı olmasına dikkat edilmiştir. Gruplar farklı günlerde ders almışlardır (deney grubu salı günü, kontrol grubu çarşamba günü). Araştırmacı oyun tasarımı sürecinde rehber görevini üstlenmiş ve katılımcıların zorlandıkları kısımlarda nasıl çözüme ulaşacakları hakkında yardımcı olmuştur.

İlk hafta öğrencilere Scratch programını indirme ve Scratch web sayfasında (www.scratch.mit.edu) hesap oluşturma seçenekleri anlatılmıştır. Scratch web sayfasından hesap oluşturarak yaptıkları uygulamaları nasıl paylaşacakları ve Scratch programının arayüzü ayrıntılı olarak işlenmiştir. Deney grubunun amaçlı oyun tasarlayacakları katılımcılara söylenmiş ve haftalık yapılan uygulamalarda katılımcılar belirli bir amaç doğrultusunda oyun tasarlayacakları konusunda bilgilendirilmişlerdir. Kontrol grubunda ise öğrencilere herhangi bir konu sınırlaması yapılmamış ve serbest konulu oyun geliştirmeleri istenmiştir. İkinci haftada öğrencilerin Scratch arayüzünü kavrayabilmeleri için karakter ekleme ve dekor değiştirme işlemleri, kodlamaların nasıl yapılacağı anlatılmıştır. Ders

esnasında öğrencilerin kendi Scratch hesaplarında oturum açmaları ve yaptıkları uygulamayı paylaşıma açmaları istenmiştir. Scratch hesabı olmayan öğrencilere, Scratch programının masaüstü versiyonunda hazırlanan uygulamanın nasıl kaydedilip mail olarak gönderileceği açıklanmıştır. İlerleyen haftalar için ön hazırlık yapılmıştır.

Üçüncü hafta itibari ile öğrencilerin geliştirecekleri projeler için araştırma yapmaları gerektiği araştırmacı tarafından öğrencilere söylenmiştir. Deney grubunun; Fen Dersi kapsamında "Güneş Sistemi ve Tutulmalar" konusunu içeren amaçlı bir oyun geliştirecekleri, kontrol grubunun ise istedikleri herhangi bir tema dahilinde oyun geliştirebilecekleri belirtilmiştir. Gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra hazırlanan ders planı dahilinde öğrencilere Hareket grubu komutları anlatılmıştır. Ders anlatım işleminin sonunda; öğrencilerden öğrendikleri komutları içeren Akvaryum uygulaması geliştirmeleri istenmiştir. Uygulamayı geliştirip paylaşıma açmaları sağlanmıştır.

4. haftada; öğrencilere farklı sahneler arası geçiş yapmaları için gerekli komutlar anlatılmıştır. Oyunlarda giriş ekranı ve oyun ekranı gibi farklı ekranların geçişini sağlayan örnek bir uygulama hazırlayıp paylaşımları istenmiştir. Hazırlanan uygulamalar Dr. Scratch yazılımıyla analiz edilmiş, veriler haftalık çizelgeye kaydedilmiştir.

5. haftada; öğrencilerin oyunlarında kullanabilecekleri puan, can hakkı gibi oyun bileşenleri içeren Değişkenler komut grubu anlatılmıştır. Konu anlatımından sonra daha önceki haftalarda öğrendikleri içerikleri kapsayacak şekilde Labirent uygulaması hazırlamları ve bu uygulamaya puan eklemeleri istenmiştir. Öğrenciler yaptıkları uygulamaları bir önceki haftalarda yaptıkları şekilde araştırmacıyla paylaşmışlardır. Paylaşılan uygulamalar için gerekli analizler yapılmıştır.

6. haftada; Algılama grubu komutları anlatılmıştır. Bu gruptaki komutların uygulamalarda nasıl kullanılabileceği hakkında bilgi verilmiş ve öğrencilerden birer uygulama hazırlamaları istenmiştir. Öğrenciler benzer şekilde derste anlatılan komutları içeren uygulama hazırlayıp araştırmacıyla paylaşmışlardır. Bu hafta için hazırlanan oyunlar da araştırmacı tarafından analiz edilmiştir.

7. haftada; öğrencilerin hazırlayacakları projenin temelini oluşturmaları istenmiştir. Deney grubunun Fen dersinde öğrendikleri bilgileri içeren bir proje geliştirmeleri

hatırlatılmıştır. Öğrencilerin projelerinde kullanacakları karakter, sahne ve içeriğe karar vermeleri istenmiştir. Kontrol grubunda ise öğrencilerden, istedikleri herhangi bir temada oyun geliştirmeleri istenmiştir. Bu hafta yapılan uygulamalar, bir sonraki hafta için hazırlık aşamasını oluşturmaktadır.

Son haftada; bir önceki hafta yapılan uygulamanın devam ettirilmesi istenmiştir. Öğrencilerin projelerde eksik kaldıkları kısımlarda nasıl tamamlayabilecekleri dair yol gösterilmiştir. Projeler tamamlandıktan sonra öğrencilere son test olarak BİDBÖA ölçeği tekrar uygulanmıştır.

Öğrencilerin haftalık gelişimleri ve BİDBÖA ölçeğinden elde edilen veriler bulgular kısmında ayrıntılı olarak verilmiştir.

4
BULGULAR

Tezin bu bölümünde araştırma sürecinde veri toplama araçları ile toplanan verilerin belirlenen araştırma soruları bağlamında analizleri yapılarak, her bir araştırma sorusu ayrı bir başlık altında yorumları ile birlikte sunulmuştur.

4.1 Birinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Araştırma Sorusu:"Amaçlı oyun geliştirme" etkinliklerinin öğrencilerin BİD becerisi öz yeterlik algısı puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi var mıdır?

Amaçlı oyun geliştiren grup (deney) ile serbest konulu oyun geliştiren grubun (kontrol), bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algısı ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik bir test olan İlişkili Örneklem t-Testi yapılmıştır. İlişkili örneklem t-Testine ait varsayımlar (1) bağımlı değişkene ait puanların en az aralık ölçeğinde olması ve (2) ilişkili iki ölçüme ait puanları normal dağılım göstermesidir (Büyüköztürk, 2021). Veri toplama aracı olarak kullanılan ve 3'lü Likert türünde olan BİDBÖA ölçeğinden alınan puanlar en az aralık ölçeğinde olma varsayımını karşılamaktadır. İkinci varsayım olan normallik dağılımı için grup büyüklüğünün 50'den küçük olması nedeni ile Shapiro-Wilk testi yapılmış ve her iki gruba ait sonuçlar Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4. 1 Grupların BİDBÖA verilerinin Shapiro-Wilk testleri

		Shapiro-Wilk		
Grup		**İstatistik**	**sd**	**p**
Deney grubu	Ön test	.971	10	.900
	Son test	.975	10	.931
Kontrol grubu	Ön test	.976	11	.938
	Son test	.871	11	.079

Tablo 4.1 incelendiğinde her iki grubun ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir (p>.05). Bu verilere ek olarak normal dağılım için testlerden elde edilen verilerin çarpıklık ve basıklık değerleri de kontrol edilmiştir. Mayers (2013), 50'den küçük gruplarda z-puanının ±1,96 aralığında olması normal dağılım için yeterli bir aralık olduğunu belirtmektedir. Bu bilgiye dayanarak gruplardan elde edilen verilerin z-puanları Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4. 2 Grupların BİDBÖA verileri z-puanları

		Çarpıklık			**Basıklık**		
Grup		**İstatistik**	**S**	**z-puanı**	**İstatistik**	**S**	**z-puanı**
Deney grubu	Ön test	.304	.687	.442	-.232	1.334	-.173
	Son test	.393	.687	.572	-.464	1.334	-.347
Kontrol grubu	Ön test	-.262	.661	-.396	1.014	1.279	.792
	Son test	-.336	.661	-.508	-1.678	1.279	-1.311

Tablo 4.2 incelendiğinde elde edilen z-puanlarının ±1,96 aralığında olduğu görülmektedir. Hem Shapiro-Wilk hem de z-puanlarına bakıldığında verilerin normal dağılım gösterdikleri görülmektedir. Bu nedenle her iki grubun ön test ve son test analizlerinde ilişkili ölçümler için t-testinin yapılmasında herhangi bir mahsur olmadığı kanaati oluşmuştur.

Deney grubunun BİDBÖA ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının tespit edilmesine yönelik yapılan ilişkili örneklemler t-testi sonucu Tablo 4.3'de verilmiştir.

Tablo 4. 3 Deney grubunun ön test son test ilişkili örneklem t-testi sonuçları

Ölçüm (BİDBÖA)	**N**	**x̄**	**S**	**sd**	**t**	**p**
Ön test	10	88.5	8.31	9	1.24	.244
Son test	10	92.7	8.66			

Fen Bilimler dersi için amaçlı oyun geliştiren deney grubunun ilişkilli örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde öğrencilerin son test puanlarının, ön test puanlarına göre artış gösterdiği, ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir (t_9= 1.24, p>.05). Bu sonuçlar, Scratch programıyla amaçlı oyun geliştirmelerinin öğrencilerin BİD becerisi öz yeterlilik algıları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

4.2 İkinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Araştırma Sorusu: "Serbest konulu oyun geliştirme" etkinliklerinin öğrencilerin BİD becerisi öz yeterlik algısı puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi var mıdır?

Kontrol grubunun BİDBÖA ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının tespit edilmesine yönelik yapılan ilişkili örneklemler t-testi sonucu ise Tablo 4.4'de sunulmuştur. Bu analiz için gerekli olan ilişkili örneklemler t-testine ait normallik varsayımı yapılan normallik testi ile sınanmış ve Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'de sunulmuştur. Kontrol grubunun BİDBÖA ön test ve son test puanları normal dağılmaktadır (p>.05).

Tablo 4. 4 Kontrol grubunun ön test son test ilişkili örneklem t-testi sonuçları

Ölçüm (BİDBÖA)	**N**	**x̄**	**S**	**sd**	**t**	**p**
Ön test	11	84.09	9.99	10	3.16	.010
Son test	11	95.27	11.92			

Araştırmaya katılan kontrol grubu Scratch programıyla, serbest konulu birer oyun geliştirmişlerdir. Kontrol grubunun ilişkili örneklem t-testi sonuçlarına göre ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık vardır (t_{10}=3.16, p>.05). Bu sonuçlara göre serbest konulu oyun geliştirmenin, katılımcıların BİD öz yeterlilik algısı üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu söylenebilir.

4.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Araştırma Sorusu: Öğrencilerin BİD becerisi öz yeterlik algısı puanları hazırlanan etkinliklere göre (Amaçlı oyun geliştirme/Serbest konulu oyun geliştirme) istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmakta mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının uygulanan her iki oyun geliştirme etkinliklerinin BİDBÖA puanları üzerindeki etkisini belirlemek ve bu etkinliklerin puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa neden olup olmadıklarını belirlemek için bağımsız örneklem t-testi analizi yapılmıştır. Bağımsız örneklem t-testi uygulayabilmek için gerekli olan; (1) Bağımlı değişkene ait ölçümlerin aralık ya da oran ölçeğinde olması, (2) bağımlı değişkene ait ölçümlerin dağılımının her iki grupta da normal dağılım göstermesi, (3) puanları karşılaştırılacak grupların bağımsızlığı ve (4) her iki gruptaki puanların dağılımlarına ait varyansların eşit olması varsayımları (Büyüköztürk, 2021) sağlanmıştır.

Bu araştırma sorusu kapsamında analize dahil edilecek olan BİDBÖA son test puanlarına yönelik yapılan normallik testi analiz sonuçları Tablo 4.1'de verilmiştir. Grupların BİDBÖA son test puanları normal dağılmaktadır ($p>.05$). Her iki deney grubunun son test puanlarına ait varyansların homojenliği varsayımına yönelik yapılan Levene F testi analizine göre varyansların homojen olduğu tespit edilmiş ($F_{19}= 2.43$, $p>.05$) ve analiz sonuçları Tablo 4.5'te özetlenmiştir.

Tablo 4. 5 Levene F testi analiz sonuçları

Levene İstatistiği	sd1	sd2	p
2.432	19	18.178	.135

Deney ve kontrol grubu üzerinde uygulanan her iki oyun geliştirme etkinliklerinin BİDBÖA puanları üzerindeki etkisini belirlemek ve bu yaklaşımların puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa neden olup olmadıklarını belirlemek için gerçekleştirilen bağımsız örneklem t-testi analiz sonuçları Tablo 4.6'da özetlenmiştir.

Tablo 4. 6 Bağımsız grup t-testi analiz sonuçları

Ölçüm (BİDBÖA)	Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Ön test	Deney	10	88.50	8.31	19	1.09	.288
	Kontrol	11	84.09	9.99			
Son test	Deney	10	92.70	8.66	19	.560	.582
	Kontrol	11	95.27	11.92			

Tablo 4.5'deki veriler incelendiğinde her iki grubun deneysel uygulama öncesinde BİDBÖA öz yeterlilik algısı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (t_{19}=1.09, p>.05). Diğer bir ifade ile grupların deneysel uygulama öncesinde BİDBÖA öz yeterlik algısı puanları bakımından denk oldukları söylenebilir. Her iki grubun BİDBÖA son test puanları arasındaki karşılaştırmada da yine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (t_{19}=.56, p>.05). Bu araştırma bulgusu tercih edilen oyun geliştirme etkinliklerinin öğrencilerin BİDBÖA öz yeterlik algısı puanları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Her ne kadar serbest konulu oyun geliştiren kontrol grubunun deneysel uygulama öncesi ve deneysel uygulama sonrası BİDBÖA öz yeterlik algısı puanları arasında istatistiksel olarak fark olsa da, uygulama sonrası puanlar arasındaki farkın istatistiksel olarak farklılaşmaması, tercih edilen etkinliklerin öğrencilerin BİDBÖA öz yeterlik algılarının gelişimi üzerinde bir etkisinin olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

4.4 Dördüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

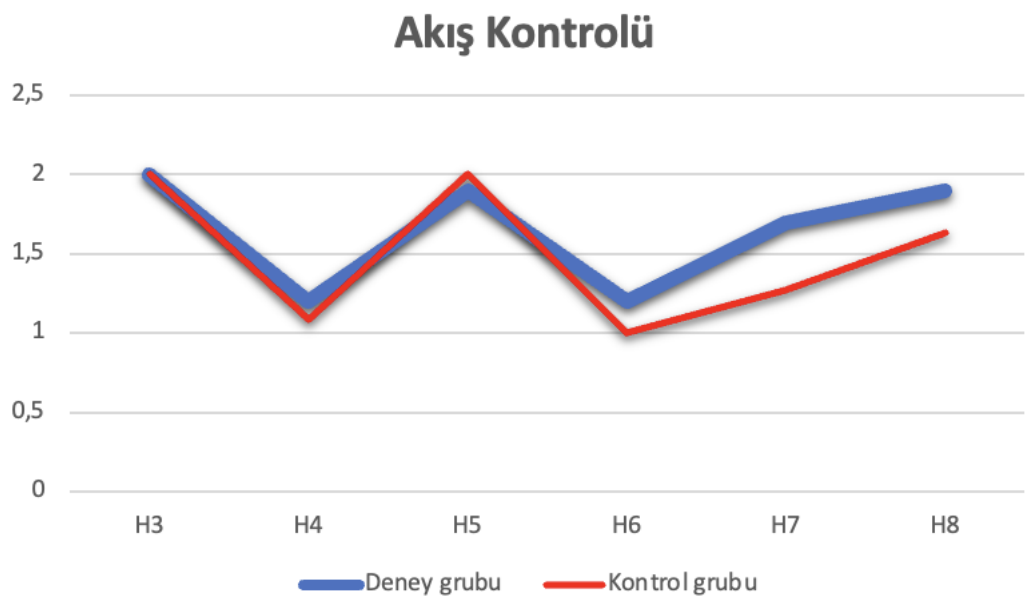
Araştırma Sorusu: Deney ve kontrol gruplarının geliştirmiş oldukları oyunlarda kullandıkları program kodlarının Dr. Scratch analiz verilerine dayanarak; (a) Akış kontrolü, (b)Veri sunumu, (c)Soyutlama, (d)Kullanıcı etkileşimi, (e)Senkronizasyon, (f) Paralellik, (g) Mantık, boyutları açısından süreç içerisindeki değişimleri nasıldır?

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin hazırladıkları oyunların Dr. Scratch yazılımı analizlerinde aldıkları BİD alt boyut puanlarının süreç içerisindeki değişimini incelemek için haftalık olarak puan ortalamaları alınmış ve bu ortalamalar üzerinden analizler yapılmıştır.

4.4.1 Akış kontrolü (Flow Control)

Dr. Scratch yazılımında Akış kontrolü; kullanılan karakterin hareketlerini kontrol etmek, algoritmik kavramlarla ilgili görevler ya da komutların belirli bir duruma kadar tekrarlanmasını içeren beceriler olarak tanımlanmıştır. Akış kontrolü için komutların nasıl tekrarlandığı önemlidir. Tekrarlayan komutların defalarca yazılması yerine döngü komutlarının kullanılması projenin bu boyutta yüksek puan almasını sağlamaktadır.

Bu boyut için haftalık olarak, oyunlarda alınan puan ortalamalarına göre grupların verileri incelenmiş ve Şekil 4.1'de görülen sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 4. 1 Akış kontrolü boyutu

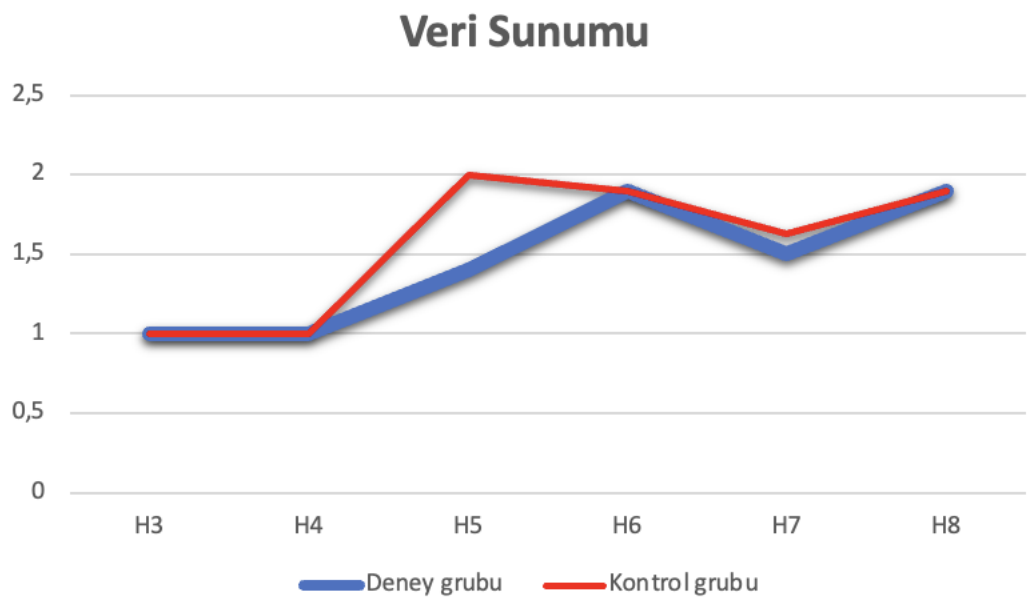
Şekil 4.1'e bakıldığında ilk ölçümün yapıldığı üçüncü hafta, her iki grubun ortalamasının aynı olduğu görülmektedir. Genel olarak grupların diğer haftalardaki ölçümlerde birbirine yakın olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Ancak son hafta teslim edilen projelerin ortalamalarında; Deney grubunun Akış kontrolü ortalaması kontrol grubundan biraz daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu alt boyut için

öğrencilerin tekrarlayan komutları iyi bir şekilde organize etmeleri beklenmektedir. Ancak grupların her ikisi de bu boyut için tam puan olan 3 puan ortalamasını yakalayamamışlardır. Bu bulgudan yola çıkarak öğrencilerin komutları organize etmede ve tekrarlanma koşullarını tespit etmede eksikliklerinin olduğu ya da yeterli olmadıkları söylenebilir.

4.4.2 Veri Sunumu (Data Representation)

Her Scratch projesinde kullanılan karakterler hakkında; konum, yön, boyut gibi bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca kullanıcının oyunun seviyesi, can hakkı, süre gibi verileri görmesini sağlamak için değişkenlerin kullanılması veri sunumunu ifade etmektedir. Bu doğrultuda yüksek puan alabilmek için projede değişkenler, listeler gibi komutların kullanılması ve bunların oyun içerisindeki durumlara bağlı olarak değişmesi beklenmektedir.

Grupların bu alt boyuttaki değişimleri Şekil 4.2'de verilmiştir.



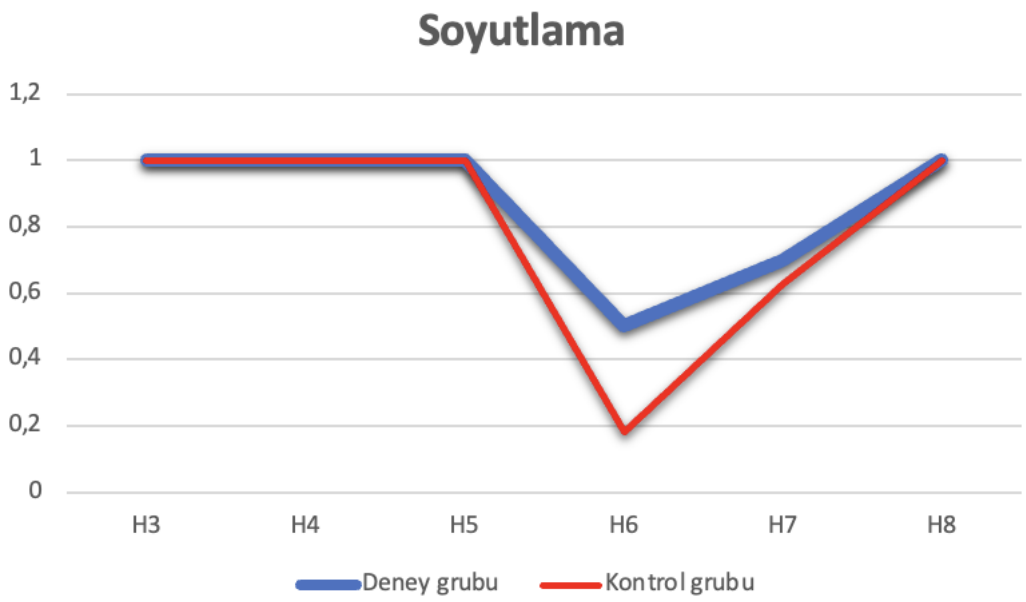
Şekil 4. 2 Veri Sunumu boyutu

Grupların ölçümlerin ilk haftasında veri sunumu boyutu için aynı seviyede oldukları görülmektedir. Süreç içerisinde beşinci haftada kontrol grubunun ortalamasının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgu kontrol grubunun değişken kullanımı, karakterlerin konum ve yön bilgilerinin diğer gruptan daha iyi oluşturdukları gözlenmiştir. Ancak final oyunlarına bakıldığında her iki grubun

birbirine yakın bir ortalama aldığı görülmektedir. Buradan yola çıkarak haftalık uygulamalarda veri sunumları farklılaşmasına rağmen teslim edilen son projelerde gruplar arasında büyük bir fark olmadığı sonucuna varılabilir.

4.4.3 Soyutlama (Abstraction)

Soyutlama boyutu; problemin çözülebilmesi, programlanabilmesi ve hata ayıklamasının yapılabilmesi için daha küçük parçalara ayrılması olarak tanımlanmıştır. Kodlama yaparken bütün komutları aynı anda başlatmak yerine, bazı komutları ayırıp, farklı zamanlarda çalıştırmak gerekebilir. Bu nedenle, oyunlarda kullanıcının kendi komut bloklarını oluşturması veya karakterlerin ikizinin oluşturulması gibi kod parçalarının kullanılması önerilmektedir. Bu alt boyut için elde edilen veriler Şekil 4.3' te verilmiştir.



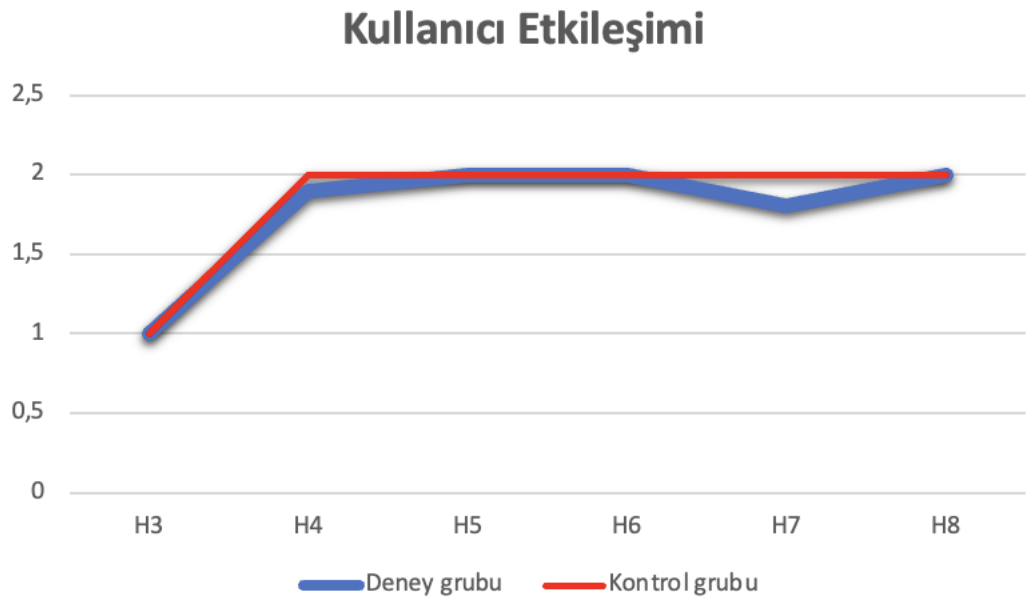
Şekil 4. 3 Soyutlama boyutu

Soyutlama alt boyutu için yapılan analize bakıldığında; diğer boyutlardan farklı olarak bu boyutun çok yükselmediği, hatta bazı etkinliklerde hiç puan alınamadığı görülmektedir. Bunun nedeninin soyutlama becerinin üst düzey bir beceri olması ve bu yaş grubu için soyutlamanın zor bir kazanım olduğu düşünülmektedir. Allsop (2018), öğrencilerin Scratch'ta hazırladıkları oyunları analiz ettiği çalışmasında; öğrencilerin soyutlama becerisinin diğer becerilere göre daha zor geliştiğini belirtmiştir. Ceylan (2020), yaptığı çalışmada benzer şekilde öğrencilerin

soyutlama becerisinin kazanılmasında zorlandıklarını, ayrıca öğretmenler tarafından bu becerinin gelişmiminin gözlenmesinin zor olduğunu belirtmiştir.

4.4.4 Kullanıcı Etkileşimi (User Interactivity)

Hazırlanan oyunlarda oyuncuyu aktif kılmak için kullanılabilecek özellikler bu boyutla ilişkilendirilmiştir. Örneğin; karakterin klavye tuşlarıyla kontrol edilmesi, karakterin fareyi takip etmesi veya kullanıcıya soru sorulup cevap girmesinin sağlanması gibi komutlar bu boyutta yüksek puan alınmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin bu alt boyut için aldıkları ortalamalar Şekil 4.4'te verilmiştir.



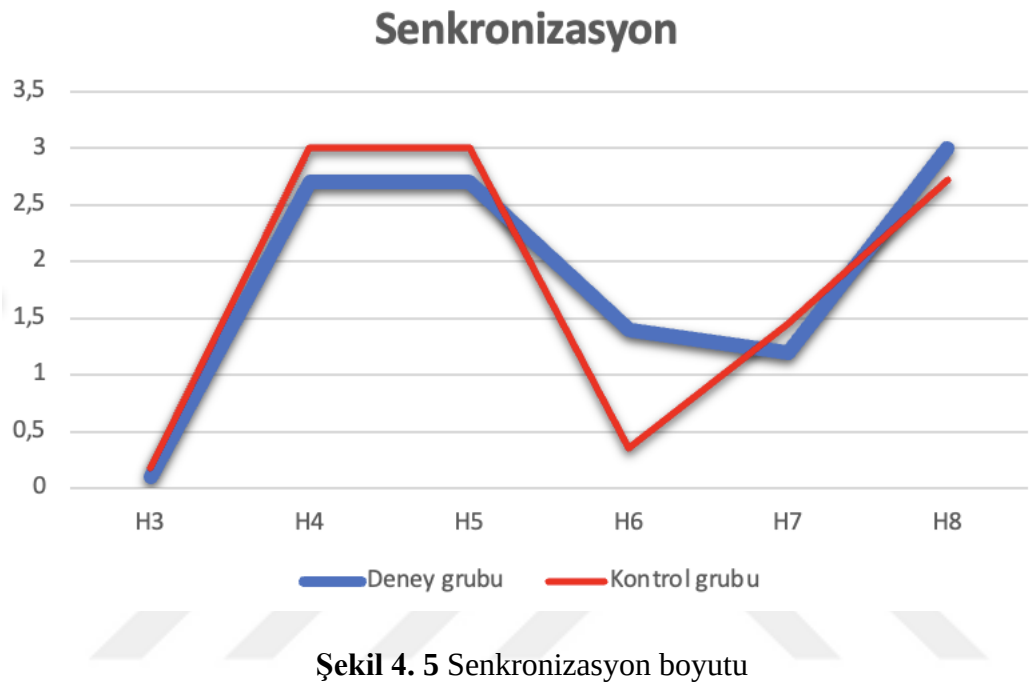
Şekil 4. 4 Kullanıcı etkileşimi boyutu

Şekil 4.4 incelendiğinde öğrencilerin aynı seviyede başladıkları ve genel olarak aynı seviyede ilerledikleri görülmektedir. Bu boyut için her iki gruptaki oyunlarda da oyuncuyu aktif kılmak için kullanılabilecek komutların orta seviyede kullanıldığı sonucuna varılabilir. Kullanıcı etkileşimi boyutunun diğer boyutlara göre daha yüksek puan aldığı grafikten anlaşılmaktadır. Öğrencilerin etkileşimli içerikler oluşturmada daha istekli oldukları görülmektedir.

4.4.5 Senkronizasyon (Synchronization)

Senkronizasyon; karakterlerin oyun içerisinde belirli bir düzen doğrultusunda hareket etmelerini ifade etmektedir. Bu boyut için; oyunlarda bekleme, bir komut bitince diğerinin çalışması gibi durumlar puanlanmaktadır.

Bu alt boyut için haftalık verilerden elde edilen veriler Şekil 4.5'te verilmiştir.



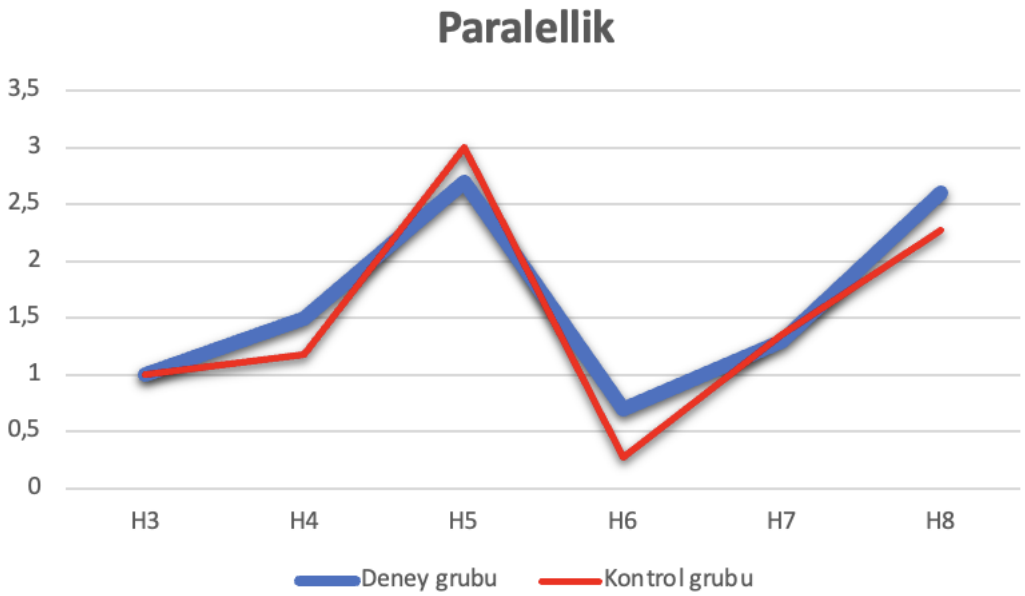
Şekil 4. 5 Senkronizasyon boyutu

Şekil 4.5'e bakıldığında karşımıza diğer boyutlardan daha farklı bir sonuç çıkmaktadır. Senkronizasyon boyutunun haftalık yapılan uygulamaların içeriğine bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Dördüncü ve beşinci haftalarda kontrol grubu 3'er tam puan alırken; altıncı haftadaki etkinlikte bu beceri 1'in altında bir ortalama değer aldığı görülmektedir. Aynı durum deney grubu için de geçerli iken; altıncı haftada deney grubunun ortalama değeri 1'in altına düşmemiştir. Finalde teslim edilen oyun ortalamalarında da deney grubunun az bir farkla daha yüksek puan aldığı görülmektedir. Buradan yola çıkarak deney grubunun hazırladıkları oyunlarda Senkronizasyon buyutunu daha etkili kullandıkları sonucuna varılabilir.

4.4.6 Paralellik (Parallelism)

Paralellik birden fazla karakterin aynı anda hareket etmesi ya da aynı anda birden fazla olayın gerçekleşmesi işlemlerini ifade eder. Örneğin oyun içerisinde sürenin

azalırken toplanan nesnelerle puanın artması gibi durumları içerir. Öğrencilerin ortalamaları doğrultusunda elde edilen şekil aşağıda verilmiştir.



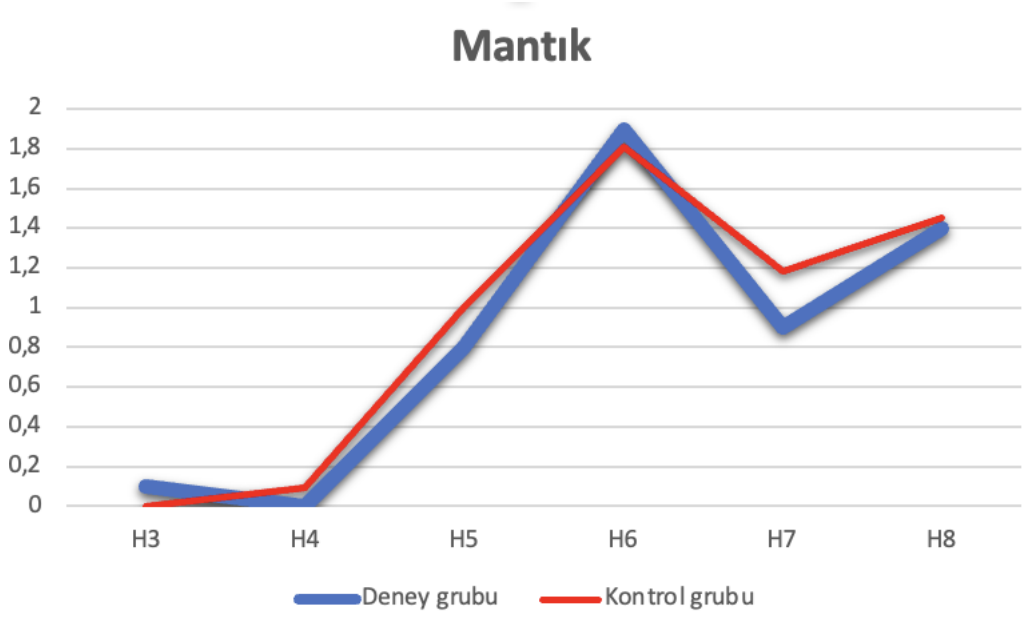
Şekil 4. 6 Paralellik boyutu

Bir önceki boyutlarda olduğu gibi paralellik için grupların başlangıç noktalarının aynı olduğu Şekil 4.6'da görülmektedir. Süreç içerisinde haftalık olarak yapılan uygulamaya göre bu boyutun ortalamasının da değiştiği gözlenmiştir. Beşinci haftada kontrol grubu paralellik ortalaması 3 tam puan alırken; sekizinci haftada ortalamalar deney grubunun ortalamasının altında kalmıştır. Aynı durum senkronizasyon boyutunda da gözlenmiştir. Kontrol grubunun haftalık gelişimlerinde her iki boyutta yukarıda bir ortalama alırken; final projelerinde bu fark deney grubu lehine değişmektedir. Bunun nedeni deney grubunun amaçlı oyun geliştirirken bir hedef doğrultusunda proje geliştirmeleri, kontrol grubunun ise kendi istedikleri oyunları geliştirirken oyun hedefleri hakkında kararsız kalmaları olabilir.

4.4.7 Mantık (Logic)

Mantık boyutu; belirli durumlara bağlı olarak gerçekleşen işlemleri ifade eder. Oyun içerisinde mantıksal komutların kullanılmasını gerektirir. Bunun için koşul ifadeleri olan "eğer…..ise" "eğer….. ise ……. değilse" veya birden fazla koşul kullanmak için mantıksal operatörlerin (ve, veya, değil vb.) kullanılması, bu boyut için yüksek puan alınmasını sağlamaktadır.

Öğrencilerin Mantık boyutu puan ortalamaları Şekil 4.7'de verilmiştir.



Şekil 4. 7 Mantık boyutu

Mantık boyutu için öğrencilerin iyi bir şekilde karar yapılarına hakim olmaları beklenmektedir. Haftalık ortalamalara bakıldığında ilk haftalarda yapılan uygulamalarda karar yapıları henüz anlatılmadığı için puanlar sıfır(0) olarak ölçülmüştür. Beşinci haftadan itibaren koşul ve karar yapılarının anlatılmasından sonra bu boyutun her iki gruptaki ölçümlerde artış gösterdiği görülmektedir. Genel durum incelendiğinde öğrencilerin süreçte bu boyut açısından küçük değişiklikler olmasına karşın kazanımlarını korudukları söylenebilir. Bu boyutun soyutlama boyutu gibi katılımcıların yaş grubunda kazandırılması zor bir boyut olduğu görülmektedir. Bir başka deyişle sekiz haftalık uygulama süresi soyutlama ve mantık boyutun yeterli seviyede gelişim göstermesi için kısa bir süre olabilir. Daha uzun süreli yapılacak uygulama koşullarıyla bu boyutun daha fazla gelişmesi sağlanabileceği düşüncesi ortaya çıkmaktadır.

Genel olarak özetlemek gerekirse haftalık olarak hazırlanan içeriğe bağlı olarak Dr. Scratch yazılımı BİD alt boyutlarının farklı puanlar aldıkları görülmektedir. Gruplar haftalık olarak karşılaştırıldığında da aynı durum ortaya çıkmaktadır. Final projeleri ortalamalarına bakıldığında deney grubunun Fen Bilimleri dersi kapsamında geliştirdikleri projelerde; akış kontrolü, senkronizasyon ve paralellik başlıklarında daha yüksek bir ortalama puan aldıkları görülmüştür. Veri sunumu, soyutlama ve kullanıcı etkileşimi başlıklarında ise her iki grubun aynı ortalamaya

sahip oldukları tespit edilmiştir. Bunun ilk nedeni olarak katılımcı sayısının az olması, ikinci neden olarak ise uygulama süresinin ölçülmeye çalışılan BİD becerilerinin gelişmesi için kısa bir süre olduğu düşünülmektedir.

4.5 Beşinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Araştırma Sorusu: Deney ve Kontrol gruplarının hazırladıkları oyunların Dr. Scratch yazılımı analiz sonuçlarına göre BİD alt boyutlarından aldıkları puan ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Deney grubunun hazırladıkları oyunların Dr. Scratch analizlerinden elde edilen verilere göre BİD alt boyutları arasında yapılan korelasyon analizleri Tablo 4.7' da verilmiştir.

Tablo 4. 7 Deney grubunun Dr. Scratch BİD alt boyutları korelasyon tablosu

		1	2	3	4	5	6	7
Akış kontrolü	Pearson r	1						
Veri sunumu	Pearson r	-.179	1					
	p	.171						
Soyutlama	Pearson r	.535	-.434	1				
	p	.000	.001					
Kullanıcı etkileşimi	Pearson r	-.386	.476	-.206	1			
	p	.002	.000	.114				
Senkronizasyon	Pearson r	-.030	.125	.319	.690	1		
	p	.822	.341	.013	.000			
Paralellik	Pearson r	.524	-.032	.555	.289	.712	1	
	p	.000	.809	.000	.025	.000		
Mantık	Pearson r	-.258	.846	-.541	.488	.039	-.179	1
	p	.047	.000	.000	.000	.766	.172	

**Korelasyon p<.05 düzeyinde anlamlıdır.*

(1)Akış kontrolü, (2)Veri sunumu, (3) Soyutlama, (4)Kullanıcı etkileşimi, (5)Senkronizasyon, (6) Paralellik, (7) Mantık başlıklarını ifade etmektedir.

Amaçlı oyun geliştiren Deney grubunun analizlerine bakıldığında;

- Akış kontrolü ve soyutlama arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki (r=.535, p<.05),
- Akış kontrolü ve kullanıcı etkileşimi arasında negatif düşük düzeyde ve anlamlı bir ilişki (r=-.386, p<.05),
- Akış kontrolü ve paralellik arasında pozitif orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki (r=.524, p<.05),
- Akış kontrolü ve mantık arasında negatif ve düşük düzeyde bir ilişki (r = -.258, p<.05) olduğu görülmektedir.

Başka bir ifadeyle akış kontrolü boyutu puanı artarken; soyutlama ve paralellik becerisinin puanları da artmaktadır. Ancak kullanıcı etkileşimi ve mantık puanları ise azalmaktadır. Akış kontrolü için, öğrencilerin oyunlarında kullandıkları komutları düzenli bir şekilde yazmaları, tekrarlayan komutları gruplamaları beklenir. Öğrenciler akış kontrolü boyutundan yüksek puan aldıklarında bu boyutla birlikte soyutlama ve paralellik boyutlarının da ilişkili olarak arttığı gözlenmektedir. Ancak mantık ve kullanıcı etkileşimi boyutlarında ise puan düşüşleri gözlenmiştir.

- Veri sunumu ve soyutlama arasında negatif orta düzeyde ve anlamlı ($r=.434$, $p<.05$),
- Veri sunumu ve kullanıcı etkileşimi arasında pozitif orta düzey ve anlamlı ($r=.476$, $p<.05$),
- Veri sunumu ve mantık arasında pozitif yüksek düzeyde anlamlı ($r=.846$, $p<.05$),

bir ilişki olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin hazırladıkları oyunlarda; veri sunumu boyutu puanları artarken, kullanıcı etkileşimi ve mantık boyutlarının da puanları artmaktadır. Ancak soyutlama puanlarının azaldığı görülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin veri sunumu için karakter bilgileri, konum, süre, can hakkı gibi oyun bileşenlerini ön plana çıkardıklarında, soyutlama boyutu için kullanmaları gereken bileşenleri daha arkaplanda bıraktıkları şeklinde yorumlanabilir.

- Soyutlama ve paralellik arasında pozitif orta düzey ve anlamlı ($r =.555$, $p<.05$),
- Soyutlama ve mantık arasında negatif orta düzey ve anlamlı ($r=-.541$, $p<.05$) bir ilişki olduğu gözlenmiştir.

Soyutlama boyutunun paralellik boyutu ile ilişkili olması, öğrencilerin hazırladıkları oyunlarda kullandıkları karakterlerin çalışma sıralarını düzenleyebildikleri ve bununla birlikte oyun içerisinde komutları farklı zamanlarda çalıştırdıkları şeklinde yorumlanabilir.

Son olarak, paralellik ve senkronizasyon boyutları arasında pozitif ve güçlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($r=.712$, $p<.05$). Bu iki boyutun birbiriyle ilişkili olması; oyun içerisinde kullanılan karakterlerin belirli bir düzen içerisinde

çalışması, aynı anda çalışan komutların iyi organize edildiğini göstermektedir. Öğrencilerin hazırladıkları oyun kodlarının Dr. Scratch analizlerinde benzer şekilde; bu iki boyut için yüksek bir ortalama puan aldıkları bir önceki araştırma sorusunda tespit edilmişti. Bu iki alt boyut ortaokul öğrencileri için kazanılması ve hazırladıkları oyunlarda kullanmaları, diğer alt boyutlara kıyasla daha kolay olduğu söylenebilir.

Kontrol grubunun hazırladıkları oyunların Dr. Scratch analizlerinden elde edilen verilere göre BİD alt boyutları arasında yapılan korelasyon analizleri ise Tablo 4.8'de sunulmuştur.

Tablo 4. 8 Kontrol grubunun Dr. Scratch BİD alt boyutları korelasyon tablosu

		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Akış kontrolü	Pearson r	1						
Veri sunumu	Pearson r	.000	1					
	p	.000						
Soyutlama	Pearson r	.495	-.425	1				
	p	.000	.000					
Kullanıcı etkileşimi	Pearson r	-.447	.521	-.221	1			
	p	.000	.000	.074				
Senkronizasyon	Pearson r	.129	.045	.628	.510	1		
	p	.302	.721	.000	.000			
Paralellik	Pearson r	.662	.118	.656	.201	.697	1	
	p	.000	.343	.000	.105	.000		
Mantık	Pearson r	-.265	.853	-.621	.482	-.164	-.207	1
	p	.032	.000	.000	.000	.189	.095	

**Korelasyon p<.05 düzeyinde anlamlıdır.*

(1)Akış kontrolü, (2)Veri sunumu, (3) Soyutlama, (4)Kullanıcı Etkileşimi, (5)Senkronizasyon, (6) Paralellik, (7) Mantık başlıklarını ifade etmektedir.

Yapılan korelasyon analizlerine bakıldığında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- Akış kontrolü ve soyutlama arasında pozitif orta düzey ve anlamlı bir ilişki ($r=.495$, $p<.05$),
- Akış kontrolü ve paralellik arasında pozitif orta düzey anlamlı bir ilişki ($r=.662$, $p<.05$),
- Akış kontrolü ve kullanıcı etkileşimi arasında negatif orta düzey ve anlamlı bir ilişki ($r=-.447$, $p<.05$),
- Akış kontrolü ve mantık arasında negatif düşük düzey ve anlamlı ($r=-.447$, $p<.05$) birer ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Bu verilerden yola çıkarak akış kontrolü boyutu puanları artarken soyutlama ve paralellik boyutları puanlarının da artış gösterdiği; kullanıcı etkileşimi ve mantık boyutlarının puanlarının ise düştüğü şeklinde ifade edilebilir. Serbest konulu oyun geliştirirken öğrencilerin, akış kontrolü için gerekli komutları kullanırken aynı zamanda soyutlama ve paralellik için dikkat edilmesi gereken kuralları da göz önünde bulundurdukları söylenebilir.

Örneğin tekrarlayan komutlar yerine döngü komutlarını kullanırken, projede bulunan farklı karakterlerin aynı anda çalışmasını sağlayan komutları başarılı şekilde kullanabildikleri söylenebilir. Ancak akış kontrolü için gerekli komutlar tercih edilirken; mantık boyutu için kullanabilecekleri koşul komutlarını ve kullanıcı etkileşimi için gerekli olan kullanıcının klavye veya fare kullanarak oyuna müdahale edebileceği komutların kullanımının azaldığı gözlenmiştir.

- Veri sunumu ve soyutlama arasında negatif orta düzey ve anlamlı bir ilişki ($r=-.425$, $p<.05$),
- Veri sunumu ve kullanıcı etkileşimi arasına pozitif orta düzey ve anlamlı bir ilişki ($r=.521$, $p<.05$),
- Veri sunumu ve mantık arasında pozitif yüksek düzey ve anlamlı bir ilişki ($r=.853$, $p<.05$) olduğu görülmektedir.

Elde edilen analiz sonuçlarından veri sunumu boyutu puanları artarken soyutlama boyutu puanlarının azaldığı görülmektedir. Kullanıcı etkileşimi ve mantık

boyutlarının puanları ise bu boyut ile birlikte artış gösterdiği görülmektedir. Aynı sonuçlar deney grubu için yapılan analizlerde de görülmüştür. Her iki gruptaki öğrencilerin veri sunumu için karakterlerin süre can hakkı konum gibi bileşenleri kullanırken, komutları daha alt parçalara bölmedikleri yani soyutlama becerisini daha az kullandıkları şeklinde ifade edilebilir. Aynı zamanda kullanıcı etkileşimini ve koşul ifadelerini projelerinde etkili bir şekilde kullanabildikleri söylenebilir.

- Soyutlama ve senkronizasyon arasında pozitif orta düzey anlamlı bir ilişki ($r=.628$, $p<.05$),
- Soyutlama ve paralellik arasında pozitif orta düzey anlamlı bir ilişki ($r=.656$, $p<.05$),
- Soyutlama ve mantık arasında negatif orta düzey ve anlamlı bir ilişki ($r=-.621$, $p<.05$) olduğu görülmektedir.

Soyutlama boyutunun senkronizasyon ve parallellik boyutları ile pozitif orta düzey bir ilişki göstermesi; hazırlanan oyunlarda karakterlerin eşzamanlı veya belirli bir sırayla çalıştığını aynı zamanda komutların alt parçalara bölündüğünü göstermektedir. Öğrencilerin serbest konulu oyun hazırlarken bu boyutları birlikte kullanabildikleri şeklinde ifade edilebilir. Soyutlama boyutu ve mantık boyutu arasında negatif bir ilişkinin olması ise öğrencilerin soyutlama boyutu için gerekli koşulları yerine getirirken mantık buyutu için kullanmaları gereken komutları arka planda bıraktıkları söylenebilir. Öğrencilerin mantık boyutu kriterlerini ve soyutlama boyutu kriterlerini birlikte kullanmakta zorlanmış olabilecekleri düşünülmektedir. Çünkü bu boyutlar çalışmaya katılan öğrencilerin yaş seviyeleri için biraz üst düzey bir beceri olarak görülmektedir.

- Kullanıcı etkileşimi ve senkronizasyon arasında pozitif orta düzey ($r=.510$, $p<.05$),
- Kullanıcı etkileşimi ve mantık arasında orta düzey pozitif ($r=.482$, $p<.05$) anlamlı birer ilişki olduğu görülmektedir.

Kullanıcı etkileşiminin senkronizasyon boyutlu ile pozitif orta düzey bir ilişki içermesi; oyun kodlarında kullanıcı etkileşimi içeren komutların belirli bir sıraya göre çalıştırıldığını göstermektedir. Öğrencilerin bu iki alt boyut için gereken kriterleri birlikte kullanabildikleri şeklinde ifade edilebilir. Ayrıca kullanıcı etkileşimi için gerekli komutların belirli koşullarda doğruluğu veya yanlışlığını test

eden Mantık grubu komutlarını da kullanabildikleri söylenebilir. Çünkü mantık alt boyutu ve kullanıcı etkileşimi alt boyutu arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir.

Senkronizasyon ve paralellik alt boyutları arasında pozitif orta düzey anlamlı ($r = .697$, $p<.05$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu iki alt boyutun ilişkili olması; kullanılan komutların iyi organize edildiğini ve komutların belirli bir sırayla veya eşzamanlı çalışabildiklerini göstermektedir.

Kontrol grubunda, deney grubundan farklı olarak soyutlama ve senkronizasyon arasında pozitif orta düzey anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Deney grubunda bu ilişkinin düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda serbest konulu oyun geliştirmenin soyutlama ve senkronizasyon boyutlarının birlikte kullanılmasını desteklediği şeklinde ifade edilebilir.

Browning (2017), yaptığı çalışmada Akış kontrolü ve soyutlama; mantık ve veri sunumu başlıkları arasında orta düzey anlamlı bir ilişki tespit ettiğini belirtmiştir.

5
SONUÇ ve TARTIŞMA

Tezin bu bölüme kadar olan kısmında literatür özetlenmiş, kullanılan yöntem ve ölçme değerlendirme araçları açıklanmış, araştırma süreci belirtilmiş ve analizlerden elde edilen bulgular sırayla verilmiştir. Bu bölümde; yürütülen araştırma sürecinin sonunda elde edilen bulgular yorumlanmaya ve tartışılmaya çalışılmıştır. Mevcut çalışmadan elde edilen bulgular ve literatürde yer alan çalışmalar arasındaki benzerlikler ve farklılıklar açıklanmaya çalışılmıştır.

OECD ve P21 gibi geleceğe yönelik araştırma yapan birçok kurum tarafından BİD becerisinin önemli olduğu belirtilmiştir. Bu kurumların yayınladıkları raporları baz alan birçok ülke, BİD becerisini kazandırabilmek için müfredatlarına entegre etmeye çalışmışlardır (Papert, 1993; Wing, 2006; Crompton, 2017; Allsop, 2019; Tsai, Liang, & Hsu, 2021). Ülkemizde bu beceriyi eğitim-öğretim ortamlarına dahil etmek için MEB (2018) tarafından çeşitli çalışmalar yapılmaktadır.

Literatür incelendiğinde BİD becerisinin birden fazla alt boyutu kapsaması ve çok geniş bir tanıma sahip olması nedeni ile araştırmacılar bu beceriyi geliştirmek ve ölçmek için birçok farklı yöntem ve teknik kullanmışlardır (Moreno-León & Robles, 2015; Oluk & Korkmaz, 2016; Gülbahar, Kert, & Kalelioğlu, 2019; Chai, Sun, & Luo, 2021). BİD becerisini geliştirmek için; programlama ve kodlama etkinlikleri, bilgisayarsız etkinlikler gibi öğretim yöntemleri farklı araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Bu çalışmalarda programlama etkinliklerinin öğrencilerin BİD becerisini olumlu yönde etkilediğine dair sonuçlar farklı araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir (Browning, 2017; Allsop, 2019; Park J. , 2019; Bilgiç, 2021; Tsai, Liang, & Hsu, 2021).

Görsel programlama araçları ile oyun tasarlama tekniklerinin, BİD becerisinin gelişimine nasıl bir katkı sağlayacağını araştırmak için mevcut çalışma yapılmıştır. Dolayısıyla bu araştırma süreci; inşacılık kuramını temel alan bir uygulama yöntemini kapsayacak şekilde tasarlanmaya çalışılmıştır. İnşacılık kuramı için yapılan tanımlamalara göre, inşacılık kavramı, bireyin bilgi yapılarını oluştururken aktif olarak katılım göstermesi, öğrenme sürecinde somut ürünler ortaya koyması

ve medya araçlarının yardımcı olarak kullanılmasını kapsamaktadır. Bireyin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu ve yeni bilgilerin önceki bilgilerle ilişkilendirilerek anlamlı hale getirilmesi, teknolojik araçlardan en iyi şekilde faydalanma inşacılık kuramında belirtilen özelliklerden bazılarıdır.

Mevcut araştırmada inşacılık kuramına dayanan proje tabanlı öğrenme modeli kullanılmıştır. Bu modelde öğrencinin kendisi bir ürün ortaya çıkarmaya teşvik edilir. Kendi fikirlerini oluşturması ve bu yolla kendi öğrenmelerini gerçekleştirmesi desteklenir. Özgün fikirler üretmesi için motive edilir. Proje tabanlı öğrenmede 21. yy becerisi olarak kabul edilen iletişim, işbirliği, araştırma ve problem çözme becerileri gibi farklı kazanımlara ulaşmak mümkündür (Uysal, 2021).

Araştırmaya katılan öğrenciler ortaokul seviyesinde öğrenim gördüklerinden görsel programlama aracı olarak Scratch yazılımı kullanılmıştır. Literatür incelendiğinde de Scratch yazılımının kullanıldığı çok sayıda çalışmaya rastlanmaktadır (Browning, 2017; Saygıner, 2017; All, Castellar, & Van Looy, 2021; Kaya & Yıldız, 2019; Park & Shin, 2019; Troiano vd, 2019; Pultoo vd., 2020). Saygıner (2017), yaptığı çalışmada blok tabanlı programlama aracının ortaokul öğrencilerinin mantıksal düşünme ve motivasyon puanlarını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Kaya ve Yıldız (2019) yaptıkları çalışmada, Scratch programının ortaokul öğrencilerinin; döngüler, koşullu ifadeler ve değişkenler gibi programlama kavramlarının öğrenilmesinde olumlu etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Görsel programlama hakkında araştırma yapan Dinçer (2018)' de yaptığı çalışmada Scratch programının öğrencilerin ders başarısı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışmada, Brennan ve Resnick (2012)'in de savunduğu gibi, BİD becerisinin gelişiminin gözlenebilmesi için tek bir ölçme değerlendirme aracı kullanmak yerine farklı araçlar kullanılarak araştırmanın güvenirliği sağlanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda Bilgi İşlemsel Düşünme Öz yeterlik Algı Ölçeği ve Dr. Scratch yazılımı, ölçme değerlendirme araçları olarak seçilmiştir. BİDBÖA testi, öğrencilerin araştırmanın başında ve sonunda öz yeterlik algılarını tespit etme için kullanılmıştır. Dr. Scratch yazılımı ise öğrencilerin hazırladıkları oyunların süreç içerisinde nasıl bir gelişim gösterdiğini tespit etmek amacıyla kullanılmıştır. Bu sayede iki farklı ölçme aracının verileri elde edilmiş ve yorumlanmaya çalışılmıştır.

Bu bağlamda mevcut çalışmada farklı oyun geliştirme etkinlikleri kullanılarak öğrencilerin BİD becerisine yönelik algılarının değişimi ve hazırladıkları oyunların süreç içerisindeki gelişimi incelenmeye çalışılmıştır. Araştırmada proje tabanlı öğrenme yöntemi tercih edilmiştir. Öğrencilerin proje hazırlama sürecinde aktif katılımları, ürün geliştirmeleri desteklenmiş ve kalıcı öğrenmelerin oluşması desteklenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerden; öğrendikleri konu hakkında haftalık olarak proje oluşturmaları istenmiştir. Haftalık olarak dijital ortamda hazırlanan projeler Dr. Scratch yazılımı analiz edilerek, öğrencilerin süreç içerisindeki değişimleri gözlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada BİDBÖA testinden elde edilen veriler ile haftalık olarak hazırlanan oyunların Dr. Scratch yazılımı analiz raporları incelenmiştir.

5.1 "Amaçlı oyun geliştirme" etkinliklerinin öğrencilerin BİD becerisi öz yeterlik algısı puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisine dair elde edilen sonuçlar

Amaçlı oyun geliştiren deney grubunun ön test-son test puanları arasındaki farkın istatiksel olarak anlamlı olmadığı sonucu elde edilmiştir (t_9= 1.24, p>.05). Bu sonuç öğrencilerin amaçlı oyun geliştirmelerinin BİD öz yeterlik algısı üzerinde anlamlı bir etki yaratmadığı şeklinde ifade edilebilir.

5.2 "Serbest konulu oyun geliştirme" etkinliklerinin öğrencilerin BİD becerisi öz yeterlik algısı puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisine dair elde edilen sonuçlar

Serbest konulu oyun geliştiren kontrol grubunun BİDBÖA ön test – son test puanları arasında fark olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmiştir (t_{10}=3.16, p>.05). Bu sonuçlara göre serbest konulu oyun geliştirmenin, katılımcıların BİD öz yeterlilik algısı üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu söylenebilir.

Yukarıda verilen sonuçlar ışığında; öğrencilerin görsel programlama aracı kullanarak oyun geliştirme ve kodlama çalışmaları yapmaları öğrencilerin BİD becerilerine yönelik öz yeterlik algılarının gelişmesine katkı sağladığı görülmüştür.

Literatürde Scratch programı kullanılarak yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Moreno-León, Robles ve Román-González (2015), çalışmalarında kendi geliştirdikleri Dr. Scratch yazılımının öğrencilere dönüt vermede ve BİD beceri puanlarının artmasında kullanılabilecek etkili bir araç olduğunu ifade etmişler, ayrıca öğrencilerin projeler hakkında geri bildirim almalarının programlamada hata ayıklama sürecini kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Oluk ve Korkmaz (2016), çalışmalarında Scratch programlama becerileri ile BİD becerisi arasında üst düzeyde anlamlı bir ilişki olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Uluay (2017), yaptığı çalışmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının oyun hazırlama süreçlerini incelemiştir. Çalışma sonunda, öğretmen adaylarının dijital oyun tabanlı öğrenme modeline karşı olumlu tutum sergiledikleri ve fen dersinde dijital eğitsel oyunların ortaokul öğrencilerini derse daha fazla motive ettiğini belirtmiştir. Park (2019), ilkokul öğrencilerinin Scratch programı kullanarak hazırladıkları oyunları Dr. Scratch yazılımıyla analiz etmiştir. Bu analizlerde ilkokul öğrencilerinin oyun tasarlayarak kodlama öğrenmeleri BİD becerisinin gelişmesinde olumlu etki yaratmıştır. Ayrıca hazırlanan oyun türlerine ve öğrencilerin cinsiyetine göre BİD becerisi alt boyutlarının gelişimi farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Bilgiç, yaptığı çalışmada blok tabanlı programlama aracının ortaokul öğrencilerinin BİD becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ifade etmiştir.

Serbest konulu oyun geliştirmenin, amaçlı oyun geliştirme sürecine kıyasla öğrencilerin BİD öz yeterlik algıları üzerinde daha fazla etkiye sahip olduğu sonucu elde edilmiştir. Ayvacı ve Çoruhlu (2010), yaptıkları çalışmada mevcut araştırmanın bulgularına benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Fen dersi kapsamında proje geliştiren gruplardan biri kendi konularını seçerken diğer grup öğretmenin belirlediği konu hakkında proje geliştirmişlerdir. Araştırmacılar projeleri değerlendirirken kendi istedikleri konu hakkında proje geliştiren grubun daha özgün ürünler oluşturduklarını belirtmişler ve bu grupla yapılan görüşmelerde öğrencilerin kendilerinin daha özgür hissettiklerini ifade ettiklerini eklemişlerdir. Literatürde ve mevcut çalışma sonuçlarında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar öğrencilerin proje geliştirirken kendi istedikleri konuyu seçmelerinin öğrencinin daha istekli olmasını, daha özgür hissetmesini ve daha verimli ürünler oluşturmasını desteklediği şeklinde ifade edilebilir. Başka bir deyişle; öğrencilerin

hazırlayacakları proje seçiminde serbest bırakılması, öğrencinin BİD becerisine yönelik öz yeterlik algısını geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir.

5.3 Öğrencilerin BİD becerisi öz yeterlik algısı puanları hazırlanan etkinliklere göre (Amaçlı oyun geliştirme / Serbest konulu oyun geliştirme) istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmasına dair sonuçlar

Çalışmaya katılan her iki grubun BİDBÖA öntest puanları arasında bir fark olmadığı, dolayısıyla grupların uygulama öncesinde BİDBÖA puanı bakımından birbirine denk olduğu tespit edilmiştir (t_{19}=1.09, p>.05). Deneysel uygulama süreci sonrasında yapılan BİDBÖA son test puanları arasındaki farkın tespiti için yapılan ilişkisiz örneklem t-testi sonuçlarında; gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmadığı tespit edilmiştir (t_{19}=.56, p>.05). Bu araştırma bulgusu tercih edilen oyun geliştirme etkinliklerinin öğrencilerin BİDBÖA öz yeterlik algısı puanları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Her ne kadar serbest konulu oyun geliştiren kontrol grubunun deneysel uygulama öncesi ve deneysel uygulama sonrası BİDBÖA öz yeterlik algısı puanları arasında istatistiksel olarak fark olsa da, uygulama sonrası puanlar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu nedenle dijital oyun geliştirme süreçlerinde kullanılan tekniğin gruplar arasında anlamlı bir fark yaratmadığı şeklinde ifade edilebilir.

Gruplar arası yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre gruplar karşılaştırıldığında kullanılan oyun geliştirme yöntemlerinin anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir. Namlı (2022), yaptığı çalışmada 3 farklı grupla farklı öğrenme yöntemleri kullanmış ve öğrencilerin öz yeterlik algılarındaki değişimi tespit etmeye çalışmıştır. Namlı bu çalışmasında gruplarla yapılan farklı öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin BİD öz yeterlik algılarında fark yaratmadığını belirtmiştir. Mevcut çalışma literatürde bulunan çalışmalarla benzer sonuçlar vermiştir. Programlama etkinliklerinin öğrencilerin BİD öz yeterlik algılarını arttırdığı ancak eldeki bulgular doğrultusunda kullanılan öğretim yönteminin öz yeterlik algısı üzerinde bir etkisi olmadığı sonucu çıkarılabilir.

5.4 Deney ve Kontrol gruplarının geliştirmiş oldukları oyunlarda kullandıkları program kodlarının Dr. Scratch analiz verilerine dayanarak BİD alt boyutları açısından süreç içerisindeki değişimlerine dair elde edilen sonuçlar

Her iki grubun geliştirdikleri oyunların Dr. Scratch uygulamasında aldıkları BİD alt boyut puanlarının süreç içerisindeki değişimini incelemek için haftalık olarak puan ortalamaları alınmış ve bu ortalamalar üzerinden analizler yapılmıştır. Akış kontrolü başlığı için; grupların ilk haftalarda yapılan ölçümlerde aynı seviyede oldukları tespit edilmiştir. Takip eden diğer haftalarda da gruplar birbirine yakın sonuçlar almıştır. Ancak teslim edilen final projelerinde; Deney grubunun Akış kontrolü ortalaması kontrol grubundan biraz daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu beceri için öğrencilerin tekrarlayan komutları iyi bir şekilde organize etmeleri beklenmektedir. Bu bulgudan yola çıkarak öğrencilerin komutları organize etmede ve tekrarlanma koşullarını tespit etmede eksikliklerinin olduğu, deney grubunun bu beceri için daha istikrarlı bir artış gösterdiği söylenebilir.

Veri sunumu alt boyutu için grupların aynı seviyede başladıkları ve haftalık olarak yapılan analizlerde beşinci haftada kontrol grubunun daha yüksek bir ortalama elde ettiği görülmüştür. Ancak final oyunlarına bakıldığında her iki grubun birbirine yakın bir ortalama aldığı görülmektedir. Haftalık olarak yapılan uygulamalarda veri sunumu boyutu farklı olmasına rağmen teslim edilen son projelerde gruplar arasında büyük bir farkın oluşmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla her iki grubun değişken kullanımı, karakterlerin konum ve yön bilgilerini gibi komutların kullanımında benzer seviyede oldukları şeklinde ifade edilebilir.

Soyutlama alt boyutu için yapılan analizlerde; diğer boyutlardan farklı olarak bu boyutun yükselmediği, hatta bazı etkinliklerde hiç puan alınamadığı görülmektedir. Bunun nedeninin soyutlama boyutunun kapsadığı özelliklerin üst düzey bir beceri olması ve bu yaş grubu için soyutlamanın zor bir kazanım olduğu düşünülmektedir. Bu bulguya benzer sonuçlar literatürde yer almaktadır. Allsop (2018), öğrencilerin Scratch'ta hazırladıkları oyunları analiz ettiği çalışmasında; öğrencilerin soyutlama becerisinin diğer becerilere göre daha zor geliştiğini belirtmiştir. Ceylan (2020), yaptığı çalışmada benzer şekilde öğrencilerin soyutlama becerisinin kazanılmasında zorlandıklarını, ayrıca öğretmenler tarafından bu becerinin

gelişmiminin gözlenmesinin zor olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle grupların farklı oyun hazırlama etkinliklerinin kullanmasının bu beceri üzerinde çok etkili bir fark oluşturmadığı şeklinde ifade edilebilir.

Kullanıcı etkileşimi alt boyutu için elde edilen bulgularda; öğrencilerin aynı seviyede başladıkları ve genel olarak aynı seviyede ilerledikleri tespit edilmiştir. Bu boyut için öğrencilerin hazırladıkları oyunlarda oyuncuyu aktif kılmak için kullanılabilecek komutların orta seviyede kullanıldığı şeklinde ifade edilebilir. Kullanıcı etkileşimi boyutunun diğer boyutlara göre daha yüksek puan aldığı görülmüştür. Her iki gruptaki öğrencilerin etkileşimli içerikler oluşturmada daha istekli oldukları görülmektedir.

Senkronizasyon alt boytu için elde edilen bulgularda diğer boyutlardan daha farklı bir sonuç elde edilmiştir. Senkronizasyon boyutunun haftalık yapılan uygulamaların içeriğine bağlı olarak değiştiği görülmüştür. Dördüncü ve beşinci haftalarda kontrol grubu 3'er tam puan alırken; altıncı haftadaki etkinlikte bu beceri 1'in altında bir ortalama değer aldığı görülmektedir. Aynı durum deney grubu için de geçerli iken; altıncı haftada deney grubunun ortalama değeri 1'in altına düşmemiştir. Final projelerinin analizlerinde; deney grubunun az bir farkla daha yüksek puan aldığı görülmektedir. Buradan yola çıkarak deney grubu amaçlı oyun hazırlarken Senkronizasyon boyutu için gerekli bileşenleri daha etkili kullandıkları sonucuna varılabilir.

Paralellik boyutundaki bulgulara bakıldığına benzer şekilde grupların aynı seviyede başladıkları tespit edilmiştir. Haftalık analizlerde bu sonuçların birbirine yakın olduğu görülmüştür. Ancak final projelerinde deney grubunun biraz daha yüksek bir ortalama aldıkları görülmüştür.

Mantık boyutu için haftalık analizlere bakıldığında diğer boyutlardan farklı olarak bu boyutun ilk haftalarda sıfır(0) puan aldığı görülmüştür. Bunun nedeni olarak mantık boyutu karar yapılarının etkili kullanılmasına bağlı olarak puan almaktadır. Ancak öğretim süreçlerinde ilk haftalarda bu konu henüz işlenmediği için öğrenciler hazırladıkları uygulamalarda karar yapılarını kullanamamışlardır. Ancak beşinci haftadan itibaren konu anlatımı yapıldığı için bu boyut için de puan artışı izlenmeye başlanmıştır. Her iki grup bu boyut için bir artış kazanmış ve bu artışı korumuştur. Ancak elde edilen ortalamalar diğer boyutlara kıyasla daha düşük bir

seviyede kalmıştır. Bunun nedeni olarak ortaokul öğrencilerinin bu boyut için yeterli bilişsel gelişim seviyesinde olmadıkları düşünülmektedir. Bu alt boyut, soyutlama boyutu gibi bu yaş seviyesi için biraz ağır geldiği düşünülmektedir. Başka bir deyişle sekiz haftalık uygulama süresi soyutlama ve mantık boyutlarının yeterli seviyede gelişim göstermesi için kısa bir süre olabilir.

Elde edilen bulgular ışığında haftalık olarak anlatılan içeriğe göre Dr. Scratch analiz puanları da değişmektedir. Her iki grubun haftalık gelişimleri birbirlerine yakın sonuçlar vermiştir. Ancak teslim edilen final projelerinde sonuçlar biraz farklılaşmıştır. Deney grubunun Fen Bilimleri dersi kapsamında geliştirdikleri projelerde; senkronizasyon, akış kontrolü ve paralellik başlıklarında daha yüksek bir ortalama puan aldıkları görülmüştür. Veri sunumu, soyutlama ve kullanıcı etkileşimi başlıklarında ise her iki grubun aynı ortalamaya sahip oldukları tespit edilmiştir.

Oyun hazırlama etkinliklerinin öğrencilerin farklı BİD alt boyutlarındaki becerilerini geliştirdiği görülmektedir. Ancak bu alt boyutların gelişimi bulundukları gruplara göre farklılık göstermektedir. Dr. Scratch yazılımıyla yapılan analizlerde oyunların puanlandırılmasında farklı kriterler kullanılmaktadır. Her BİD alt boyutu için oyunlardaki kodlar farklı koşullar bağlamında değerlendirilmektedir. Bu bağlamda amaçlı oyun geliştiren grubun Dr. Scratch analizlerinde elde edilen sonuçlarda çok az da olsa yüksek puan aldıkları görülmüştür.

Sonuçların bu şekilde çıkmasının nedeni olarak amaçlı oyun hazırlayan grubun hedeflerini belirlerken kurallara uymaya çalışmaları olabileceği düşünülmektedir. Öğrencilerin belirli bir amaç doğrultusunda oyun hazırlamaları kurallara daha bağlı olmalarını sağlamış olabilir. Amaçlı oyun geliştiren grubun Dr. Scratch analizlerinde BİD alt boyutlarının bazılarında daha yüksek puan almalarının sebebinin, kurallara bağlı olarak oyun geliştirmeleri olduğu düşünülmektedir. Serbest konulu oyun geliştirirken öğrencilerin bazı BİD alt boyutlarını göz ardı etme eğilimi göstermiş olabilecekleri düşünülmektedir. Ayrıca katılımcı sayısının az olması ve uygulama süresinin sekiz haftadan oluşması da bu sonuçlar üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

5.5 Deney ve Kontrol gruplarının hazırladıkları oyunların Dr. Scratch yazılımı analiz sonuçlarına göre BİD alt boyutlarından aldıkları puan ortalamaları arasındaki ilişkiye dair elde edilen sonuçlar

Öğrencilerin hazırladıkları oyunların Dr. Scratch yazılımı BİD alt boyutları puanları arasında yapılan korelasyon analizlerinden her iki grupta da

- Akış kontrolü boyutunun; soyutlama ve paralellik boyutları arasında pozitif orta düzey bir ilişki,
- Veri sunumu boyutunun; kullanıcı etkileşimi boyutuyla arasında pozitif orta düzey, veri sunumu ve mantık boyutları arasında pozitif yüksek düzey bir ilişki,
- Soyutlama boyutunun; paralellik boyutu arasında pozitif orta düzey, soyutlama ve mantık boyutları arasında ise negatif orta düzey bir ilişki,
- Kullanıcı etkileşimi boyutunun; senkronizasyon ve mantık boyutları ile arasında orta düzey pozitif ilişki,
- Senkronizasyon ve paralellik boyutları arasında pozitif yüksek düzey bir ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Dr. Scratch analizlerinde elde edilen verilere göre hazırlanan oyunların analizlerine bakılarak yapılan korelasyon analizlerinde BİD alt boyutlarından bazıları birbirleriyle pozitif ilişki gösterirken bazı alt boyutların negatif ilişki içerdiği görülmüştür. Browning (2017), Dr. Scratch in eski versiyonuyla yaptığı çalışmada BİD boyutları arasındaki ilişkiyi ölçmeye çalışmıştır. Yaptığı çalışmada akış kontrolü ve soyutlama; mantık ve veri sunumu başlıkları arasında orta düzey anlamlı bir ilişki tespit ettiğini belirtmiştir. Bu çalışmanın verilerine dayanarak öğrencilerin hazırladıkları oyunlarda BİD alt boyutlarının birbirleriyle ilişkili olduğu sonucuna varılmaktadır. Görsel programlama aracı kullanarak oyun geliştirme tekniklerinin öğrencilerin hazırladıkları oyunlarda farklı BİD alt boyutlarını geliştirdiği tespit edilmiştir.

5.6 Öneriler

Yürütülen bu tez çalışmasında elde edilen bulgular bir önceki bölümlerde açıklanmıştır. Mevcut bulgular ışığında bundan sonra yapılacak araştırmalar için dikkat edilebilecek bazı öneriler aşağıda verilmiştir.

- Bu çalışma; sınırlı sayıda katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Bundan sonraki çalışmalarda daha fazla katılımcı grupları ile araştırma yürütülebilir.
- Kullanılan programlama aracı farklılaştırılabilir.
- Kullanılan ölçme araçları değiştirilebilir (BİDBÖA- Dr. Scratch)
- Haftalık olarak yapılan Dr. Scratch analizleri daha farklı aralıklarla ölçülebilir (Örnek 2 haftada bir analiz yapılması).
- Yapılacak yeni çalışmalarda öğrencilerin farklı türlerde birden fazla oyun tasarlamaları ve bu oyunlardan bir portfolyo oluşturularak BİD becerilerindeki değişim tespit edilmeye çalışılabilir.
- Çalışmanın yapıldığı süreçte ders anlatımlarının çevrimiçi yapılması uygun görülmüştür, gelecekte yapılacak çalışmalarda yüz yüze ortamlar tercih edilebilir.
- Mevcut çalışmada inşacılık kuramına dayanan proje tabanlı öğrenme modeli kullanılmıştır. Yeni çalışmalarda farklı öğrenme modelleri kullanılabilir.
- Bu çalışmadan farklı olarak yapılacak sonraki çalışmalarda, öğrenme süreci bittikten birkaç hafta sonra öğrencilerden yeni bir oyun hazırlamaları istenip bu yeni oyunların kodları test edilip öğrencilerin kalıcılık seviyeleri tespit edilebilir.
- Mevcut çalışmada ortaokul öğrencileri için hazırlanmış BİD becerisi öz yeterlik algı ölçeği kullanılmıştır. Bu seviye için yapılmış farklı ölçme araçları denenebilir.
- Karma desenle hem nicel veriler hem nitel veriler birlikte yorumlanarak daha derinlemesine analizler gerçekleştirilebilir ve elde edilen bulgular literatüre daha kapsamlı kazanımlar sağlayabilir.

- Bu çalışma ortaokul öğrencileriyle yürütülmüş, gelecekte yapılacak çalışmalar farklı kademelerdeki öğrencileri kapsayacak şekilde tasarlanabilir.
- Elde edilen bulgularda ortaokul öğrencilerinin BİD becerisi alt boyutlarından Soyutlama boyutunda çok az gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir. Soyutlama boyutunu geliştirmeye yönelik çalışmalar araştırmacılar tarafından incelenebilir.
- Yeni çalışmalarda daha büyük sayıda gruplar oluşturularak cinsiyetin BİD becerisi üzerindeki etkisi incelenebilir.

KAYNAKÇA

Çoban, E., & Korkmaz, Ö. (2021). An alternative approach for measuring computational thinking: Performance-based platform. *Thinking Skills and Creativity, 42*, 100929.

Ackermann, E. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of learning group publication*, 438.

Alanazi, A. (2016). A critical review of constructivist theory and the emergence of constructionism. *American Research Journal of Humanities and Social Sciences 2*, 1-8.

Alimisis, D., & Kynigos, C. (2009). Constructionism and robotics in education. *Teacher Education On Robotic-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods*, 11-26.

All, A., Castellar, E. N., & Van Looy, J. (2021). Digital Game-Based Learning Effectiveness Assessment: Reflections on study design. *Computers & Education 167*, 104-160.

Allsop, Y. (2019). Assessing computational thinking process using a multiple evaluation approach. *International journal of child-computer in- teraction 19*, 30-55.

Araujo, A. L., Andrade, W. L., Guerrero, D. D., & Melo, M. R. (2019). How many abilities can we measure in computational thinking? A study on Bebras challenge. *Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 545-551.

Arslan Namli, N., & Aybek, B. (2022). An Investigation of the Effect of Block-Based Programming and Unplugged Coding Activities on Fifth Graders' Computational Thinking Skills, Self-Efficacy and Academic Performance. *Contemporary Educational Technology, 14*(1).

Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40*(1), 41-61.

Ayaz, M. F. (2014). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına ve fen derslerine yönelik tutumlarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *[Yayınlanmamış Doktora Tezi]*. Diyarbakır: Dicle Üniversitesi.

Ayvacı, H. Ş., & Çoruhlu, T. Ş. (2010). Fen ve teknoloji dersi proje tabanlı öğretim uygulamasında ilköğretim öğrencilerinin karşılaştıkları güçlükler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*(1), 43-59.

Büyüköztürk, Ş. (2021). *Veri Analizi El Kitabı.* Ankara: Pegem Akaddemi.

Barr, D., & Harrison, J. v. (2011). Computational thinking: A digital age skill for everyone. *Learning & Leading with Technology, 38*(6), 20-23.

Baytak, A., & Susan, M. L. (2010). A case study of educational game design by kids and for kids. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 5242–5246.

Bhandari, P. (2022). *Between-Subjects design Examples, pros,cons*. May 2023 tarihinde https://www.scribbr.com/methodology/between-subjects-design/ adresinden alındı

Bilgiç, K. (2021). Blok tabanli programlama etkinlikleri ile zenginleştirilmiş öğrenme süreçlerinin öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisinin iIncelenmesi. *[Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]*. Mersin Üniversitesi .

Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education, 63*(10), 873.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association*, (s. 25). Vancouver, Canada.

Browning, S. F. (2017). Using Dr. Scratch as a formative feedback tool to assess computational thinking. Brigham Young Üniversitesi.

Ceylan, V. K. (2020). Senaryo temelli scratch öğretim programinin öğrencilerin bilgi işemsel düşünme becerilerine, problem çözme ve programlama ünitesi

erişilerine etkisi. *[Yayınlanmamış Doktora Lisans Tezi]*. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.

Chai, X., Sun, Y., & Luo, H. a. (2021). DWES: A dynamic weighted evaluation system for scratch based on computational thinking. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing, 10*(2), 917–932.

Chanpet, P., & Chomsuwan, K. a. (2020). Online project-based learning and formative assessment. *Technology, Knowledge and Learning, 22*, 685–705.

Charness, G., & Gneezy, U. a. (2012). Experimental methods: Between-subject and within-subject design. *Journal of Economic Behavior & Organization, 81*(1), 1-8.

Condliffe, B. (2017). Project-Based Learning: A Literature Review. Working Paper. *MDRC*.

Crawford, C. (1984). *The Art of Computer Game Design.* Washington State University.

Creswell, J. W. (2017). *Araştırma Deseni Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları.* (Ç. E. Demir, Dü.) Ankara: Eğiten Kitap.

Crompton, H. (2017). ISTE standards for educators: a guide for teachers and other professionals. *International Society for Technology in Education.*

Cuny, J., Snyder, L., & Wing, J. (2010). Demystifying Computational Thinking for Non-Computer Scientists (work in progress).

Cuny, J., Snyder, L., & Wing, J. M. (tarih yok). Demystifying computational thinking for non-computer scientists. *Unpublished manuscript in progress, referenced in http://www.cs.cmu.edu/~ CompThink/resources/TheLinkWing. pdf.*

Deniz, G., Eryılmaz, & Selami. (2019). Türkiye'de programlama eğitimi ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi: Bir betimsel analiz çalışmasıTürkiye'de programlama eğitimi ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi: Bir betimsel analiz çalışması. *Eg ĭtimde Kuram ve Uygulama, 15.4*, 319–338.

Dinçer, A. (2018). 6. sınıf öğrencilerine Scratch ve Kodu game lab programlama dillerinin öğretiminde öğrencilerin tutum, öz yeterlilik ve akademik

başarılarının karşılaştırılması. *[Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.

Erkoç, M. F. (2018). İşbirlikli oyun tasarımının eleştirel düşünme, problem çözme ve algoritma geliştirme becerisine etkisi. *[Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]*. İstanbul Üniversitesi.

Erol, F. (2021). Türkiye'de Scratch üzerine yayınlanan çalışmaların meta değerlendirmesi. *[Yayınlanmamış Yüksek Lisasn Tezi]*. Adıyaman Üniversitesi.

Gülbahar, Y., Kert, S. B., & Filiz, K. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 10.1*, 1–29.

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field . *Educational Researcher, 42.1*, 38–43.

Hagan, L. K., & Richmond, A. S. (2012). Teaching constructivism constructively: What a novel idea. *The Researcher, 24.2*, 86–95.

İncirkuş, F. A., & Beyreli, L. (2019). Öyküleyici metinler aracılığıyla eleştirel düşünme becerilerini değerlendirmeye yönelik bir rubrik. *Ana Dili Eğitimi Dergisi, 7*(3), 597-629.

Jääskä, E., Lehtinen, J., Kujala, J., & Kauppila, O. (2022). Game-based learning and students' motivation in project management education. *Project Leadership and Society, 3*, 100055.

Juul, J. (2003). The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gameness. *Level Up: Digital Games Research Conference Proceedings*, 30-45.

Kafai, Y. (2001). The educational potential of electronic games: From games-to-teach to games-to-learn. *Playing By The Rules, Cultural Policy Center*.

Kaya, K. Y., & Yıldız, İ. (2019). Comparing three free to use visual programming environments for novice programmers. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 27.6*, 2701–2712.

Larmer, J., & Mergendoller, J. R. (2010). Seven essentials for project-based learning . *Educational Leadership, 68.1*, 34–37.

Lodi, M., & Martini, S. (2021). Computational thinking, between Papert and Wing . *Science & Education, 30.4*, 883–908.

M.E.B. (2018). *Bilişim Teknolojileri Ve Yazılım Dersi Öğretim Programı* . Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Mayers, A. (2013). *Introduction to Statistics and SPSS in Psychology.* Pearson Education Limited.

Menzies, V., Hewitt, C., Kokotsaki, D., Collyer, C., & Wiggins, A. (2016). *Project Based Learning: evaluation report and executive summary.* Education Endowment Foundation, Evaluation report and executive summary. Durham University.

Moreno-León, J., & Robles, G. (2015). Analyze your Scratch projects with Dr. Scratch and assess your computational thinking skills. . Scratch conference .

Moreno-León, J., Robles, G., & Román-González, M. (2015). Dr. Scratch: Automatic analysis of scratch projects to assess and foster computational thinking. *RED. Revista de Educación a Distancia, 46*, 1-23.

Neuman, W. L. (2014). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches.* U.S.A: Pearson New International Edition.

Oluk, A., & Korkmaz, Ö. (2016). Comparing Students' Scratch Skills with Their Computational Thinking Skills in Terms of Different Variables. *Online Submission, 8*(11), 1–7.

Oxford, R. L. (1997). Constructivism: Shape-shifting, substance, and teacher education applications . *Peabody Journal of Education, 72*(1), 35–66.

Pallant, J. (2016). *SPSS kullanma kılavuzu: SPSS ile adım adım veri analizi.* (Ç. S. Balcı ve B. Ahi, Dü.) Ankara: Anı Yayıncılık.

Papavlasopoulou, S., Giannakos, M. N., & Jaccheri, L. (2016). Exploring children's learning experience in constructionism-based coding activities through design-based research. *Computers in Human Behavior , 99*, 415– 427.

Papert, S. (1993). The children's machine. (96), s. 28.

Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating constructionism. *Constructionism, 36*(2), 1-11.

Park, J. (2019). Evaluation of computational thinking through code analysis of elementary school Students' scratch projects. *Journal of The Korean association of information Education, 23*(3), 207–217.

Park, Y., & Shin, Y. (2019). Comparing the effectiveness of scratch and App Inventor with regard to learning computational thinking concepts. *Electronics , 8*(11), 1269.

Partnership For 21ST Century Skills. (tarih yok). *Framework for 21st Century Learning.* Washington: Partnership for 21st Century Skills Ohio Department of Education.

Prensky, M. (2001). Digital Game-Based Learning.

Pultoo, A., Bullee, A. S., Meunier, J. N., Sheoraj, K., Panchoo, S., Naseeven, P., & ... & Oojorah, A. (2020). Codecraft competition: Learning to code through contests using Scratch. *Journal of Science and Technology, 5*(4), 40-53.

Resnick, M. (1996). Distributed constructionism.

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., & ... & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM, 52*(11), 60-67.

Sırakaya, D. A. (2019). Programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, 23*(2), 575-590.

Saraçoğlu, A., Akamaca, G. Ö., & Yeşildere, S. (2006). İlköğretimde proje tabanlı öğrenmenin yeri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 4*(3), 241-260.

Saygıner, Ş. (2017). Blok tabanlı görsel ve metin tabanlı programlama öğretimlerinin erişi, mantıksal düşünme ve motivasyona etkileri. *[Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

Selby, C., & Woollard, J. (2013). Computational thinking: the developing definition.

Sirisrimangkorn, L. (2021). Improving EFL undergraduate learners' speaking skills through project-based learning using presentation. *Advances in Language and Literary Studies , 12*(3), 65–72.

Şirin, A. (2008). Oluşturmacılığın kuramsal temelleri.

Tabuk, M., & Özdemir, A. Ş. (2011). Proje tabanli öğrenmede çoklu zekâ yaklaşiminin matematik öğrenme başarisina ve matematiğe karşi tutuma etkisinin karşılaştırlması. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi, 3*(9), 113-128.

Tay, J., Goh, Y. M., Safiena, S., & Bound, H. (2022). Designing digital game-based learning for professional upskilling: A systematic literature review. *Computers & Education, 184*, 104518.

Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning.

Troiano, G. M., Snodgrass, S., Argımak, E., Robles, G., Smith, G., Cassidy, M., & ... & Harteveld, C. (2019). Is my game OK Dr. Scratch? Exploring programming and computational thinking development via metrics in student-designed serious games for STEM. *Proceedings of the 18th ACM international conference on interaction design and children*, (s. 208–219).

Tsai, M.-J., Liang, J.-C., & Hsu, C.-Y. (2021). The computational thinking scale for computer literacy education . *Journal of Educational Computing Research, 59*(4), 579–602.

Turan, İ., Şimşek, Ü., & Aslan, H. (2015). Eğitim Araştırmalarında Likert Ölçeği ve Likert-Tipi Soruların Kullanımı ve Analizi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(30), 186-203.

Uluay, G. (2017). Fen öğretiminde dijital oyun tasarımı uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine ve motivasyonlarına etkisi. *[Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]*. Ankara: Gazi Üniversitesi.

Uskan, S. B., & Bozkuş, T. (2019). Eğitimde oyunun yeri . *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi, 5.*(2), 123–131.

Uysal, Ö. (2021). Proje tabanlı öğrenme ile kazanılan 21. yüzyıl becerilerine yönelik bir nitel araştırma. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi, 4*(2), 85–110.

Weinberg, A. E. (2013). Computational thinking: An investigation of the existing scholarship and research. Colorado State University.

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

Wubbels, T., & Brekelmans, M. (2005). Two decades of research on teacher–student relationships in class. *International Journal of Educational Research, 43*(1-2), 6–24.

Yıldırım, E. (2016). Dijital Oyun Tasarım Programlarının Eğitimde Önemi. *Mesleki Bilimler Dergisi, 5*(2), 12-19.

Yecan, E., Özçınar, H., & Tanyeri, T. (2017). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görsel programlama öğretimi deneyimleri. *İlköğretim Online , 16*(1).

Younis, A. A., Sunderraman, R., Metzler, M., & & Bourgeois, A. G. (2021). Developing parallel programming and soft skills: A project based learning approach. *Journal of Parallel and Distributed Computing , 158*, 151–163.

Zen, Z., Ariani, F., & diğerleri, v. (2022). Academic achievement: the effect of project-based online learning method and student engagement. *Heliyon, 8*(11).

A
ÖLÇEK KULLANIM İZNİ

Tez çalışmasında kullanılan “Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz yeterlik Algısı Ölçeği (BİDBÖA) “ Gülbahar, Kert, & Kalelioğlu (2019) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin kullanımı için gerekli izinler alınmıştır.

B
VELİ ARAŞTIRMA İZİN ONAY FORMU

VELİ ARAŞTIRMA İZİN ONAY FORMU

__ / __ / 2022

Sayın Veli,

Öncelikle yapacağım bu çalışmaya göstermiş olduğunuz ilgi ve ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Bu form, araştırmanın amacını ve öğrencinizin bir katılımcı olarak haklarını tanımlamayı amaçlamaktadır. Bu araştırma Yıldız Teknik Üniversitesi'nden almış olduğum resmi izinle gerçekleştirilmektedir. Araştırmamda, ortaokul öğrencilerinin hazirladiklari oyunlarin, bilgi işlemsel düşünme becerileri ile ilişkisini incelenmeyi amaçlıyorum. Velisi olduğunuz öğrencinin araştırmama gönüllü olarak katılımının ve araştırma kapsamında oyun geliştirmelerinin bu çalışmaya katkısı olacağı inancındayım. Araştırma 8 hafta boyunca haftada 1 gün çevrimiçi olarak tasarlanmıştır. Uygulama süresince öğrenciler derslere çevrimiçi olarak katılacaklardır. Velisi olduğunuz öğrenciyi istediğiniz zaman araştırmadan çekebileceğinizi belirtmek isterim. Öğrencilerin hiçbir kişisel bilgisi paylaşılmayacak olup uygulama sonunda tasarladıkları oyunlar veri olarak toplanacaktır. Bu araştırma sonuçları öğrencinizin veya sizin isteğiniz doğrultusunda veriler yazıldıktan sonra silinebilecek veya size teslim edilebilecektir. Araştırma sonucunda öğrencinizin ismi kesinlikle kullanılmayacaktır. Bu formu okuyup, bu araştırmaya velisi bulunduğunuz öğrencinin gönüllü olarak katıldığına ve araştırma kapsamında size verdiğim güvenceye ilişkin olarak bu formu imzalamanızı rica ediyorum. Bu formu okuyarak imzaladığınız için teşekkür ederim.

C
HAFTALIK DERS PLANLARI

HAFTA	İÇERIK	ETKİNLİKLER
1. Hafta *7-11 Kasım*	Tanışma – Süreç Bilgilendirme BİD ön test	Scratch hesap oluşturma Scratch web sayfasının tanıtımı Örnek Uygulamaları inceleme
2. Hafta *14-18 Kasım*	Scratcha giriş Arayüz tanıtımı	Karakter ve arkaplan oluşturma
3. Hafta *21-27 Kasım*	Scratch'te İlk Oyunum – Hareket/Görünüm Blokları	Akvaryum Uygulaması
4. Hafta *28-02 Aralık*	Dekor Değiştirme - Görünüm/Olaylar Blokları	Birden fazla Dekor oluşturur Sahneler arası geçiş yapar. Kuklaları belirli sahnelerde gösterip gizler
5. Hafta *28-02 Aralık*	Yön Tuşları Kullanımı- Olaylar Blokları	Labirent Oyunu
6. Hafta *5-9 Aralık*	Sor ve Bekle komutu - Algılama Blokları	Soru-Cevap Uygulaması
7. Hafta *12-16 Aralık*	Projeye Hazırlık Proje geliştirme aşaması	Giriş ve oyun sahnesinin kararlaştırılması Karakter ekleme işlemleri
8. Hafta *19-23 Aralık*	Değerlendirme Sontest uygulama	Oyunlar hakkında eksik kısımların tamamlanması Puan can hakkı gibi değişkenleri oyun içinde kullanma

D
TANIMLAR LİSTESİ

Amaçlı Oyun Geliştirme: Mevcut çalışma kapsamında Fen Bilimleri dersine yönelik belirli bir doğrultuda dijital oyun tasarlamayı ifade eder.

Dijital Oyun Geliştirme: Bilgisayar, tablet gibi uygun teknolojik araç kullanılarak uygun programlama aracıyla sanal ortamda hazırlanan içerikleri ifade etmektedir.

Likert Tipli Ölçek: Tek bir araştırma problemini cevaplandırmak amacıyla iki veya daha fazla Likert tipi soru oluşturmak ve analiz aşamasında bu soruların ortalama (birleştirilmiş) değerlerini kullanmak şeklinde tanımlanmıştır (Turan, Şimşek, & Aslan, 2015).

Rubrik: Öğrenci tarafından hazırlanan çalışmaların önceden belirlenen performans kriterlerine göre değerlendirilmesini sağlayan puanlama rehberleri olarak tanımlanmaktadır (İncirkuş & Beyreli, 2019)**.**

Serbest Konulu Oyun Geliştirme: Herhangi bir sınırlama veya kural olmadan öğrencinin kendi özgür fikirlerini içeren dijital oyun tasarlama süreçlerini ifade eder.

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

Konferans Bildirisi

Sim, H., & Erkoç, M. F. (2023). Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Değerlendirilmesinde Kullanılabilecek Ölçme Araçları: Sistematik Bir Derleme. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi (UBAK)* (s. 71-82). Ankara: Ankara Bilim Üniversitesi.