

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
PROGRAMI**

**BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNİ
KAZANDIRMA SÜRECİNDE ETKİLEŞİMLİ ÖĞRENME
ORTAMININ BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL DEĞİŞKENLER
AÇISINDAN İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

ELİF ŞENGÜN ÖZTAŞ

**ANKARA
AĞUSTOS, 2023**



**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
PROGRAMI**

**BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNİ
KAZANDIRMA SÜRECİNDE ETKİLEŞİMLİ ÖĞRENME
ORTAMININ BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL DEĞİŞKENLER
AÇISINDAN İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

ELİF ŞENGÜN ÖZTAŞ

DANIŞMAN: PROF. DR. YASEMİN GÜLBAHAR GÜVEN

**ANKARA
AĞUSTOS, 2023**

Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ adlı öğrencinin hazırladığı “Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Kazandırma Sürecinde Etkileşimli Öğrenme Ortamının Bilişsel ve Duyuşsal Değişkenler Açısından İncelenmesi” başlıklı bu çalışma Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı / Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Programı’nda jüri üyelerince oy birliği ile **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan

Prof. Dr. Yasemin GÜLBAHAR
GÜVEN

Üye

Doç. Dr. Hayriye Tuğba ÖZTÜRK

Üye

Doç. Dr. Dilek DOĞAN
KARAOĞLU

Üye

Doç. Dr. Sacip TOKER

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Can GÜLDÜREN

ONAY

Bu tez Ankara Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından 16/08/2023 tarihinde, Enstitü Yönetim Kurulunca .../.../20... tarihinde kabul edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Mehmet İkbâl YETİŞİR
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgileri akademik yazım kurallarına uygun biçimde raporlaştırdığımı ve bunları etik ilkelere (atıfta bulunulan tüm yapıtlara kaynaklarda yer verilmesi, tezde kullanılan bilgi ve belgelere resmi yollarla ulaşılması ve bunların aslı bozulmadan kullanılması vb.) uygun olarak elde ettiğimi ve sunduğumu bildiririm.

Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ

ÖZET

BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNİ KAZANDIRMA SÜRECİNDE ETKİLEŞİMLİ ÖĞRENME ORTAMININ BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

ŞENGÜN ÖZTAŞ, Elif

Doktora Tezi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yasemin GÜLBAHAR GÜVEN

Ağustos, 2023, xiii + 270 Sayfa

Bu araştırma bilgi işlemsel düşünme becerisi ve programlama mantığını geliştirmeye yönelik olarak tasarlanmış olan etkileşimli bir öğrenme ortamının uygulaması ve değerlendirilmesi sürecini kapsamaktadır. Daha açık bir ifadeyle öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini desteklemek amacıyla kullanılan etkileşimli öğrenme ortamının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme, dijital okuryazarlık ve problem çözme becerileri bağlamında öğrenme çıktılarına etkisi olup olmadığını incelemek, aynı zamanda öğrenme ortamı ve süreci ile ilgili öğrenci ve öğretmen görüşlerini almak çalışmanın ana hedefleridir.

Çalışmanın belirlenen amacına yönelik olarak ortaokul beşinci ve altıncı sınıf öğrencisi olan 302 öğrenci ile dokuz hafta süren bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Yarı deneysel desen türünde yapılan karma yöntemin benimsendiği çalışmada ön test son test kontrol gruplu deney deseni temel alınmıştır. Çalışmanın geçerlik ve güvenirlik kısımları için açıklayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır.

Çalışmanın nicel boyutunda kullanılan ölçeklerden ve etkileşimli öğrenme ortamı uygulamasından elde edilen veriler ile hem demografik bilgiler doğrultusunda hem de değişkenlerin birbirleri ile olan ilişkisi incelenmiştir. Çalışmanın nitel boyutunda öğretmen ile görüşme ve öğrenciler ile odak grup görüşmesi yapılmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde, BİD becerilerinin değerlendirilmesine yönelik yaşın önemli bir belirleyici faktör olduğu ancak cinsiyet değişkeninin etkisinin olmadığı, öğrencilerin sahip oldukları BİT seviyesine paralel olarak BİD becerilerinin de arttığı, bilgisayar veya tablet sahibi olan öğrencilerin BİD

beceri puanlarının daha yüksek olabileceği, her gün bilgisayar veya tablet kullanan ğrencilerin BİD becerisi puanlarının daha yüksek olabileceği, BİD ve dijital okuryazarlık becerileri arasında yüksek düzeyde bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca, ğrencilerin etkileşimli öğrenme ortamında bulunan uygulamaları genel olarak yararlı buldukları ve uygularken eğlendikleri sonucuna varılmıştır. Son olarak, ğretmen görüşmesinde ise uygulamanın öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini destekleyici nitelikte olduğuna ancak öğrenme ortamında ğrenci-ğrenci ve ğrenci-ğretmen etkileşiminin desteklenmesi gerektiğine dikkat çekilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Etkileşimli ğrenme ortamı, bilgi işlemsel dşnme, dijital okuryazarlık, problem zme, programlama mantığı

ABSTRACT

INVESTIGATION OF INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENT IN TERMS OF COGNITIVE AND AFFECTIVE VARIABLES IN THE PROCESS OF GAINING COMPUTATIONAL THINKING SKILLS

ŞENGÜN ÖZTAŞ, Elif

Doctoral Dissertation, Department of Computer Education and Instructional
Technologies

Supervisor: Prof. Dr. Yasemin GÜLBAHAR GÜVEN

August, 2023, xxiii + 270 Pages

This research covers the application and evaluation process of an interactive learning environment designed to develop computational thinking skills and programming logic. To put it more clearly, the main objectives of the study are to examine whether the interactive learning environment used to support students' computational thinking skills has an effect on students' learning outcomes in the context of computational thinking, digital literacy and problem-solving skills, and to obtain student and teacher opinions about the learning environment and process.

For the determined purpose of the study, a nine-week study was conducted with 302 fifth and sixth grade secondary school students. In the mixed study in the experimental design type, the pre-test post-test method was taken as the basis. Exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA) were performed for the validity and reliability parts of the study.

The data obtained from the scales used in the quantitative dimension of the study and the interactive learning environment application were examined both in terms of demographic information and the relationship of the variables with each other. In the qualitative dimension of the study, teacher interviews and focus group interviews were applied.

When the findings obtained from the study are examined, it is seen that age is an important determinant factor for the assessment of CT skills, but there is no effect of the gender variable, CT skills of the students increase in parallel with their ICT level, students

who have a computer or tablet may have higher CT skill scores, students who use a tablet or computer in every day may have higher CT skill scores, and there is a high level of relationship between CT and digital literacy skills. In addition, it was concluded that the students generally found the applications in the interactive learning environment useful and had fun while applying them. Finally, in the teacher interview, it was pointed out that the application supports students' high-level thinking skills, but that student-student and student-teacher interaction should be supported in the learning environment.

Keywords: Interactive learning environment, computational thinking, digital literacy, problem solving, programming logic



ÖNSÖZ

Tez yazım sürecimde bana yardımcı olan herkesin katkılarını kabul etmekten memnuniyet duyduğumu belirtmek isterim. Öncelikle danışmanım Prof. Dr. Yasemin GÜLBAHAR GÜVEN hocama, araştırma sürecimde her daim gösterdiği sabır, teşvik, destek, motivasyon ve uzmanlığı için teşekkür ederim. Geri bildirimleri, yapıcı eleştirileri ve önerileriyle çalışmama ışık tutan değerli tez jürisi hocalarım; Doç. Dr. Tuğba ÖZTÜRK'e, Dr. Öğr. Üyesi Can GÜLDÜREN'e, Doç. Dr. Sacip TOKER'e ve Doç. Dr. Dilek DOĞAN'a en derin şükranlarımı sunarım.

Doktora eğitimime başlamama destek olan ve bu süreçteki her türlü sıkıntıda beni rahatlatan, dostluklarını her zaman hissettiren tüm dost ve çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Hayatta attığım her adımda ve aldığım her kararda bana sonuna kadar güvenen sevgili annem, babam ve kardeşime sundukları tüm destekleri ve sevgileri için minnettarım. Hayat arkadaşlarım, canım eşim ve canım kızlarıma tüm varlığımla teşekkür ederim. Sevgileri bu zorlu yoldaki en büyük mücadele kaynağım olmuştur.

Sevgi ve Saygılarımla

Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BİLDİRİMİ.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
ÖNSÖZ	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ	xxi
KISALTMALAR/SİMGELER	xxiii
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı.....	5
Araştırmanın Önemi.....	7
Araştırmanın Sayıtları.....	9
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	9
Tanımlar.....	9
BÖLÜM 2.....	11
KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE ALANYAZIN ARAŞTIRMALARI.....	11
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Genel Bakış	11
21. Yüzyıl Becerileri ve Bilgi İşlemsel Düşünme.....	11
Bilgi İşlemsel Düşünme Olgusunun Tarihçesi.....	13
Bilgi İşlemsel Düşünmenin İsimlendirilmesi, Tanım ve Alt Bileşenleri	14
Bilgi İşlemsel Düşünmeye İlişkin Alt Bileşenler	21
Bilgi İşlemsel Düşünmenin Kuramsal Temelleri	25
Uluslararası Standartlarda BİD Becerisi	27
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Eğitim Sürecine Entegrasyonu	33
Bilgi İşlemsel Düşünmenin Öğretimi ve Kullanılan Uygulamalar	38
Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi (Computer Science Unplugged).	40
CS-Unplugged Platformu.....	40
Keşfet (Keşf@) Projesi	41
Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği (BEBRAS).	43
Barefoot Projesi	45

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Değerlendirilmesi	47
Bilgi İşlemsel Düşünme ve Bilgisayar Bilimleri Arasındaki İlişki.....	50
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Programlama Eğitimi Açısından Önemi... 50	
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Öğretiminde Bilgisayarsız Etkinliklerin (B3) Önemi.	52
Bilgi İşlemsel Düşünme ve Diğer Disiplinler Arasındaki İlişki	53
Bilgi İşlemsel Düşünmeye İlişkin Yapılan Araştırmalar	55
Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Araştırmalar.	55
Bilgisayarsız Uygulamalar Bağlamında Yapılmış Araştırmalar.....	55
Blok Tabanlı Programlama Araçlarının Kullanımı Bağlamında Yapılmış Araştırmalar.	56
Eğitsel Oyun ve Robotik Uygulamalar Bağlamında Yapılmış Araştırmalar ...	59
Web Teknolojileri ve Mobil Uygulamalar Bağlamında Yapılmış Araştırmalar.	61
Problem Çözme Becerisi.....	62
Problem Çözme Becerisinin Programlama ve Bilgi İşlemsel Düşünme Üzerindeki Etkisi	65
Problem Çözme Becerisi ve BİD ile İlgili Yapılan Araştırmalar.....	68
Ulusal Ve Uluslararası Boyutta Yapılan Çalışmalar	68
Dijital Okuryazarlık Becerisi	71
Dijital Okuryazarlık Becerisi ve Bilgi İşlemsel Düşünme Arasındaki İlişki	74
Dijital Okuryazarlık ve BİD Becerisi ile İlgili Yapılan Araştırmalar	74
Ulusal Ve Uluslararası Boyutta Yapılan Çalışmalar	74
BÖLÜM 3	79
YÖNTEM	79
Araştırma Modeli.....	79
Çalışma Grupları.....	83
Uygulama Süreci.....	85
Deney ve Kontrol Gruplarında Derslerin İşlenişi	86
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Öğrenme Yolları (CT Learning Path (Ville)) Öğrenme Ortamı.....	87
Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması	94
Kişisel Bilgi Formu	94
Nicel Verilerin Toplanması	95
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği	95
Dijital Okuryazarlık Ölçeği.....	95
Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği	96
Etkileşimli Öğrenme Ortamında (Bilge Kunduz-Bebras) Bulunan Etkinlikler	96
Nitel Verilerin Toplanması.....	100

Odak Grup Görüşmesi Formu	100
Süreç Değerlendirme Öğretmen Görüşme Formu	101
Verilerin Çözümlemesi	101
Nicel Verilerin Analizi	101
Değişkenlerin Normal Dağılım Gösterip Göstermediğine İlişkin Çözümleme	103
Kullanılan Ölçeklere İlişkin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları	104
Dijital Okuryazarlık Ölçeği	104
Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği.....	109
Nitel Verilerin Analizi.....	114
Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliği	115
Araştırmacı Etkisi	116
Çalışmanın Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri	117
BÖLÜM 4.....	119
BULGULAR VE YORUMLAR	119
Etkileşimli Öğrenme Ortamı Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Demografik	
Değişkenleri Dikkate Alınarak İlgili Puanların Değerlendirilmesi	119
Bulgular.....	119
Etkileşimli Öğrenme Ortamının Demografik Değişkenler Açısından	
İncelenmesi	119
Deney ve Kontrol Grubunun Uygulama Puanları Açısından	
Değerlendirilmesi	119
Sınıf Düzeyleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu Uygulama	
Puanlarının Değerlendirilmesi.....	120
Cinsiyet Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu Uygulama Puanlarının	
Değerlendirilmesi	122
Öğrencilerin Bilgisayar veya Tablet Sahibi Olma Durumları Dikkate Alınarak	
Deney ve Kontrol Grubu Uygulama Puanlarının Değerlendirilmesi	123
Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol	
Grubu Uygulama Puanlarının Değerlendirilmesi	125
Öğrencilerin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Seviyeleri Dikkate Alınarak Deney	
ve Kontrol Grubu Uygulama Puanlarının Değerlendirilmesi.....	126
Öğrencilerin Bilgisayar Veya Tablet Kullanım Sıklıkları Dikkate Alınarak Deney	
ve Kontrol Grubu Uygulama Puanlarının Değerlendirilmesi.....	129
Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve	
Kontrol Grubu Uygulama Puanlarının Değerlendirilmesi.....	131
Öğrencilerin BİD Kavramını Duyma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve	
Kontrol Grubu Uygulama Puanlarının Değerlendirilmesi.....	132
Etkileşimli Öğrenme Ortamının Etkisinin BİD Becerileri Açısından	
İncelenmesi	134

Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin BİD Puan Değerlendirmesi.....	134
Sınıf Düzeyleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi.	135
Öğrencilerin Cinsiyetleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi.....	137
Öğrencilerin Bilgisayar Veya Tablet Sahibi Olma Durumu Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi	139
Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılı Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi	141
Öğrencilerin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Seviyeleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi.....	142
Öğrencilerin Tablet Kullanım Sıklıkları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi	145
Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi	147
Öğrencilerin BİD Kavramını Duyma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi	149
Etkileşimli Öğrenme Ortamının Etkisinin Dijital Okuryazarlık Becerileri Açısından İncelenmesi	151
Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin DO Puanlarının Değerlendirmesi.....	151
Öğrencilerin Sınıf Düzeyleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi.....	152
Öğrencilerin Cinsiyetleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi.....	154
Öğrencilerin Bilgisayar Veya Tablet Sahibi Olma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi	156
Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılı Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi	157
Öğrencilerin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Seviyeleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi.....	159
Öğrencilerin Bilgisayar Veya Tablet Kullanım Sıklıkları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi.....	161
Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi.....	163
Öğrencilerin BİD Kavramını Duyma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi.....	165

Etkileşimli Öğrenme Ortamının Problem Çözme Becerileri Açısından İncelenmesi	167
Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi.	167
Öğrencilerin Sınıf Düzeyleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi	169
Öğrencilerin Cinsiyetleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi	170
Öğrencilerin Bilgisayar Veya Tablet Sahibi Olma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi.....	172
Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılı Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi	174
Öğrencilerin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kullanım Seviyeleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi.....	176
Öğrencilerin Bilgisayar Veya Tablet Kullanım Sıklıkları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi	178
Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi	180
Öğrencilerin BİD Kavramını Duyma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi	182
Bilgi İşlemsel Düşünme, Dijital Okuryazarlık ve Problem Çözme Değişkenleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	184
Etkileşimli Öğrenme Ortamındaki Soru Türlerinin İncelenmesi	187
Uygulama Sürecinin ve Ortamının Değerlendirilmesi	191
Öğrencilerin Etkileşimli Öğrenme Ortamına İlişkin Deneyim ve Görüşleri	191
Uygulama Sürecinin Değerlendirilmesi	194
BÖLÜM 5	199
SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	199
Sonuçlar	199
Öneriler	205
Öğrenme Deneyimine ve Öğrenme Ortamına İlişkin Belirlenen Öneriler	205
Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	206
KAYNAKLAR	207
EKLER	233
EK 1. Etik Kurul İzin Belgesi	234
EK 2. Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzin Belgesi	235
EK 3. Öğretmen Bilgilendirme Formu	236
EK 4. Odak Grup Görüşmesi Formu	237
EK 5. Süreç Değerlendirme Öğretmen Görüşme Formu	238

EK 6. Veli Bilgilendirme Formu	239
EK 7. Öğrenci Bilgilendirme Formu	240
EK 8. Odak Grup Görüşmesi Bilgilendirme Formu	241
EK 9. Etkileşimli Öğrenme Ortamında Uygulaması Yapılan BİD Etkinlikleri.....	242
EK 10. Uygulamanın Yapıldığı Sınıf Ortamından Görüntüler.....	248
EK 11. Demografik Bilgilerin Toplandığı Kişisel Bilgi Formu	249
EK 12. Ortaokul Öğrencileri İçin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı (BİDBÖA) Ölçeği	250
EK 13. Dijital Okuryazarlık Ölçeği	251
EK 14. Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği	252
EK 15. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri	254
EK 16. Problem Çözme Becerisi İle İlgili Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri.....	258
EK 17. Dijital Okuryazarlık İle İlgili Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri.....	259
EK 18. Etkileşimli Öğrenme Ortamındaki Bebras-Bilge Kunduz Soruları ve Özellikleri	261
EK 19. BİD Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Kullanım İzni	263
EK 20. Dijital Okuryazarlık Ölçeği Kullanım İzni	264
EK 21. Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği Kullanım İzni	265
BENZERLİK BİLDİRİMİ	267
ÖZGEÇMİŞ.....	269

TABLolar DİZİNİ

Tablo	Sayfa
Tablo 1. BİD Kavramına İlişkin Alanyazında Bulunan Bazı Tanımlar	18
Tablo 2. Araştırmacılara Göre BİD Alt Bileşenleri.....	22
Tablo 3. BİD Becerisi Alt Boyutları.....	32
Tablo 4. Avrupa Ülkelerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Öğretim Programlarına Entegre Etme Gerekçeleri	34
Tablo 5. BİD Temelinde Gerçekleştirilen Uygulamalarda BİD Alt Bileşenleri	39
Tablo 6. K-12 Eğitiminde Kullanılan Bazı Programlama Araçları	47
Tablo 7. Alanyazında Kabul Görmüş BİD Ölçme Değerlendirme Yöntemleri	48
Tablo 8. BİD Becerisi Değerlendirme Yöntemleri.....	50
Tablo 9. Araştırmacılara Göre Problem Çözme Stratejileri	64
Tablo 10. Araştırmanın Deney Deseni	81
Tablo 11. Araştırmaya Katılan Öğrenci Sayısı.....	84
Tablo 12. Çalışmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyetleri	84
Tablo 13. Deneysel İşlemin Uygulama Süreci	86
Tablo 14. Bilge Kunduz Etkinliklerinde Soruların Puan Değerleri.....	96
Tablo 15. Bilge Kunduz Etkinliklerinde Soruların İlişkili Olduğu BİD Alt Boyutları ..	97
Tablo 16. Etkileşimli Öğrenme Ortamında Yer Alan Soruların Madde Analizi	98
Tablo 17. Etkileşimli Öğrenme Ortamında Yer Alan Soruların KR-20 Analizi	99
Tablo 18. Araştırma Değişkenlerinin Basıklık ve Çarpıklık Değerleri	103
Tablo 19. Dijital Okur Yazarlık Ölçeği Faktör Yükleri, Varyans Bilgileri ve Güvenilirlikler.....	105
Tablo 20. DOÖ DFA Model Uyum İndekslerinin Değerlendirilmesi.....	107
Tablo 21. DOÖ DFA Modelinde Yer Alan Maddelerin Faktör Yükleri	108
Tablo 22. DOÖ DFA Modelinde Elde Edilen Gizil Değişken Faktörler Arasındaki İlişkiler	108
Tablo 23. PÇBÖ Faktör Yükleri, Varyans Bilgileri ve Güvenilirlikler.....	110
Tablo 24. PÇBÖ DFA Model Uyum İndekslerinin Değerlendirilmesi	112
Tablo 25. PÇBÖ DFA Modelinde Yer Alan Maddelerin Faktör Yükleri	113
Tablo 26. PÇBÖ DFA Modelinde Elde Edilen Gizil Değişken Faktörler Arasındaki İlişkiler	113

Tablo 27. Veri Toplama Araçlarına İlişkin Geçerlik, Güvenirlik ve Veri Analiz Yöntemleri	116
Tablo 28. Çalışmaya İlişkin Olarak Alınan Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri.....	118
Tablo 29. Uygulama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri	120
Tablo 30. Uygulama Puanlarının Gruplara Göre Tek Değişkenli Varyans Analizi.....	120
Tablo 31. Uygulama Puanlarının Grup ile Sınıf Değişkenlerine Göre Betimsel İstatistikleri.....	121
Tablo 32. Uygulama Puanlarının Gruplara ve Sınıf Değişkenlerine Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi.....	121
Tablo 33. Uygulama Puanlarının Gruplar ile Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri...	122
Tablo 34. Uygulama Puanlarının Gruplara ve Cinsiyet Değişkenlerine Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi	123
Tablo 35. Uygulama Puanlarının Gruplar ile Öğrencilerin Tablet Sahibi Olma Durumlarına Göre Betimsel İstatistikleri	124
Tablo 36. Uygulama Puanlarının Gruplar ve Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Değişkenlerine Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi	124
Tablo 37. Uygulama Puanlarının Gruplar ile Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yıllarına Göre Betimsel İstatistikleri	125
Tablo 38. Uygulama Puanlarının Gruplar ve Bilgisayar Kullanım Yılına Göre Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi.....	126
Tablo 39. Uygulama Puanlarının Öğrencilerin Algılanan BİT Seviyelerine Göre Betimsel İstatistikleri	127
Tablo 40. Uygulama Puanlarının Gruplara ve Algılanan BİT Seviyelerine Göre Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi.....	128
Tablo 41. Uygulama Puanlarının Öğrencilerin Tablet Kullanım Alışkanlıklarına Göre Betimsel İstatistikleri	129
Tablo 42. Uygulama Puanlarının Gruplara ve Tablet Kullanım Alışkanlıklarına Göre Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi	130
Tablo 43. Uygulama Puanlarının Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumlarına Göre Betimsel İstatistikleri	131
Tablo 44. Uygulama Puanlarının Gruplara ve Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumlarına Göre Değişkenlerine Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi	132
Tablo 45. Uygulama Puanlarının Öğrencilerin BİD Kavramını Duyma Durumlarına Göre Betimsel İstatistikleri	133
Tablo 46. Uygulama Puanlarının Gruplara ve Öğrencilerin BİD Kavramını Duyma Durumlarına Göre Değişkenlerine Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi	133

Tablo 47. BİD Puanlarının Gruba Göre Ön-Test ve Son-Test Betimsel İstatistikleri..	134
Tablo 48. BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi.....	135
Tablo 49. BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Sınıfa Göre Betimsel İstatistikleri	136
Tablo 50. BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Sınıfa Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi.....	136
Tablo 51. BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Betimsel İstatistikleri.....	137
Tablo 52. BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	138
Tablo 53. BİD Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri.....	139
Tablo 54. BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	140
Tablo 55. BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılına Göre Betimsel İstatistikleri.....	141
Tablo 56. BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılına Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	142
Tablo 57. BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Algılanan BİT Seviyelerine Göre Betimsel İstatistikleri	143
Tablo 58. BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Algılanan BİT Seviyelerine Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	144
Tablo 59. BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Bilgisayar veya Tablet Kullanım Alışkanlıklarına Göre Betimsel İstatistikleri.....	145
Tablo 60. BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Bilgisayar veya Tablet Kullanım Alışkanlıklarına Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	146
Tablo 61. BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri.....	147
Tablo 62. BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi.....	148
Tablo 63. BİD Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının BİD Kavramını Duyma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri.....	149

Tablo 64. BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	150
Tablo 65. DO Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Ön-Test Ve Son-Test Betimsel İstatistikleri	151
Tablo 66. DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi.....	152
Tablo 67. DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Sınıfa Göre Betimsel İstatistikleri	153
Tablo 68. DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Sınıflara Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi.....	153
Tablo 69. DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Betimsel İstatistikleri	154
Tablo 70. DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	155
Tablo 71. DO Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri.....	156
Tablo 72. DO Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi.....	157
Tablo 73. DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılına Göre Betimsel İstatistikleri.....	158
Tablo 74. DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılına Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	159
Tablo 75. DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Algılanan Bilgi ve İletişim Teknolojileri Seviyelerine Göre Betimsel İstatistikleri.....	160
Tablo 76. DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Algılanan BİT Seviyelerine Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi.....	161
Tablo 77. DO Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Algılanan Bilgi ve İletişim Teknolojileri Seviyelerine Göre Betimsel İstatistikleri	162
Tablo 78. DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Kullanım Alışkanlıklarına Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	163
Tablo 79. DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri	164
Tablo 80. DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	165

Tablo 81. DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının BİD Kavramını Duyma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri	166
Tablo 82. DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	167
Tablo 83. PÇB Puanlarının Gruba Göre Ön-Test ve Son-Test Betimsel İstatistikleri .	168
Tablo 84. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi.....	168
Tablo 85. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Sınıfa Göre Betimsel İstatistikleri	169
Tablo 86. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Sınıflara Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi.....	170
Tablo 87. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Betimsel İstatistikleri.....	171
Tablo 88. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	171
Tablo 89. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri	172
Tablo 90. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	173
Tablo 91. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılına Göre Betimsel İstatistikleri.....	174
Tablo 92. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılına Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	175
Tablo 93. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Algılanan BİT Seviyelerine Göre Betimsel İstatistikleri	176
Tablo 94. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Algılanan BİT Seviyelerine Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	177
Tablo 95. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Algılanan BİT Seviyelerine Göre Betimsel İstatistikleri	178
Tablo 96. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Kullanım Alışkanlıklarına Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	180
Tablo 97. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri.....	181

Tablo 98. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi.....	181
Tablo 99. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının BİD Kavramını Duyma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri	183
Tablo 100. PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi	183
Tablo 101. Etkileşimli Öğrenme Ortamı Uygulaması, BİD, DOÖ ve PÇB Kovaryans ve Korelasyon Tablosu	185
Tablo 102. Etkileşimli Öğrenme Ortamı Uygulaması (BEBRAS-Bilge Kunduz), BİD, DOÖ ve PÇB Varyans Tablosu	187
Tablo 103. Uygulama Soru ve Yanıtlarına İlişkin Bilgiler	187
Tablo 104. Belirlenen Temalara Ait Odak Grup Görüşmesi Verileri	193
Tablo 105. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri.....	254
Tablo 106. Problem Çözme Becerisi ile İlgili Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri.....	258
Tablo 107. Dijital Okuryazarlık ile İlgili Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri	259
Tablo 108. Ana Uygulama Olarak Kullanılan Etkileşimli Öğrenme Ortamındaki Bebras-Bilge Kunduz Soruları ve Özellikleri	261

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1. 21.Yüzyıl Becerisi Olarak BİD	12
Şekil 2. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Özellikleri	16
Şekil 3. Uluslararası Çeşitli Topluluk ve Kuruluşların BİD Tanımlamaları	20
Şekil 4. ISTE ve CSTA Tarafından Ortak Yayınlanan Bildiriye Göre BİD Becerileri..	21
Şekil 5. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Alt Bileşenleri	24
Şekil 6. ISTE Öğrenci ve Öğretmen Standartları	28
Şekil 7. ISTE 2018 Standartları.....	30
Şekil 8. Etkili K-12 Bilgisayar Bilimleri Öğretmenlerinin Özellikleri	32
Şekil 9. BTY dersi ünite dağılımı	36
Şekil 10. Ortaöğretim Bilgisayar Bilimi Dersi Ünite Dağılımı	37
Şekil 11. Meb Tarafından Belirlenen Bazı Özel Amaçlar	37
Şekil 12. BİD Öğretiminde Kullanılan Yaklaşımlar	39
Şekil 13. CS-Unplugged Ortamından Örnek Etkinlik Ekran Görüntüsü.....	41
Şekil 14. Keşfet (Keşf@) Projesinden Örnekler Etkinlikler Ekran Görüntüsü	42
Şekil 15. Code.org Ortamından Örnek Etkinlik Ekran Görüntüsü	42
Şekil 16. Bebras Ortamından Örnek Etkinlik Ekran Görüntüsü	44
Şekil 17. Barefoot Projesinin Üç Temel Yönü	45
Şekil 18. Barefoot Projesine Göre BİD Boyutları.	46
Şekil 19. Problem Çözme Süreci ve Bilgi İşlemsel Düşünme	67
Şekil 20. Problem Çözme ve Programlama Süreci Bileşenleri.	68
Şekil 21. Dijital Okuryazarlığın Diğer Okuryazarlık Türleriyle İlişkisi	72
Şekil 22. Çalışmanın Kavramsal Çerçevesi.....	82
Şekil 23. Deney ve Kontrol Grubu ile Derslerin İşlenişi.....	87
Şekil 24. Deney Grubuna Uygulanan Öğrenme Ortamı Ekran Görüntüsü 1	88
Şekil 25. Veri Ve Bilgi Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru - 1	89
Şekil 26. Veri Ve Bilgi Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru - 2	89
Şekil 27. Problem Çözme Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru - 1	90
Şekil 28. Problem Çözme Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru - 2	90
Şekil 29. Algoritma Ve Programlama Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru – 1.....	91

Şekil 30. Algoritma Ve Programlama Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru - 2	91
Şekil 31. İletişim Ve Güvenlik Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru - 1	92
Şekil 32. İletişim Ve Güvenlik Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru - 2	92
Şekil 33. Öğrenci Bazında Ders Gelişim-İlerleme Ekran Görüntüsü.....	93
Şekil 34. Sınıf Bazında Ders Gelişim-İlerleme Ekran Görüntüsü.....	93
Şekil 35. Yanıtlayan Öğrenciler, Yanıtların Doğruluğu ve Harcanan Süre Bakımından Etkinlik Verilerini Gösteren Grafik Görüntüsü.....	94
Şekil 36. KR-20 Hesaplamasında Kullanılan Formül	99
Şekil 37. DOÖ DFA Hesaplanmış ve Düzenlenmiş Model	106
Şekil 38. PÇBÖ DFA Hesaplanmış ve Düzenlenmiş Model.....	111
Şekil 39. Nitel Veri Analizinde İzlenen Adımlar	115
Şekil 40. Kovaryans ve Korelasyon için Dört Değişken ile Oluşturulmuş Model.....	185
Şekil 41. Kolay Zorluk Derecesine Sahip Sorulara İlişkin Bilgiler	188
Şekil 42. Orta Zorluk Derecesine Sahip Sorulara İlişkin Bilgiler	189
Şekil 43. Zor Zorluk Derecesine Sahip Sorulara İlişkin Bilgiler	190
Şekil 44. Uygulamaya İlişkin Odak Grup Görüşmesi Zihin Haritası.....	192
Şekil 45. Uygulamaya İlişkin Öğretmen Görüşmesi Zihin Haritası.....	196

KISALTMALAR/SİMGELER

BİD	Bilgi İşlemsel Düşünme
BTY	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
BİT	Bilgi ve İletişim Teknolojileri
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
ISTE	Uluslararası Eğitim Teknolojileri Derneği
CSTA	Bilgisayar Bilimleri Öğretmenliği Derneği
BİDBÖA	Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Özyeterlik Algısı Ölçeği
DOÖ	Dijital Okuryazarlık Ölçeği
PÇB	Problem Çözme Becerisi
STAPSS	Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği
SS	Standart Sapma
$\bar{x}$	Aritmetik Ortalama
AFA	Açımlayıcı Faktör Analizi
DFA	Doğrulayıcı Faktör Analizi
YEM	Yapısal Eşitlik Modeli

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya ilişkin problem durumu, amaç ve araştırma soruları, araştırmanın önemi, sayıltıları, sınırlılıkları ve tanımları anlatılmaktadır.

Problem Durumu

Teknolojinin her geçen gün gelişmesi günlük hayattaki kullanım alanlarının da her geçen gün çeşitlenmesini beraberinde getirmektedir. Bilgi ve teknoloji değişimindeki bu hız bilgi toplumlarının ortaya çıkmasını tetikleyerek bireylerin bu gelişmeleri izlemelerini takiben kendilerini yeniliklere uyarlamalarını zorunlu kılmıştır. Günümüzde ülkelerin kritik bir öneme sahip olarak gördükleri teknolojik çalışmalar sahip olunan bilginin gerçekleştirildiği bir yansımadır. Ülkelerin gelecekleri açısından, vizyon sahibi bireylerin yaşadığı, global yeniliklere ve değişimlere uyum sağlayabilen bir ortam oluşturabilmek son derece önemli görülmektedir. Dünyanın şekillenmesinde etkin role sahip olan bilgisayar teknolojileri sadece bilişim sektörü ile ilişkili olan mesleklerin odak noktası değil, tüm sektörlerdeki bireylere, öğrenme, iletişim kurma, bilgi alma, bilgi paylaşma gibi amaçlarla kullanım kolaylığı sağlamaktadır (Kinzie, Delcourt ve Powers, 1994). Bu noktada, teknolojiye hızlı değişim ve gelişmelerin etkisiyle eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanılabilecek araç gereç, uygulama ve yöntemlere her geçen gün yenileri eklenmektedir. Daugherty ve Funke (1998) günden güne gelişen teknolojinin kullanıcıları açısından düşünme, öğrenme, çalışma ve bilgiye erişim yollarında değişimler yarattığını belirtmektedir. Teknolojiye gelişmelerle birlikte değişen toplumsal ve ekonomik ihtiyaçlar neticesinde eğitim alanında yeni model arayışları kendini göstermekte ve bireylerin sahip olması beklenen beceriler değişmektedir. Bilgi işlemsel düşünme, problem çözme ve dijital okuryazarlık kavramları bu arayışlar sonucunda ortaya çıkan becerilerden olmuştur.

Bu bağlamda, Kalelioğlu (2015) tarafından vurgulandığı gibi 21. yüzyıl toplumunda yaşayan bütün bireylerin artık sadece tüketen değil aynı zamanda üreten bireyler olmaları beklenti haline gelmiştir. Bundan dolayı Lau ve Yuen'in (2011)

belirttiği gibi, 21. yüzyıl becerileri arasında görülen programlama becerisini öğrencilere kazandırmak kaçınılmaz bir gereklilik halini almıştır. Resnick (2013) TEDX konuşmasında, gelecekte programlama yapabilen ve bilgisayar bilimine hâkim olan çalışanlara ihtiyacın olacağını söyleyerek geleceğin meslekleri olabilecek potansiyele sahip bilgisayar programlama, yazılım ve bilgisayar bilimine dikkat çekmektedir. Nitekim, 2013 yılında öngörülen bu durum günümüzde yaşayarak deneyimlediğimiz bir gerçeğe dönüşmeye başlamıştır. Artık sanayiden tarıma, pazarlamadan eğitime tüm sektörlerde dijital okuryazarlık, bilgisayar kullanma becerisi, iş birlikli çalışabilme, problem çözebilme gibi nitelikler aranmaktadır. Geleceğin meslek sahipleri olacak günümüz öğrencileri programlama becerisine ek olarak problem çözebilen, takım halinde çalışabilen, analiz ve sentez yeteneğine sahip, eleştirel düşünebilen ve dijital okuryazarlık becerisi gelişmiş, 21. yüzyıl becerilerini taşıyan bireyler olmalıdır. Bu noktada, Sırakaya'nın (2019) da belirttiği üzere, okullarda yürütülen öğretim programlarının ve faaliyetlerinin bu yetenekleri geliştirmeye yönelik olarak düzenlenmesi gerekmektedir. Wing'in (2010) dikkat çektiği gibi bahsi geçen tüm becerilere ek olarak toplumun gelişime uyum sağlayan bireyleri bilgi işlemsel düşünme becerisine de sahip olmalıdır.

Son yıllarda programlama eğitimi ve ülkelerin eğitim politikaları arasında güçlü bir ilişkinin oluşmaya başladığına dikkat çekilmektedir (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Her geçen gün sayıca artış gösteren birçok ülke, öğrencilerinin programlamaya ilişkin becerilerini geliştirmek için öğretim programlarını yeniden güncelleyerek, programlama eğitimini programlarına entegre etmektedirler. Bu noktada, Demirer ve Sak (2016) Türk eğitim sisteminde yıllarca Bilişim Teknolojileri adı ile işlenen bilgisayar dersinin, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında MEB tarafından "Bilişim Teknolojileri ve Yazılım" olarak güncellendiğine ve dersin kapsamına yazılım, kodlama, programlama konularının eklendiğine dikkat çekmektedir. Bu değişim Sayın ve Seferoğlu'na (2016) göre ülkemizde programlama eğitiminin ilköğretim 5. sınıftan itibaren başlamasının yolunu açmıştır.

Tüm dünyada programlama eğitiminin yaygın olarak verildiği bilinmekle birlikte öğrenenlerin programlama dilleri ve programlamaya giriş gibi programcılığın temel derslerinde akademik yönden beklenen düzeyde olmadığı da kabul edilen bir durumdur. Mccracken ve diğerlerinin (2001) çalıştıkları uluslararası bir araştırma neticesinde öğrenenlerin temel programlama derslerindeki akademik başarıları %21 olarak saptanmıştır. Kinnunen ve Malmi (2008) yapılan araştırmalara göre, dünya çapındaki üniversitelerde programlama ile ilgili dersleri alan öğrencilerin programlamanın

mantığını anlamadıkları için %20-%50 belki daha fazla oranda dersi ya da bölümü bıraktığına dikkat çekmektedirler. Bu noktada, temel eğitimde alınan herhangi bir ders için duyulan ilgi ve o konuda gösterilen çabanın yüksek öğrenim açısından da etkili olması kaçınılmazdır.

Son yıllarda 21. yüzyıl becerileri çerçevesi altında sıklıkla karşılaşılan yaratıcılık ve yenilikçilik, iletişim ve etkileşim, iş birliği, girişimcilik ve öz-yönetim, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri, yeni nesil bireylerde aranan beceriler olarak kabul edilmektedir (OECD, 2018). Teknolojik gelişmelerin etkisiyle birlikte tüm bu becerilere benzer bir problem çözme yaklaşımı olarak “teknolojiden faydalanarak problem çözme” tanımlaması yapılabilen bilgi işlemsel düşünme (BİD) becerisi de eklenmiştir (Gretter ve Yadav, 2016). Bilgi işlemsel düşünme Wing’e (2006) göre aslında zaten alışık olunan bir problem çözme sürecidir. Yağcı (2019) ve Korkmaz ile Çakır ve Özden (2017), algoritmik düşünme, yaratıcılık, yenilikçilik ve eleştirel düşünme gibi farklı becerileri içerisinde barındıran şemsiye bir kavram olarak kabul etmektedirler. Bu bağlamda, öğrencilerin programlama derslerinde başarılı olmaları sahip oldukları problem çözme, analitik düşünme ve mantıksal düşünme yetkinlikleri ile yani başka bir ifadeyle bilgi işlemsel düşünme yaklaşımına sahip olma dereceleri ile doğru orantılıdır. Bilgi işlemsel düşünme bir problem veya sorun karşısında analitik ve sistematik bir yaklaşımla çözüm üretme imkânı sağlamaktadır. Bu yetkinliklerin yanı sıra Hadjerrouit’in (2008) belirttiği gibi, analiz, tasarım, analogik düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin programlama öğrenme için gerekli özellikler olduğu kabul edilmektedir. Öğrencilere sağladığı avantajlar açısından etkileşimli öğrenme ortamının söz konusu üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılması konusunda katkısının olacağı ön görülmektedir.

Programlama öğrenimini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Programlamaya karşı öz yeterlik algıları, motivasyon, programlamaya karşı tutum, programlama dilinin karmaşık yapısı, bilgi işlemsel düşünme becerisindeki ve programlama mantığındaki eksikler ya da yanlışlar ve kullanılan öğretim yöntem ve tasarımı bu faktörler arasında sıralanabilir. Bu bağlamda, öğrencilerin öğrenemeyeceklerine dair ön yargıları ve korkuları öğrenmelerini de engelleyebilmektedir. Programlama derslerinde programlama mantığının yeterli düzeyde anlaşılabilmesi, akabinde doğrudan herhangi bir programlama dilinin öğretimine geçilmesi, öğrencilerin programlamaya ilişkin problemi anlama, çözüme ilişkin zihinsel alıştırmalar yapma, en uygun olan çözümü belirleme gibi temel becerilerden habersiz olarak kodları ezberlemekten öteye gidememeleri, çoğu zaman sıklıkla görülen bir durumdur.

De Raadt, Watson ve Toleman (2006; 2007), öğrencilerin programlama öğrenme konusunda zorlandıklarını ve öğretmenlerin bu zorluğu aşabilmek için çeşitli öğretim yöntemlerini araştırdıklarını vurgulamaktadırlar. Benzer şekilde, Matthíasdóttir ve Jóhannsson (2004), öğretmenlerin programlamaya yeni başlayacak olan öğrenciler için neyi nasıl öğreteceklerini, hangi öğrenme yöntemi ve aracı kullanacaklarını, öğrencilerin motivasyonlarının nasıl destekleyeceklerini, hangi programlama dili ile başlayacaklarını sorgulamanın önemine dikkat çekmektedirler.

Programlama dilleri geçmiş zamanlardan bugünlere kadar çeşitli şekillerde gelişim ve değişime uğramıştır. Örneğin, 25 yıl öncesinde popüler olan Basic, yeni versiyonları ile değişmiş günümüzün C# ve Java dillerine dönüşmüştür. Başka bir örnek vermek gerekirse, Java bilen bir programcıyla Visual Basic bilen bir programcıya, “kullanıcının yaşı 18’den büyük olma durumunda ehliyet alabileceği, aksi durumda ehliyet alamayacağı” bilgisini veren bir program yazmaları istenmiş olsa, ortaya çıkaracakları kod birbirinden çok farklı olacaktır. Nitekim, kodlama, programlama sürecinin aşamalarından sadece birisidir. Kodları oluştururken ortaya koyulan düşünce şekli birbirine benzer nitelikte olacağı için farklı programlama dillerinin kullanılması sadece bir ayrıntı olarak kalacaktır. Bu açıları değerlendirildiğinde programlama konusunda sahip olunan bilgiyi herhangi bir programlama diline bağlı tutmamak gerekmektedir. Kullanılan teknolojiler, araçlar, programlama dilleri ve dillerin özellikleri çeşitli değişimlere uğrasa bile temel programlama mantığında değişen pek bir şey olmamaktadır. Öğrencinin programlama mantığı başarılı şekilde gelişti ise, herhangi bir probleme ilişkin algoritmaları kolaylıkla yapılandırarak ve karmaşık problemler üzerinde düşünerek çözümleri kolaylıkla üretebilecektir.

Bu bağlamda, programlama öğretiminde programlama mantığının anlaşılması ilk hedef olarak kabul edilmektedir (Arabacıoğlu, Bülbül & Filiz, 2007). Ancak, öğrencileri ön yargıları, korkuları, programlamanın karmaşık olarak algılanması gibi sebeplerle programlama öğretiminin de geleneksel yöntemlerden arınarak daha keyifli hale getirilmesi, programlamanın zor olduğu algısının değiştirilmesi gerekmektedir. Bu sayede öğrenci herhangi bir probleme karşı daha ilgili olarak yaratıcı bir şekilde 21. yüzyıl becerilerinin farkına varacaktır.

Araştırmanın Amacı

Bu gerçekler ışığında mevcut çalışmanın kuramsal temelinde yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak öğrencilerin bilgileri kendi kendilerine yapılandırması amaçlanmaktadır. Yapılandırmacılık, öğrenilen bilginin nasıl oluştuğu ile ilgilenen bir kuramdır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenmenin gerçekleşmesi belli bir bilginin öğretmen veya bir teknolojik cihaz ile doğrudan aktarılması ile sağlanamamakta, ancak öğrenenlerin bilgileri kendi kendilerine yapılandırmalarına/oluşturmalarına imkân verecek zenginlikte öğrenme ortamlarını sunmak ile sağlanabilmektedir. Alkan, Şimşek ve Deryakulu (1995), yapılandırmacı öğrenme ortamlarının öğrenciye bilgiyi aktarmak yerine, öğrencinin o bilgiyi yapılandırabileceği zengin imkanlar sunduğuna dikkat çekmektedirler. Brooks ve Brooks (1999) tarafından belirtildiği üzere “Öğrenenlerin kendi öğrenmelerini kontrol etmesi” eğitimde yapılandırmacı modelin temelini oluşturmaktadır. Perkins (1999), yapılandırmacı kuram ile öğrencilerin aktif, sosyal ve yaratıcı öğrenen rollerine bürünmekte olduklarını vurgulamaktadır. Bu bağlamda, öğretmen ve öğretilecek konudan çok öğrenenin merkeze alındığı bir öğrenme ortamı eğitim sistemlerindeki en büyük gerekliliklerden birisidir.

Bu gerekliliklerin etkisiyle öğrencilerin kendi öğrenmelerini yönetebildikleri, bağımsız bir şekilde öğrenme faaliyetlerini gerçekleştirebildikleri ve bilgisayar teknolojilerini kullanarak etkileşim içerisinde oldukları öğrenme ortamları oluşmaktadır. Bu duruma yönelik olarak, Engin, Tösten ve Kaya (2010) tarafından etkileşimli (interaktif) öğrenme, öğrenci ve bilgisayar ortamında tasarlanmış eğitim uygulaması arasında karşılıklı olarak dönüt ögesinin kullanılması ile etkileşimin sağlandığı, sürece öğretmenin de dahil olabildiği ve zengin içeriğe sahip öğrenme olarak tanımlanmaktadır.

Etkileşimli öğrenme ortamları, farklı öğretim tekniklerinin ve etkileşim unsurlarının kullanıldığı, öğrencilerin mekân ve zamana bağlı olmaksızın kendi kendilerine öğrenme olanağına sahip oldukları bireysel öğrenme ortamlarıdır. Ortamın ve tasarımın öğrencilerin algı düzeylerine uygunluğu ve oluşturduğu algısal etki, etkileşimli öğrenme ortamlarının etkililiği ve işlevselliği açısından önemli unsurlardır.

Çalışma kapsamında öğrenciler açısından BİD farkındalığı yaratmak, onlara BİD becerisi kazandırmak ve dolaylı olarak programlama mantığının öğretimine yardımcı olmak amacıyla etkileşimli bir öğrenme ortamı kullanılmaktadır. Bu öğrenme ortamında programlamanın mantığını öğretmeye yardımcı içeriklerle zenginleştirilmiş, kullananların kendilerini test edebilecekleri ve ilerlemeleri ile ilgili dönüt ve gerekli

öğretimsel müdahaleleri alabilecekleri özellikler yer almaktadır. Öğretimsel müdahale bağlamında, öğrenciler öğrenme ortamında sunulan ve yapılması istenen etkinlik ve görevlerin sonuçlarına göre anında dönüt alabilmektedirler. Günümüz dünyasında tasarlanan veya yapılandırılan bir öğrenme ortamının sahip olması gereken en önemli özellikler uygulanabilir, güncelleştirilebilir ve bireylerin ihtiyacını karşılayabilecek nitelikte olmasıdır. Ayrıca, eğitimde temel hedefin öğrencilere zengin öğrenme ortamları sunmak ve öğrencinin öğrenme düzeyini geliştirmek olduğu düşüncesiyle, çeşitli öğrenme yaklaşımlarının, öğretim teknolojilerinin kullanıldığı etkileşimli bir öğrenme ortamının kullanılarak öğrencilerin programlama mantığının öğrenimlerine bilgi işlemsel düşünme becerisi ile destek olmak amaçlanmaktadır. Bu kapsamda çalışmada programlama mantığının öğretimini (bilgi işlemsel düşünme becerisine) destekleyici nitelikte kullanılacak etkileşimli öğrenme ortamının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme, problem çözme ve dijital okuryazarlık becerilerinin gelişimine etkisi nasıldır? sorusuna yanıt aranmaktadır.

Bu bağlamda araştırmanın genel amacı; öğrencilere bilgi işlemsel düşünme ve programlama mantığını öğretme sürecinde kolaylık sağlayacak etkileşimli bir öğrenme ortamı kullanarak, bu materyalin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal becerileri üzerine etkisini araştırmaktır. Bunun için öğrenme kuramları ve görsel tasarım ilkelerine odaklanılarak etkileşimli bir öğrenme ortamı seçilmiştir. Yapılan bu çalışmada programlama mantığının ve bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğretime yönelik bir etkileşimli öğrenme ortamının öğrencilerin BİD becerilerine yönelik öz yeterlilik algılarına, problem çözme becerisi hakkındaki düşüncelerine ve dijital okuryazarlık becerilerine etkilerinin incelenmesi hedeflenmektedir.

Araştırmanın genel hedefleri çerçevesinde bilişsel ve duyuşsal becerilerin değerlendirilmesine yönelik olarak aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

1. Öğrenme sürecinde etkileşimli öğrenme ortamına katılan öğrencilerin demografik değişkenleri (cinsiyet, sınıf düzeyi, bilgisayar/tablet sahibi olma durumu, bilgisayar kullanım deneyimi, BİT seviyeleri, bilgisayar/tablet kullanım alışkanlıkları, programlama dersi alıp almama durumları, BİD kavramı farkındalıkları) dikkate alınarak,
 - a. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama puanları arasında bir fark var mıdır?
 - b. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİD becerisi özyeterlik puanları arasında bir fark var mıdır?

- c. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin dijital okuryazarlık beceri puanları arasında bir fark var mıdır?
- d. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme hakkındaki düşüncelerine ilişkin puanları arasında bir fark var mıdır?
2. Etkileşimli öğrenme ortamı uygulaması (Bilge Kunduz), BİD, dijital okuryazarlık ve problem çözme ölçekleri son-test puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
3. Etkileşimli öğrenme ortamı uygulamasında sorulara verilen doğru ve yanlış yanıtlar ile odak grup görüşmesinde keyif alınan soru türleri arasında bir ilişki var mıdır?
4. Çalışmaya katılan öğrencilerin etkileşimli öğrenme ortamına ilişkin deneyimleri nelerdir?
5. Çalışmanın yürütülmesi sürecinde rehberlik eden öğretmenin etkileşimli öğrenme ortamı ve uygulama süreci ile ilgili görüşleri nelerdir?

Görüldüğü üzere çalışmaya ait amaçlar, öğrenme sürecinde etkileşimli öğrenme ortamı uygulaması (Bilge Kunduz) puanları ve BİD, problem çözme ve dijital okuryazarlık beceri puanlarının değerlendirilmesi ile uygulama ortamının ve sürecinin değerlendirilmesi ve bu aşamada olumlu ya da olumsuz yönlerinin ortaya çıkarılmasıdır. Bu amaçlara ulaşabilmek için, hem etkileşimli öğrenme ortamında öğrencilerin göstermiş oldukları performans ve sahip olup geliştirilmeye çalışılan becerilere yönelik araştırma sorularına odaklanılmış hem de uygulama sürecinin ve ortamının değerlendirilmesi için uygulanan etkileşimli öğrenme ortamında karşılaşılan zayıf ve güçlü noktalara odaklanılarak uygulama sürecine ilişkin görüş ve deneyimlerin belirlenmesine yönelik araştırma soruları geliştirilmiştir.

Araştırmanın Önemi

Bu araştırma; etkileşimli bir öğrenme ortamı kullanılarak öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme ve programlama becerilerine yardımcı olmak amacıyla programlama öğretimine yönelik öz yeterlik algılarının önemini vurgulayarak, kendi kendine öğrenme düzeylerine katkı sağlayıcı güce sahip olacaktır. Bandura'ya (1997) göre, bireyin herhangi bir konudaki öz yeterlilik algısı bireyin belirli davranış türlerini uyarlama ve gerçekleştirme yeteneğini değerlendirme işlemi olarak

tanımlanmaktadır. Günümüzde uzaktan eğitim, harmanlanmış öğrenme, e-öğrenme, web tabanlı uygulamalar, çoklu öğrenme ortamları, dijital okuryazarlık gibi konular her geçen gün önemini artırarak hayatın bir parçası haline gelmektedir. Programlama öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, Gülbahar ve Kalelioğlu'nun (2018) da belirttiği gibi, programlama becerisinin genel olarak öğrenenler tarafından karmaşık bir yapıya sahip olarak görüldüğü ve öğrenilmesi zor olarak kabul edildiği, yapılan çalışmalar neticesinde programlama ile ilgili bazı kavramların öğrenilmesinin kolaylaştığı ancak programlama becerisini yeterince geliştiremediği gözlenmektedir. Bentley (2016) ve Erdem (2018), programlama öğretimine ilişkin eğitsel faaliyetlerin yapılandırmacı yaklaşımları benimseyerek ve görsel medyalarla desteklenerek zenginleştirilmesi gerektiğini savunmaktadırlar. Bu bağlamda, programlama mantığının geleneksel yöntemlerle işlenen tek bir ders eşliğinde öğrenilemeyeceği gerekçesiyle içinde bulunulan koşullardan (doğal afet, salgın vb.) bağımsız bir şekilde Internet teknolojileri sayesinde faydalanılabilecek bir öğrenme ortamının destekleyici nitelikte olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, söz konusu çalışma sonucunda ulaşılan veriler, daha sonraki çalışmalarda programlama mantığının öğretimine ilişkin planlama sürecindeki engeller, bu konuda yapılması gerekenler ve daha etkili bir programlama öğretimi sağlama açısından yol gösterici etkiye sahip olabilecektir. Programlama öğretimine yönelik yapılmış çalışmaların birçoğu akademik başarı, programlamaya karşı tutum ve bilişsel yük konularında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Öğrencilerin etkileşimli bir öğrenme ortamında bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirici ve programlama mantığı öğrenimini destekleyici nitelikte deneysel bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda çalışmanın alan yazına faydalı olacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda, ulaşılan araştırma bulgularının konuyla alakalı yapılacak olan bilimsel çalışmalara ışık tutacağına inanılmaktadır.

Uygulaması yapılan etkileşimli öğrenme ortamı (Bilge Kunduz-Bebras), öğrenme kuramları, öğretim tasarım modelleri, çoklu ortam tasarım ilkeleri ve görsel tasarım kuralları dikkate alınarak belirlenmiştir. Uluslararası ve çevrimiçi bir etkinlik olan Bilge Kunduz (Bebras) her yaş seviyesindeki öğrencilere bilgisayar bilimi ve BİD farkındalığını yaratmayı hedeflemekte ve bununla beraber öğrencilere eğlenerek öğrenme ortamı sunmaktadır. Avrupa ülkelerinde popülarlığı yüksek olan uygulama, bilgisayar bilimi ve bilgi işlemsel düşünme ile ilgili farkındalığının desteklenmesini isteyen herkes tarafından kullanılabilecek nitelikleri taşımakta olup bu durum çalışmanın hedef kitesini ve önemini artırmaktadır.

Araştırmanın Sayıtları

1. Oluşturulan deney ve kontrol gruplarına ait öğrencilerin deneysel işlemlere verdikleri yanıtlar gerçek görüş, düşünce ve bilgilerini yansıtmaktadır.
2. Öğrencilerin teknolojiye erişim ve kullanma durumları ile programlama bilgi ve becerileri eşit varsayılmıştır.
3. Odak grup görüşmesi için belirlenen öğrenciler görüşme sürecinde gerçek deneyim ve görüşlerini belirtmiştir.
4. Veri toplama araçlarının öğrencilerin kendilerine yönelik algılarını ve fikirlerini ortaya koyabilecek özelliklere sahip olduğu varsayılmaktadır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma:

1. Araştırma katılımcıları Ankara ilinde bulunan özel bir okulda öğrenim görmekte olan beşinci ve altıncı sınıf öğrencileri ile,
2. Araştırmada kullanılan etkileşimli öğrenme ortamındaki soru ve yanıtları ile,
3. Deney ve kontrol gruplarının uygulama süresi olarak 9 hafta ile sınırlıdır.

Tanımlar

Araştırmada kullanılan ve anlaşılmasında zorluk yaşanabilecek ifadelere netlik kazandırmak amacıyla bazı tanımlamalar yapılmıştır. Bu tanımlar şunlardır:

Algoritmik Düşünme: Ross'e (1998) göre kişilerin eylemleri sıralama süreci olarak tanımlanmaktadır. Brown'a (2015) göre ise "*algoritmaları anlama, uygulama, değerlendirme ve üretme becerisi*" şeklinde tanımlanmıştır.

Bilgi İşlemsel Düşünme: Wing'e (2006) göre, "problem çözme, sistem tasarlama ve bilgisayar temelli kavramlara dayanan insan davranışlarını anlama yaklaşımı" olarak kabul edilmektedir.

Problem Çözme: Karşılaşılan bir probleme çözüm üretmek amacıyla bilinen çözüm yollarından farklı olarak çözüm geliştirmektir.

Dijital Okuryazarlık: Gilster (1997) ulaşılan bilgiyi anlamlı hale getirerek var olan bilgi ile ilişkilendirebilme ve bilginin bilgisayar tarafından sunulan çeşitli formatlarda değerlendirilebilmesi yeteneği olarak tanımlamaktadır.

Öz Yeterlilik Algısı: Bandura (1977) öz yeterlik algısını kişinin herhangi bir olayla ilgili gerekli olan eylemleri vereceği tepki ve yanıtlar açısından yapabilme düzeylerine ilişkin algıları olarak tanımlamaktadır.



BÖLÜM 2

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE ALANYAZIN ARAŞTIRMALARI

Bu bölümde öncelikle bilgi işlemsel düşünme becerisinin kavramsal ve kuramsal temelleri, tanım ve alt bileşenleri, öğretim ve uygulamaları, programlama ve bilgisayar bilimleri ile ilişkisi üzerinde durulmuştur. Bununla birlikte problem çözme ve dijital okuryazarlık becerilerine ilişkin olarak programlama ve bilgi işlemsel düşünme üzerindeki etkilerine değinilmiştir. Ayrıca, bilgi işlemsel düşünme, problem çözme ve dijital okuryazarlık becerileri kavramsal boyutta incelenmiş ve alan yazında paylaşılmış olan ulusal ve uluslararası araştırmalara yer verilmiştir.

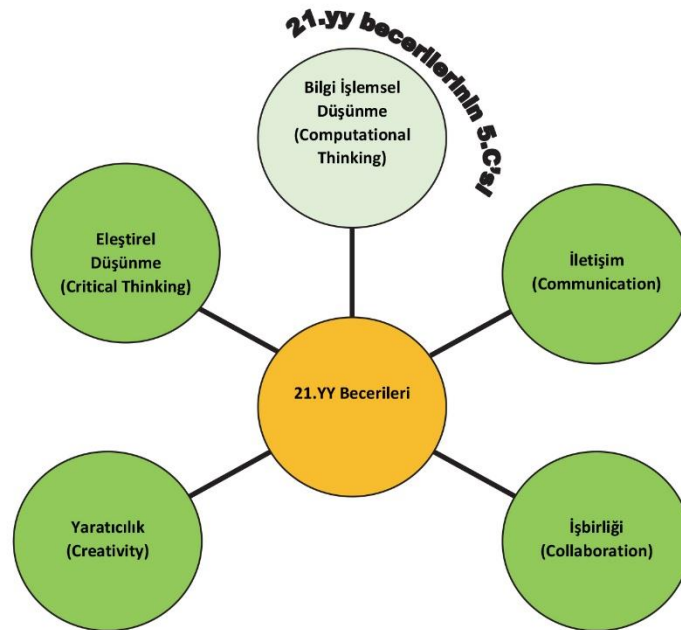
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Genel Bakış

Bu bölümde bilgi işlemsel düşünmeye yönelik olarak tanımlara, alt bileşenlere, tarihsel gelişimine, uluslararası standartlara, ilgili uygulamalar ve araştırmalar ile öğretim sürecine entegrasyonuna yer verilmiştir.

21. Yüzyıl Becerileri ve Bilgi İşlemsel Düşünme

Eğitimde geçmişten beri okuma, yazma ve matematik gibi temel becerilerin öğretilmesi ve geliştirilmesi son derece büyük bir öneme sahiptir. Bu becerilerin yanı sıra, günümüz dünyasında teknolojik yeniliklerin eğitime yansmasıyla birlikte öğrencilerin pasif bilgi alıcı rolünden aktif bilgi üretici rolüne geçmesi ile birlikte kazanılması gereken çeşitli beceriler ortaya çıkmıştır. Dijital çağ veya bilgi çağı olarak da nitelendirilen 21. yüzyıl öğrencileri için eğitimdeki kritik nokta nasıl öğrendiklerini keşfedebilmeleridir. Bu da 21. yüzyıl becerilerine sahip olup olmamaları ile ilgili bir durumdur. Bu beceriler ışığında, öğrencilerden herhangi bir konu ile ilgili araştırma yaparken birden fazla kaynak kullanarak bilgiye ulaşmaları, ulaştıkları bilgileri analiz etmeleri ve bu bilgileri yapılandırarak kullanmaları beklenmektedir. Böylece, John Dewey'in yıllar önce “sürekli değişen dünya ile etkileşime girilen ve deneyime dayanan eğitim” ve “düşünerek hareket eden, herhangi bir problem karşısında çözüm üretebilen ve planlama yapıp

değerlendirebilen öğrenci” vurgusuyla bilgi çağındaki üst düzey becerilerin ve öğrenme eğiliminin önemli olduğuna dikkat çekilmiştir. Bu bağlamda, Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu (2016) (ISTE-International Society for Technology in Education) günümüz dünyasında dijitalleşmenin etkisiyle öğrencilerin bilgiyi inşa eden, eleştirel düşünen ve problem çözebilen, dijital okuryazarlık ve iletişim kurma seviyesi yüksek, bilgi işlemsel düşünebilen, sorumluluk sahibi, üretken, yaratıcı ve yenilikçi bireyler olmaları yönünde üst düzey becerilerin gerektiğine vurgu yapmaktadır. Benzer bir yaklaşımla, Gelecek Enstitüsü (Institute for the Future, 2011) öğrencilerin gelecekteki iş gücüne uyum sağlamaları ile sosyal zekaya sahip olmaları, eleştirel ve yaratıcı düşünceleri, çok kültürlü olmaları, disiplinler arası öğrenme sağlayabilmeleri, bilgi işlemsel düşünme yeteneğine sahip olmaları, medya okuryazarı ve dijital okuryazar olmaları, bilişsel yönetim yapabilmeleri, uyarlanabilir öğrenme ve zihin tasarımı gerçekleştirebilmeleri ve sanal ortaklık yapabilmeleri gibi beceriler arasında güçlü bir bağ olduğunu savunmaktadır. Tabesh (2017) bilgi işlemsel düşünme becerisinin, giderek artan dijital dünyada her geçen gün önem kazanan 21. yüzyıl becerisi olarak vurgulamaktadır. Grover (2018) ise, 21. yüzyıl becerilerini (4C) eleştirel düşünme (critical thinking), iletişim (communication), iş birliği (collaboration) ve yaratıcılık (creativity) olmak üzere dört beceri altında tanımlarken, bu tanıma beşinci bir beceri olarak bilgi işlemsel düşünmeyi de eklemiş ve ona göre değerlendirmelerde bulunmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. 21.Yüzyıl Becerisi Olarak BİD (Grover,2018)

Bu bağlamda, çeşitli şekillerde vurgulandığı gibi bilgi işlemsel düşünme becerisi günümüz yaşam koşullarında sadece öğrencilerin eğitimlerine yön vermek açısından sahip olmaları gereken bir beceri olmakla kalmayıp, tüm bireyler tarafından kazanılması gereken evrensel bir beceri haline dönüşmüştür. Wing'in (2006) vurguladığı gibi bu beceriler ile ilişkili olan yaratıcılık, problem çözme, iletişim ve iş birliği becerileri aynı zamanda BİD becerilerinin alt bileşenleri olarak da kabul görmektedir. Papert (1980) ve Bers (2018) tarafından da belirtildiği üzere kodlama becerisinin de bu beceriler arasında yer alması gerektiğini savunan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu beceriler arasında geçen BİD, problem çözme ve dijital okuryazarlık becerileri araştırmanın odak noktası olmasından dolayı bu bölümde bu becerilere ilişkin kavramsal çerçevelere yer verilmiştir.

Bilgi İşlemsel Düşünme Olgusunun Tarihçesi

Bilgisayar biliminde uzun bir tarihi geçmişe sahip olan bilgi işlemsel düşünme kavramı Denning'in (2009) vurguladığı üzere 1950 ve 1960'lı yıllarda dikkate alınan problemi girdi ve çıktı olarak iki kategoride analiz ederek çözüm üreten algoritmik düşünme süreçlerini kapsamaktadır. Bu yaklaşımdan yola çıkarak o dönemde bilgi işlemsel düşünmenin kavram olarak henüz kullanılmadığı ancak problemlere çözüm üretme aşamasında kapsadığı alt bileşenlerden bazılarının o dönemlerde de kullanılan yöntem veya yeteneklerden olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, 1930'lu yıllarda başlayan BİD'in tanım arayışına ilişkin yıllara göre değişen görüş ve fikirler bulunmaktadır. Mesela, Gödel (1934) BİD'in özyinelemeli işlevlerin değerlendirilmesi olduğuna, Pfeiffer (1962) bilgisayarların düşünmeye yardımcı araçlar olarak görüldüğü ve karşılaşılan problemlerin çözümünde farklı düşünme yöntemlerinin kullanıldığına, Perlis (1962) ise alan farketmeksizin tüm üniversite öğrencilerinin programlama öğrenmesi gerektiğine dikkat çekmişlerdir. Papert (1980) BİD'i öğrenmenin, öğrencilerin bilişsel gelişimi açısından olumlu etkiye sahip olacağını savunmaktadır. Denning (2004) ise BİD'in temelinin algoritmik düşünme becerisi olduğunu belirtmektedir. Wing (2006) BİD'in, yinelemeli bir düşünme süreci olduğunu ve bununla birlikte zor olarak kabul edilen bir problemin, çözülebilecek hale dönüştürmek için tekrar formüle etme konusunda önemli işleve sahip olduğunu savunmaktadır. CSTA (2011) BİD'in, bilgisayarların problem çözerken formülleştirme, verileri organize ve analiz etme konusunda sıklıkla kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Gülbahar ve Kalelioğlu

(2014) bireylerin kritik düşünme, yaratıcı düşünme ve problem çözme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek için programlama öğreniminin kritik öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır. Benzer şekilde, ISTE (2015), BİD becerisini yaratıcı ve algoritmik düşünme, problem çözme ve işbirlikçi öğrenme gibi becerileri kapsayan şemsiye bir kavram olarak kabul etmektedir. Kert (2018) ise BİD'in, sosyal hayatta toplumsal boyutta karşılaşılan problemlere çözüm üretme sürecinde bilinen problem çözme stratejilerini kullandığını vurgulamaktadır. Bu bilgiler ışığında, bilgi işlemsel düşünme kavramının eskiden beri bir probleme çözüm üretme açısından kullanılabilecek etkin bir yaklaşım olabileceği düşüncesi araştırmaların ortak noktası olarak görülmektedir. Bununla birlikte, araştırmacılar BİD tanımı konusunda benzer yaklaşımlarda bulunsalar da herkes tarafından kabul edilen tek bir tanımı bulunmamaktadır.

BİD kavramı ilk olarak çocukların programlamayı öğrenmeleri için birçok araştırmaya sahip ünlü matematik ve bilgisayar bilimcisi Seymour Papert tarafından Mindstorm (1980) isimli çalışmada kullanılmıştır. Papert (1980) Mindstorm isimli kitabında günlük yaşam koşullarında bilgi işlemsel düşünme becerilerinin aktif olarak kullanılmasının önemini vurgulamıştır. Bununla birlikte, kavram üzerinde ilk defa Papert durmuş olsa da bu kavramın alandaki diğer araştırmacılar tarafından tanınması Jeannette Wing sayesinde gerçekleşmiştir (Csizmadia, Curzon, Dorling, Humphreys, Ng, Selby ve Woollard, 2015).

Bilgi İşlemsel Düşünmenin İsimlendirilmesi, Tanım ve Alt Bileşenleri

Alan yazında BİD (computational thinking) kavramının içerdiği “bilgi işlemsel” (computational) kelimesi araştırmacılar arasında farklı kullanımlara sahiptir.

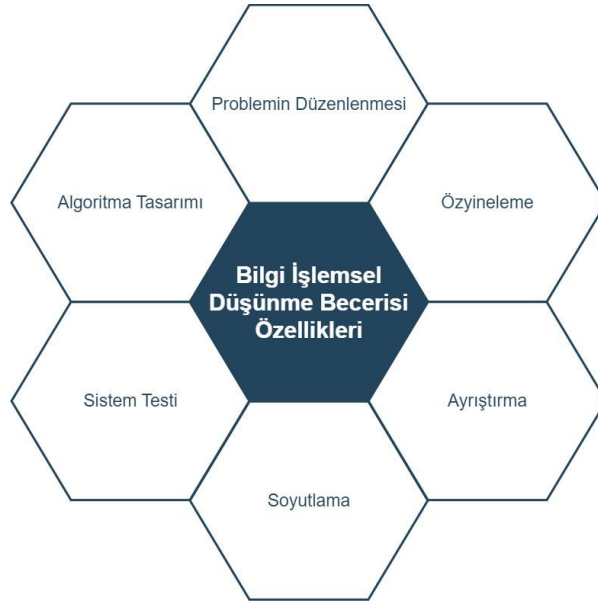
Ulusal alan yazına göre bazı araştırmacılar “computational thinking” kavramını “hesaplamalı düşünme” (MEB, 2016; Özçınar, Yesan ve Tanyeri, 2017; Özçınar ve Öztürk, 2018; Serim, 2019; Aydoğdu, 2020) olarak çevirirken, bazıları “bilgisayarca düşünme” (Korkmaz, Çakır, Özden, 2015; Çatlak, Tekdal ve Baz, 2015; Oluk vd., 2018; Kirit, Dönmez ve Çataltaş, 2018; Akman ve Bircan, 2021) olarak kullanmıştır. Başka bir çeviri olarak “bilişimsel düşünme” (Özkeş, 2016; Sayın ve Seferoğlu, 2016; Yıldız, Çiftçi ve Karal, 2017; Paf, 2019; Yıldız; Dolmacı ve Akhan, 2020) ve “bilgisayımsal düşünme” (Doğan, Çınar, Bilgiç ve Tüzün, 2015; Çınar ve Tüzün, 2017) kavramları

kullanılmıştır. Kavramı “bilgi işlemsel düşünme” olarak kabul eden araştırmacılar (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2015; MEB, 2016; Barut, Tuğtekin ve Kuzu, 2016; Demir ve Seferoğlu, 2017; Bulut ve Yılmaz, 2021) bulunmaktadır. Bu noktada, Kalelioğlu ve Gülbahar (2015) “computational” kelimesinin “bilgi işlemsel” olarak tercüme edilmesi ile bu becerinin bilgiyi işleme süreci olarak düşünüleceğini savunmaktadırlar. Benzer bir düşünce ile 2018 yılında Talim Terbiye Kurulu ve Yüksek Öğrenim Kurulu tarafından “computational” kelimesinin “bilgi işlemsel” olarak çevrilerek kullanımın yaygınlaşabileceği belirtilmiştir.

Türkiye’de yapılan çalışmalar ve araştırmalar analiz edildiğinde “computational thinking” kavramının sıklıkla “bilgi işlemsel düşünme” olarak kullanıldığı dikkat çekmektedir. Bu tez kapsamında “computational thinking” kavramının Türkçe anlamı olarak “bilgi işlemsel düşünme” ifadesinin kullanımı tercih edilmiştir.

Alan yazında bilgi işlemsel düşünme ile ilgili yapılan tanımlarda her ne kadar benzer ortak unsurlar üzerinde durulsa da bilgi işlemsel düşünmenin tanımına ilişkin görüş birliği sağlanamamıştır. Bu sebeple araştırmacılar bilgi işlemsel düşünmenin özelliklerinden yola çıkarak benzer tanımlarda bulunmuşlardır.

Wing (2006), bilgi işlemsel düşünme ile ilgili yayınladığı çalışmasında problemleri ayrıştırma, verilerin temsil edilmesi ve verilerin modellenmesi gibi sıklıkla karşılaşılan kavramların ötesinde ikili arama, özyineleme ve paralelleştirme gibi daha nadir olarak karşılaşılan fikirleri kapsadığına dikkat çekmektedir. Ayrıca, bilgi işlemsel düşünmenin bilgisayar bilimlerinde kullanılan kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri anlama konusunda etkili bir beceri olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte, bilgi işlemsel düşünmenin bilgisayar bilimi ile ilgilenen kişiler kadar herkes için önemli olan temel bir beceri olduğunu savunmaktadır. Bu bağlamda, Wing’in (2006) üzerinde durduğu bilgi işlemsel düşünme becerisinin özelliklerini Shute vd. (2017) daha ayrıntılı bir şekilde tanımlamıştır. Şekil 2’de bu özelliklerin ayrıntılı hali yer almaktadır.



Şekil 2. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Özellikleri (Shute vd., 2017)

Şekil 2 ile verilen özellikler, bir problemi daha kolay çözmek için yeni bir problem haline getirme işlemi *problemin düzenlenmesi*, önceki sahip olunan bilgilere dayalı olarak yeni bir veri seti oluşturma işlemi *yineleme*, problemin daha kolay yönetilebilmesi için daha küçük parçalara bölünmesi işlemi *ayrıştırma*, bir problemin ana yüzlerinin şekillendirilmesi işlemi *soyutlama*, sorunları mantıksal açılardan çözmek için eylemlerin belirlenmesi işlemi *sistem testi* ve çözümü adım adım geliştirme işlemi *algoritma tasarımı* olarak açıklanmaktadır.

Barr, Harrison ve Conery (2011) bilgi işlemsel düşünmeyi, bir problemin çözümüne ilişkin toplanan verilerin mantıksal olarak organizasyonu ve analizi, bu veriler üzerinde modelleme ve simülasyon gibi soyutlama işlemlerinin yapılması, algoritmik düşünme sayesinde çözümlerin otomatikleştirilmesi gibi yetkinlikleri içeren problem çözme süreci olarak tanımlamaktadır. Mannila ve arkadaşları (2014), BİD’i, çeşitli alanlardaki problem durumlarını formülleştirme ve bu problemleri çözüme ulaştırmak için bilgisayar bilimine ilişkin kavramlardan yararlanma olarak tanımlamaktadır. Riley ve Hunt (2014), bilgi işlemsel düşünmeyi, bilgisayar bilimcileri gibi düşünen ve sorgulama yapan bireylerin bilişsel süreçlerine odaklanarak tanımlamıştır. Özden, Korkmaz, Çakır (2015), bilgi işlemsel düşünmenin insan davranışlarını analiz edip, anlamlandırma amacıyla problemlere karşı çözüm üretme süreci olduğunu vurgulamaktadırlar. Kalelioğlu vd. (2016), BİD’in bir problem çözme stratejisi olduğunu ileri sürmektedirler. Şahiner ve Kert’e (2016) göre BİD, eleştirel ve algoritmik düşünme becerileriyle birlikte bir probleme çözüm üretme sürecinde bilgisayarın çalışma

prensibinin bireyin günlük yaşam koşullarına entegre edildiği kapsayıcı bir beceridir. Çınar vd. (2019), bir probleme ilişkin çözüm üretme aşamasında geliştirilen mantıksal yeteneklerin algoritmik düşünme yoluyla çözüme dönüştürüldüğü bir yaklaşım olarak belirtmektedir. Gülbahar vd. (2020) göre BİD, herhangi bir konuda mantıksal çıkarımda bulunma, soyutlama yapma, veri işleme, problem çözme ve algoritma tasarlama gibi kritik becerileri kapsayan şemsiye bir kavramdır.

Üzerinde durulan tanımlardan da anlaşılacağı üzere, araştırmacılar tarafından ortaya konan tek bir tanımlı bulunmamaktadır. Ancak bilgi işlemsel düşünmenin herhangi bir işlem yapma, herhangi bir probleme çözüm üretme sürecinde faydalı olan bir beceri olarak görüldüğü araştırmacılar tarafından kabul edilen ortak düşüncedir.

Tablo 1 ile BİD kavramının net anlaşılabilmesi için literatürde bulunan ve çeşitli araştırmacılar tarafından savunulan bilgi işlemsel düşünme tanımları sırasıyla görselleştirilmiştir.

Tablo 1

BİD Kavramına İlişkin Alanyazında Bulunan Bazı Tanımlar

Yazar (Araştırmacı)	Tanım	Anahtar Kelimeler
Wing (2006)	Bilgisayar biliminin temel kavramları kullanılarak problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlamanın yoludur.	Problem çözme, sistem tasarlama, insan davranışlarını anlama
Wing (2008)	Analitik düşünebilme becerisidir.	Analitik düşünme
Wing (2011)	Çözümlerin formülleştirilmesi konusunda düşünme sürecidir.	Çözümlerin formülleştirilmesi
Cuny, Snyder ve Wing (2010)	Günümüzde problemlerin analizinde ve formülleştirilmesinde yer alan düşünme süreçleridir.	Problem analizi ve formülleştirme
CSTA (Bilgisayar Öğretmenleri Topluluğu) (2011)	Problemleri çözmeye bilgisayarların kullanılacağı tarzda formülleştirme, verilerin organizasyonu ve analizi, etkili ve verimli çözümler oluşturmak amacıyla bilgisayarların gücünü kullanma yetkinliğidir.	Veri organizasyonu ve analizi, formülleştirme, bilgisayarın gücü
ISTE (Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu) (2011)	Mantıksal düzenleme ve veri analizi, algoritmik düşünme ile çözümler oluşturma, etkili ve zengin muhtemel çözüm yollarına karar verme, analiz ve uygulamayı içeren bir problem çözme sürecidir.	Problem çözme, mantıksal düzenleme, veri analizi, algoritmik düşünme
ISTE (2015)	Günlük hayatta karşılaşılabilecek problemler karşısında teknoloji ile yaratıcı, eleştirel ve algoritmik düşünmenin harmanlanarak; analiz, sistem tasarlama, problem çözme, veri gösterimi, modelleme, yineleme ve paralelizasyon gibi becerileri bir bütün olarak kullanabilme yeteneğidir.	Eleştirel ve algoritmik düşünme, problem çözme, sistem tasarlama, modelleme
Barr & Stephenson (2011)	Problemleri analiz etme sürecidir ve çözümlerini algoritmalarındaki bilgi işlemsel adımlardır;	Problem analizi, algoritma
Voskoglou ve Buckley (2012)	Bilgisayar bilimi yöntemlerinin kullanılması sayesinde ortaya çıkan bir problem çözme durumudur ve bu doğrultuda eleştirel düşünmeyle birlikte elde edilen bilgiyi sentezleyerek karmaşık problemlerin çözümüdür.	Problem çözme, eleştirel düşünme
Sysło ve Kwiatkowska (2013)	Yalnızca bilgisayar programlama için gerekli olan düşünme becerilerine değil temel hesaplama kurallarına da odaklanan düşünme becerileridir.	Düşünme becerileri
Selby (2014)	Problem çözme odaklı bir yaklaşımla soyutlama, değerlendirme, ayrıştırma, genelleme ve algoritmalarından yararlanılan düşünme süreçlerinin birleşimidir.	Problem çözme, soyutlama, ayrıştırma, değerlendirme, genelleme, algoritma

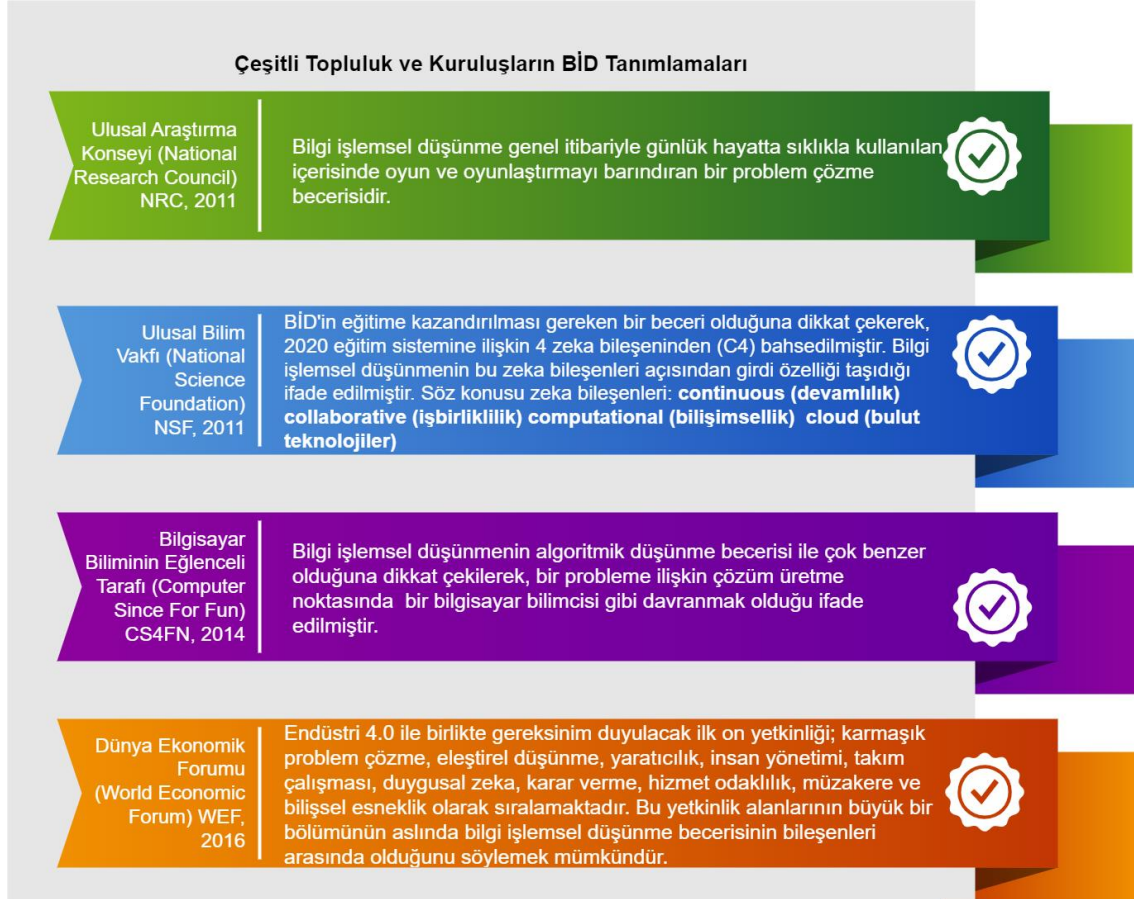
(Devam ediyor)

Tablo 1 (Devam)

BİD Kavramına İlişkin Alanyazında Bulunan Bazı Tanımlar

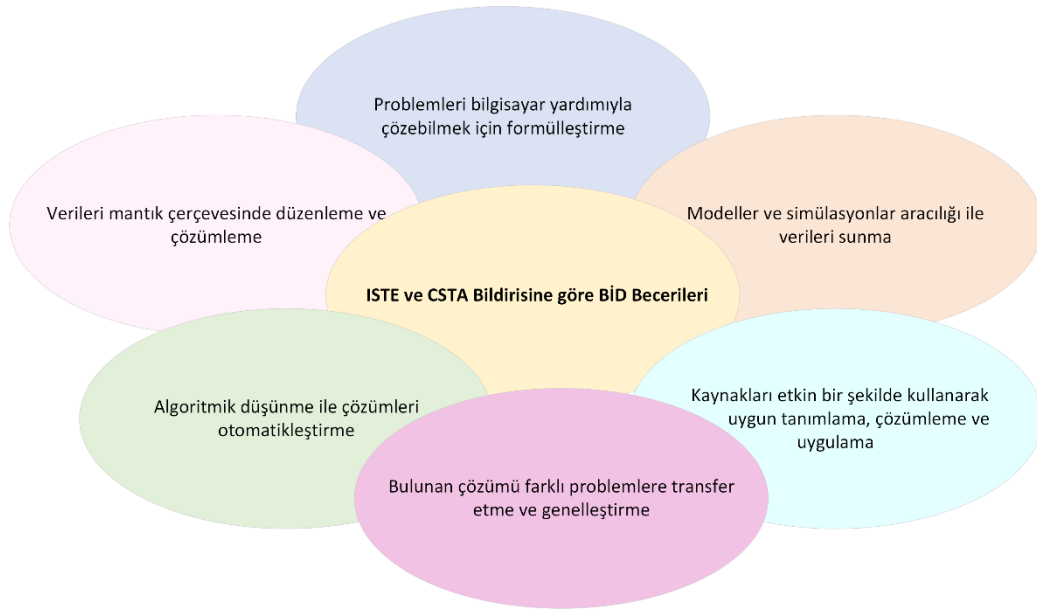
Yazar (Araştırmacı)	Tanım	Anahtar Kelimeler
Csizmadia vd., (2015)	Düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla öğrenmeye yardımcı olmaktır.	• Düşünme becerileri
Curzon (2015)	İnsanların problem çözebilmesidir.	• Problem çözme
Özden (2015)	Sahip olunması gerekli olan bilgi, beceri ve tutum ile bilgisayarları karşılaşılan problemlere çözüm oluşturma amaçlı olarak bilgisayarları kullanma becerisidir.	• Problem çözme
Shailaja ve Sridaran (2015)	Matematik, mühendislik ve mantık gibi bilimsel alanlarda düşünme öğelerinin birleşimidir.	• Düşünme becerisi
García-Peñalvo, 2016; Pinto-Llorente, Casillas- Martín, Cabezas-González ve García- Peñalvo (2018)	İleri seviyede soyutlama uygulaması ve problemleri çözme amaçlı algoritmik bir yaklaşımdır.	• Problem çözme, soyutlama, algoritma
Minguell, Martínez, Bosch, Simó (2017)	Karar verme, otonomi ve grup çalışması yeteneklerini içeren, yeni ve yaratıcı çözümler arayabilen problemlerin analizini ve çözümünü yönlendirmenin bir yoludur.	• Problem analizi, problem çözme, grup çalışması
Gülbahar vd. (2018)	Herhangi bir probleme yönelik olarak üretilen çözümün farklı problemlere entegre edilmesi ve genellenebilmesidir.	• Düşünme becerileri, problem çözme, genelleme
Kert (2018)	Çeşitli düşünme becerilerini dâhil ederek problemi çözme ve çözümü ileriki zamanlarda da kullanılacak şekilde formüle etme sürecidir.	• Düşünme becerileri, problem çözme

Ulusal ve uluslararası düzeyde bazı topluluklar, dernekler, organizasyonlar ve kuruluşlar BİD ile ilgili çeşitli raporlar yayınlamaktadırlar. Bu raporlardan elde edilen BİD ile ilgili özet tanımlamalar aşağıdaki Şekil 3’te belirtilmektedir.



Şekil 3. Uluslararası Çeşitli Topluluk ve Kuruluşların BİD Tanımlamaları

Uluslararası çeşitli topluluk, dernek ve kuruluşların BİD ile ilgili görüşlerine ek olarak, 2011 yılında “Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu” (ISTE) ve “Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği” (CSTA) tarafından BİD’e ilişkin olarak 700 araştırmacı ve öğretmenden anket yöntemiyle veri toplanmıştır. Toplanan veriler neticesinde 2011 yılında ortak bir bildiri yayınlanmış ve bu bildiride ile BİD becerisi Şekil 4’te verilen özellikleri kapsayan bir problem çözme süreci olarak öne sürülmüştür.



Şekil 4. ISTE ve CSTA Tarafından Ortak Yayınlanan Bildiriye Göre BİD Becerileri

Alanyazın taramasına göre, ulusal ve uluslararası kaynaklarda bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin yapılan tanımlar değişiklik göstermektedir, ancak tanımlarda ortak olarak belirtilen kavramların problem çözme, algoritma, soyutlama, parçalara ayırma ve eleştirel düşünme olduğu dikkat çekmektedir. BİD ile ilgili olarak, bir probleme ilişkin çözüm üretme sürecinde teknolojik araçlardan faydalanarak üst düzey düşünme becerilerinin kullanıldığı bir tür problem çözme süreci olarak kabul edilebileceği konusunda çoğu araştırmacının hem fikir olduğu belirtilebilir.

Bilgi İşlemsel Düşünmeye İlişkin Alt Bileşenler

Benzer şekilde, bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin kavram tanımlamasında olduğu gibi alt bileşenlerinin sayısına ve isimlerine ilişkin fikir birliği de oluşmamıştır. Bundan dolayı, ulusal ve uluslararası alan yazın araştırmalarında çeşitli alt bileşenlerle karşılaşmak mümkündür.

Aşağıdaki Tablo 2 ile bilgi işlemsel düşünme ile ilgili olarak farklı araştırmacılar tarafından kabul gören farklı alt bileşenler gösterilmektedir.

Tablo 2

Araştırmacılara Göre BİD Alt Bileşenleri

Araştırmacı	Savunduğu BİD Alt Bileşenleri
Wing (2006, 2008, 2011)	✓ Problem çözme ✓ Soyutlama ✓ Ayırıştırma ✓ Algoritmik düşünme ✓ Hata ayıklama
Kazimoglu, Kiernan, Bacon ve MacKinnon (2012)	- Problem çözme - Algoritma geliştirme - Hata ayıklama - Benzetme - Sosyalleşme
Selby ve Woollard (2013)	➤ Soyutlama ➤ Ayırıştırma ➤ Algoritmik düşünme ➤ Değerlendirme ➤ Genelleme
Lee vd. (2014)	❖ Soyutlama ❖ Otomasyon ❖ Analiz
Kalelioğlu ve Gülbahar (2015)	○ Problemi anlama ○ Parçalara ayırma ○ Örüntü bulma/tanımlama/genelleştirme ○ Soyutlama ○ Algoritma tasarımı ○ Test etme/hata ayıklama ○ Otomasyon ○ Eş zamanlı çalışma ○ Veri toplama/çözümleme ○ Modelleme
ISTE (2016)	▪ Verilerin Toplama / Analiz Etme / Sunma ▪ Ayırıştırma ▪ Soyutlama ▪ Algoritmalar ▪ Otomasyon ▪ Test Etme ▪ Paralleleştirme ▪ Simülasyon
CSTA (2016)	✓ Soyutlama ✓ Otomasyon ✓ Analiz
Gretter ve Yadav (2016)	□ Algoritmik düşünme □ Soyutlama □ Ayırıştırma □ Örüntü tanıma
Anderson (2016)	- Ayırıştırma - Örüntü tanıma - Soyutlama - Algoritma tasarımı - Değerlendirme

(Devam ediyor)

Tablo 2 (Devam)

Araştırmacılara Göre BİD Alt Bileşenleri

Araştırmacı	Savunduğu BİD Alt Bileşenleri
<i>Tosik ve Güyer (2019)</i>	❖ Soyutlama ❖ Algoritmik düşünme ❖ Ayırıştırma ❖ Test etme ve hata ayıklama ❖ Veri okuryazarlığı ❖ Sıralama ❖ Akış kontrol yapıları
<i>Sondakh, Osman ve Zainudin, (2020)</i>	✚ Soyutlama ✚ Algoritmik düşünme ✚ Otomasyon ✚ Ayırıştırma ✚ Hata ayıklama ✚ Değerlendirme ✚ Genelleme ✚ Problem çözme ✚ Takım çalışması ✚ İletişim ve ruhsal zekâ

Tablo 2’de BİD’e ilişkin alt bileşenleri içeren çalışmalardan bazıları yıllara göre sıralanarak sunulmuştur. Bilgi işlemsel düşünme kavramının önemini vurgulayan Wing (2006, 2008, 2011) problem çözme, soyutlama, ayırıştırma, algoritmik düşünme ve hata ayıklama olarak ileri sürmektedir. Kazımoğlu vd. (2012) bilgi işlemsel düşünmeye ait alt bileşenleri problem çözme, algoritma geliştirme, hata ayıklama, benzetme ve sosyalleşme olarak ifade etmektedir. Selby ve Woollard (2013) yaptıkları alan yazın taraması sonucunda soyutlama, ayırıştırma, algoritmik düşünme, genelleme ve değerlendirme bileşenlerini savunmaktadır. Lee vd. (2014) soyutlama, otomasyon ve analiz bileşenlerini çalışmalarında kullanarak üç boyutlu etkinlikler tasarlamışlardır. Kalelioğlu ve Gülbahar (2015) alan yazında tanımlanan BİD alt bileşenlerini problem çözme becerisi ile ilişkilendirerek bu kapsamda yeni kavramlar ile sürmüşlerdir. Kalelioğlu ve Gülbahar (2015) problem çözme becerisi kapsamında incelediği BİD alt bileşenlerini problemi anlama, parçalara ayırma (ayırıştırma), örüntü bulma/tanımlama/ genelleştirme, soyutlama, algoritma tasarımı, test etme/hata ayıklama, otomasyon, eş zamanlı çalışma, veri toplama/çözümleme ve modelleme olarak açıklamışlardır. ISTE (2016) bilgi işlemsel düşünmenin 21. yüzyıl becerisi olduğunu vurgulayarak alt bileşenleri, verilerin toplanması, verilerin analizi, verilerin sunulması, ayırıştırma, soyutlama, algoritmalar, otomasyon, test etme, paralelleştirme ve simülasyon olarak açıklamıştır. CSTA (2016) ise soyutlama, otomasyon ve analiz üzerinde yoğunlaşmıştır. Gretter ve Yadav (2016) bu alt bileşenleri algoritmik düşünme, soyutlama, ayırıştırma ve örüntü tanıma olarak ileri

sürmüşlerdir. Benzer şekilde, Anderson (2016) ayrıştırma, örüntü tanıma, soyutlama, algoritma tasarımı ve değerlendirme bileşenlerinin önemini vurgulamıştır. Tosik ve Güyer (2019) daha teknik bir bakış açısı ile soyutlama, algoritmik düşünme, ayrıştırma, test etme ve hata ayıklama, veri okuryazarlığı, sıralama ve akış kontrol yapıları üzerinde durmuşlardır. Sondakh, Osman ve Zainudin, (2020) daha genel bir yaklaşımla alt bileşenleri soyutlama, algoritmik düşünme, otomasyon, ayrıştırma, hata ayıklama, değerlendirme, genelleme, problem çözme, takım çalışması, iletişim ve ruhsal zekâ olarak tespit etmişlerdir.

Genel olarak bakıldığında çalışmalarda sıklıkla dikkat çeken alt bileşenlerin soyutlama ve algoritma olduğu görülmektedir. Algoritma ile ilgili alt bileşen, araştırmacılara göre farklı şekilde isimlendirilmiştir. Kazimoglu, Kiernan, Bacon ve MacKinnon (2012) tarafından algoritma geliştirme olarak bahsedilirken, Kalelioğlu ve Gülbahar (2015) tarafından yapılan araştırma sonucunda algoritma tasarımı olarak belirlenmiştir. Algoritmayı alt bileşen olarak kabul eden diğer araştırmacılar ise bu alt bileşeni algoritmik düşünme ismiyle yayınlamışlardır. Benzer şekilde, ayrıştırma, otomasyon ve hata ayıklama alt bileşenlerinin de çoğu araştırmacı tarafından sıklıkla kabul edildiği görülmektedir.

Ayrıca, Kalelioğlu ve Gülbahar (2015) tarafından ileri sürülen BİD alt bileşenleri aşağıdaki Şekil 5 ile görselleştirilmiştir. Şekil 5'te görüldüğü üzere, ileri sürülen alt bileşenler soyutlama, algoritma tasarımı, otomasyon, veri toplama, veri çözümleme, veri sunma, ayrıştırma, eş zamanlı çalışma, örüntü tanıma, örüntü genelleştirme, modelleme ve soyutlama olarak belirlenmiştir.



Şekil 5. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Alt Bileşenleri (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2015)

Şekil 5'e göre, soyutlaştırma ile bir problemin çözümüne ilişkin ilgili bilgilerin keşfedilmesi ve o bilgilere odaklanması, ilgili olmayan bilgilerin dikkate alınmaması olarak ifade edilmektedir. Algoritma tasarımı, bir probleme yönelik olarak geliştirilen çözüm adımlarının sıralanması ve ardından çözümün tasarlanmasıdır. Otomasyon, tekrarlanan işlemler için bilgisayar teknolojilerinin kullanılmasıdır. Veri toplama, veri toplama yöntemleri ile verilere erişme sürecidir. Veri çözümleme, toplanan verilerin belirli analizler yapılarak mantıklı biçimde ifade edilmesidir. Veri sunma, elde edilen verilerin tablo, şema, grafik, resim ve yazı kullanılarak sunulması olarak tanımlanmaktadır. Ayırıştırma, toplanan verilerin küçük gruplara bölünerek kullanılmasıdır. Eş zamanlı çalışma, aynı amaç doğrultusunda çeşitli türdeki görevlerin aynı zaman diliminde tamamlanmasıdır. Örüntü tanılama, hazırlanan bir veri setinde benzer ve farklı veriler için belirlenen bir kuralın kullanılmasıdır. Örüntü genelleme, önceden çözümlenen bir örüntünün kural, model ve kuram açısından değerlendirilmesidir. Modelleme ise gerçek yaşamdan kazanılan deneyimlerden faydalanılarak benzer durumlarda bunun geliştirilmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (ISTE, 2011).

Bilgi İşlemsel Düşünmenin Kuramsal Temelleri

Günümüzde eğitim alanında yeni eğilimlerin öğretimden öğrenime doğru yönelmiş olduğu kabul edilmektedir. 21. yüzyıl becerilerine her bireyin sahip olması artık normal bir beklenti haline gelmiştir. Bu noktada, beklenti haline gelen becerilerin ve yetkinliklerin kazanılmasında önemli rol oynayan yapılandırmacı yaklaşım, artık öğretmenin merkezde olduğu yaklaşımdan öğrencinin merkezde, öğretmenin ise rehber konumunda olduğu yapılandırmacı yaklaşıma dönmektedir. Airasian ve Walsh'a (1997) göre yapılandırmacı yaklaşım ile öğrenciler öğrendiklerini kendileri oluşturma olanağı bulmakta, öğrenme sürecinde öğrenci aktif olarak merkezde rol alabilmekte ve sosyal çevresi ile rahatlıkla iletişim halinde olabilmektedir. Koç ve Demirel (2004) yapılandırmacı yaklaşım sayesinde yıllardır süregelen tüm öğrencilerin aynı kazanımlara ve öğrenme hedeflerine ulaşması gerektiği düşüncesinden uzaklaşıldığını belirtmektedirler. Öğrenci ihtiyaçlarının dikkate alındığı, “ne öğretelim” yerine “nasıl öğretelim” ve “öğrenci nasıl öğrenir” soruları ile ilgilenen yapılandırmacı yaklaşımda

temel ve üst düzey düşünme becerilerinin desteklenmesine ve geliştirilmesine odaklanılmaktadır.

Alan yazında birçok araştırmacı (Ackermann, 2001; Kafai, 2005; Bers, 2018) tarafından kabul edilmiş olan görüşe göre, bilgi işlemsel düşünmenin çıkış noktasındaki kuramsal temelleri Seymour Papert'ın çalışmaları sonucu ortaya çıkan inşacılık-yapısalcılık (constructionism) ve ESNŞ (APOS) (Eylem Süreç Nesne Şema) kuramlarına dayanmaktadır. 1960'lı yıllarda Papert ve arkadaşları mantıksal ve matematiksel işlemlerin yapılabildiği, kolay öğrenilebilen, arka planda yapısalcı yapıya sahip olan logo programlama dilini geliştirmişlerdir. Böylece, programlama dilleri sayesinde farklı bakış açıları ile teknoloji kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Ayrıca, Papert tarafından yapılan başka bir çalışmada Piaget'in 1954 ve 1964 yılları arasında zihinsel yapıları merkeze alan yapılandırmacı yaklaşım çalışmalarından esinlenerek zihinsel yapılar üzerinde aktif katılım, kişisel deneyimler ve kültürel katkılar ile bilginin inşa edilebileceği düşüncesine dayalı olarak inşacılık-yapısalcılık kuramı vurgulanmıştır. Piaget'e (1974) ve Papert'a (1980) göre bireyler herhangi bir kavramı öğrenirken pasif alıcı rolünden çıkmakta ve öğrendikleri bilgileri yorumlayarak kendileri inşa etmektedirler.

Yapılandırmacı bir kuram olan ve bilgi işlemsel düşünme için temele alınan kuramlardan olan ESNŞ (APOS) kuramı, Piaget'in yansıtıcı soyutlama yaklaşımından esinlenilerek ileri seviye matematiksel işlemler için kullanılır. Alan yazında yer alan araştırmalarda, ESNŞ (APOS) kuramı ile ilgili çalışmalarda öğrenenlerin matematiksel öğrenme süreci açıklanarak ve matematik öğreniminde bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilebilmesine yönelik olarak çalışmalar yapılmıştır. Fakat zaman içerisinde bilgi işlemsel düşünme ve ESNŞ (APOS) kuramı arasında çeşitli ayrımlar ve farklar belirlenmeye başlanmıştır. Çetin (2015) tarafından belirtildiği üzere, son zamanlarda, ESNŞ (APOS) kuramının matematik öğreniminde kullanımı yanında bilgisayar biliminde kullanılan kavramların, öğrenenlerin nasıl öğrendiklerini araştırmaya yönelik olarak da kullanılmaya başlandığı dikkat çekmektedir.

Yapılandırmacı görüşe göre, Duffy ve Jonassen (1991) deneyimler üzerinde yoğunlaştığı tanım ile öğrenmeyi, öğrenenin deneyimlerini bireysel ve sosyal açıdan yapılandırdığı süreç olarak savunmaktadır. Benzer bir bakış açısı ile Merrill (1991) yapılandırmacılığa ilişkin olarak bilginin deneyimler ile yapılandırıldığını ve öğrenmenin deneyimler sayesinde geliştirilen anlamlandırma süreci olduğunu belirtmektedir. Papert ve Harel (1991) öğrenenlerin öğrenme süreçlerinde programlama etkinliklerini kullanırken yaparak ve uygulayarak öğrendikleri ve kendi öğrenme süreçlerini

yönetebildikleri için pasif alıcı rolünden aktif bilgi inşacısı rolüne geçtiği bir yaklaşım olarak görmektedir. Duffy ve Cunnigman'a (1996) göre yapılandırmacılık ile bilginin yapılandırma sürecinden geçerek anlamlı hale dönüştüğü yani öğrenmenin gerçekleştiği ve bilginin yapılandırılması için gerekli desteklerin sunulduğu öğretim süreçlerini kapsadığı kabul edilmektedir. Bu sonuçlardan hareketle, BİD becerisi ile ilgili olarak ön planda olan kuramın yapılandırmacılık bağlamında inşaacılık yaklaşımına dayalı olduğu izlenimi oluşmuştur.

Uluslararası Standartlarda BİD Becerisi

Bu bölümde BİD becerisinin yer aldığı uluslararası standartlardan ISTE ve CSTA standartlarından bahsedilmektedir.

- ISTE Standartları

Uluslararası Eğitim Teknolojileri Derneği (International Society for Technology in Education - ISTE) eğitim öğretimde yeni teknolojilere uyum sağlama ve eğitimdeki sorunlara inovasyonel bakış açısı ile çözüm bulma amacıyla kurulmuştur. Başka bir ifade ile ISTE Standartlarının başlıca hedefleri içerisinde teknolojinin eğitsel bağlamda kullanılmasını planlı olarak sağlamak ve tüm paydaşların saptanan hedeflere ulaşmaları amacıyla bir yol haritası belirlemektir.



Şekil 6. ISTE Öğrenci ve Öğretmen Standartları
(Kaynak. iste.org/standards)

Öğrenciler ve öğretmenler için 2016 yılında paylaşılan standartlar Şekil 6'da gösterildiği gibi yedi farklı yetkinliği kapsamaktadır.

Güçlendirilmiş (Yetkin) öğrenen: Öğrenciler, öğrenme çıktılarına ulaşabilmek için belirli yetkinlikleri seçer, belirli yetkinlikleri gerçekleştirir ve belirli yetkinlikleri gösterme durumunda aktif rol almak amacıyla teknolojiyi etkin olarak kullanır.

Dijital Vatandaş: Öğrenciler birbirleri ile etkileşimli bir dijital ortamda öğrenim görmenin hak, sorumluluk ve fırsatlarının farkında olur ve ayrıca yasal ve etik kurallara uygun davranır ve bu konuda model olurlar.

Bilgi Oluşturucu: Öğrenciler, bilgiyi yapılandırmak, yaratıcılıklarını kullanarak özgün ürünler geliştirmek ve değerli öğrenme deneyimleri yaratmak için teknolojiden faydalanarak farklı kaynakları kullanabilir.

Yenilikçi Tasarımcı: Öğrenciler, çeşitli teknolojileri kullanarak sorunları belirler ve bu sorunlara ilişkin yararlı veya yaratıcı çözümler üretirler.

Bilgi İşlemsel Düşünür: Öğrenciler, çözümleri geliştirmek amacıyla teknolojik yöntemlerin gücünden yararlanan yollarla sorunları analiz etmek ve çözüm üretmek için yöntemler geliştirir ve kullanırlar.

Yaratıcı İletişim Kuran: Öğrenciler, hedeflerine uygun çoklu medya ortamlarından ve dijital medyadan faydalanarak farklı hedefler için iletişim kurar ve kendilerini ifade ederken yaratıcılıklarını kullanırlar.

Küresel İş birliği Yapan: Öğrenciler, geniş bakış açıları sayesinde arkadaşlarıyla işbirliği yaparak ve öğrenmelerini zenginleştirmek için dijital araçları kullanırlar.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere, verilen standartlardan bir tanesi bilgi işlemsel düşünür (computational thinker) olma ile ilgilidir. Bilgi işlemsel düşünür olma ifadesi öğrenen profilinin sahip olacağı dört özellik ile açıklanabilmektedir.

- Öğrenciler, araştırma ve çözüm bulmada verilerin analiz edilmesi, soyutlama yapılarak modeller oluşturulması ve algoritmik düşünme gibi yöntemlere yönelik problem tanımları yaparlar.
- Öğrenciler veri toplamak, bununla ilgili veri kümelerini oluşturmak ve bu veri kümeleri üzerinde analiz yapmak amacıyla dijital araçları kullanırlar.
- Öğrenciler, karmaşık yapıya sahip sistemlerin anlaşılması ya da problem çözmenin kolaylaştırılması amacıyla problemleri parçalara ayırır ve buna ilişkin modeller oluştururlar.
- Öğrenciler, algoritmik düşünmeyi kullanma bağlamında probleme ilişkin otomatik çözümler üretir ve bu çözümlerin testini gerçekleştirir.

ISTE'nin yenilikçi eğitimciler ve eğitim liderleri için 2018 yılında yayınlamış olduğu standartlar aşağıdaki Şekil 7'de gösterilmektedir. (www.iste.org/standards). Toplamda altı kategoride sunulan standartlardan birinin BİD ile ilgili olduğu dikkat çekmektedir.



Şekil 7. ISTE 2018 Standartları
(Kaynak. iste.org/standards)

BİD için ISTE Standartlarına göre, eğitimcilerden, BİD kavramını anlamaları ve öğretim programları arasında bir beceri olarak uygulanmasını tasarlayarak eğitim öğretim süreçlerinde sürekli olarak güncel şekliyle kullanmaları beklenmektedir. Ayrıca bu standartlara göre eğitimcilerden beklenenler aşağıda listelenmiştir.

- Öğrencilerin hem akademik disiplini hem de bilgisayar bilimi kavramlarını öğrenmesini geliştirecek şekilde bilgisayar teknolojisi uygulamalarını öğrenme etkinliklerine entegre etmeye yönelik öğretim stratejilerini keşfetmek ve uygulamak için profesyonel öğrenme hedefleri belirlenmelidir.
- Disipline özgü sorunları çözmek için veri veya içeriği zenginleştirmek üzere bilgi işlemsel düşünmenin nerede ve nasıl kullanılabileceği öğrenilmeli ve bu bilgiler temel bilişim uygulamalarına ve bilgisayar bilimi kavramlarına bağlanmalıdır.
- Bilgisayar teknolojilerini ders içeriklerine entegre etme işlemi için bilişim ve bilgisayar bilimi uzmanlarından, kaynaklarından ve profesyonel öğrenme ağlarından yararlanılmalıdır.

- CSTA Standartları

Bilgisayar bilimleri öğretmenleri derneği (CSTA) 2004 senesinde K-12 öğrencilerine ve öğretmenlerine yönelik olarak bilgisayar bilimini anlamayı kolaylaştırma ve alanla ilgili gelişim sağlama amacıyla kurulmuştur. Söz konusu organizasyonda üye olan öğretmenlerin % 64'ü lise, %47'si ortaokul ve %38'i ilkokulda görev yapmaktadır. 145 farklı ülkede 25.000'den fazla üyeye sahip olan ve dünya genelinde bilişim için faaliyet gösteren CSTA, konferans, çalıştay, webinar gibi çeşitli eğitimler sunmaktadır. (CSTA, 2017).

2020'de yayınlanan CSTA K–12 Bilgisayar Bilimi Standartları, tam bir bilgisayar bilimi öğretim programı ve bunun K–12 seviyesinde uygulanmasına temel sağlamak için tasarlanmış bir dizi öğrenme hedefi tanımlamaktadır. Bu bağlamda, CSTA Standartları aşağıdaki maddelerden oluşmaktadır.

- İlkokul kademesinden itibaren tüm öğrencilere bilgisayar biliminin temel kavramları tanıtılmalıdır.
- Ortaokul seviyesinde bilgisayar bilimi, matematik veya fen bilimleri mezuniyet koşullarını karşılayabilecek durumda sunulmalıdır.
- Okullar, ilgili öğrencilerin bilgisayar biliminin çeşitli yönlerini daha ayrıntılı incelemelerine ve onları iş gücüne veya üniversiteye girmeye hazırlamalarına olanak sağlayacak orta seviye bilgisayar bilimi kursları sunma konusunda desteklenmelidir.
- Tüm öğrenciler için bilgisayar biliminin kullanılabilirliği konusunda bilinçlendirilmelidir.

2019'da Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği (CSTA), Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği (ISTE) ile ortaklaşa Bilgisayar Bilimleri Eğitimcileri için Standartları gözden geçirmek için bir girişim başlatmıştır. Bu Standartlar ilk olarak 2003'te düzenlenmiş ve yayınlanmıştır, en son 2011'de güncellenen standartlar 2019'da yeniden yazılmıştır. CSTA tarafından 2020 yılından yayınlanan etkili K-12 bilgisayar bilimleri öğretmenlerinin özellikleri Şekil 8'de gösterilmektedir.



Şekil 8. Etkili K-12 Bilgisayar Bilimleri Öğretmenlerinin Özellikleri
(Kaynak. <https://www.csteachers.org/page/standards-for-cs-teachers>)

Ayrıca, CSTA ve ISTE tarafından, 2011, 2015 ve 2016 yıllarında bilgi işlemsel düşünme için etkinlik değerlendirme listeleri tasarlanmıştır. Aşağıdaki Tablo 3’de, bu etkinliklerin anahtar kelimelere göre sıralanmış bir listesi bulunmaktadır.

Tablo 3

BİD Becerisi Alt Boyutları

Anahtar Kelimeler	Kaynak
Formüle etme, organize etme, analiz etme, modelleme, soyutlamalar, algoritmik düşünme, otomatikleştirme, verimlilik, genelleme, aktarma	ISTE (2011)
Yaratıcılık, algoritmik düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği	ISTE (2015, Oden vd, 2015)
Veri analizi, soyut düşünme, algoritmik düşünme, modelleme, verileri temsil etme, problemleri bileşenlere ayırma, otomasyon	ISTE (2016)

(Kaynak. ISTE 2011, 2015, 2016)

ISTE’nin belirlediği bilgi işlemsel düşünme becerisi alt boyutları ile eğitimcilerle hedeflemeleri gereken eğitimsel başarıları betimleyen ve bu kazanımların ölçülmesi ve değerlendirilmesi için gerekli yöntemleri gösteren bir çerçeve sunulmaktadır. Böylece, eğitimciler bu alt boyutları gerekli kavram ve becerileri kazandırmak amacıyla kullanabileceklerdir.

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Eğitim Sürecine Entegrasyonu

21. yüzyılda sahip olunması gereken temel yetkinlikler içerisinde bulunan bilgi işlemsel düşünme becerisi bilgisayar bilimiyle ilgilenenler için önemli olmakla birlikte, günümüzde tüm bireyler için son derece öneme sahip bir yetkinlik olarak kabul görmektedir (Wing, 2006, 2016; Chande, 2015). BİD'in ilişkili olduğu üst düzey düşünme becerilerini desteklemesi (Wing, 2006, 2008; Denning, 2009; Settle & Perkovic, 2010; Lee vd., 2011; Weinberg, 2013; Resnick, 2013; Lye & Koh, 2014; Czerkowski ve Lyman, 2015; Chande, 2015; Şahiner ve Kert, 2016; Demir ve Seferoğlu, 2017), diğer disiplinlerle etkileşim halinde olması ve 21. yüzyıl becerileri içerisinde yer alması (Voogt, Erstad, Dede & Mishra, 2013) sebebiyle söz konusu becerinin öğrencilere ve tüm bireylere kazandırılması ve eğitim programlarına entegre edilmesi neticesinde eğitim alanında çalışma yapan araştırmacıların ilgi odağı olmaya başladığı görülmektedir (Bocconi vd, 2016; Tabesh, 2017; Hsu vd, 2018; Gülbahar ve Kalelioğlu, 2018; Bocconi, Chiocciariello ve Earp, 2018). Tablo 4'de görüldüğü üzere, Avrupa Komisyonunca yayınlanan Horizon Raporu'nda (Horizon Report 2017 K-12 Edition, 2017), dijitalleşen dünyada 21. yüzyıl becerilerinden olan ve günümüzde önemi her geçen gün artarak devam eden BİD becerisinin, K-12 seviyesindeki eğitsel programları ile bütünleştirilmesini gerektiren önemli bir konu olarak görüldüğü bilgisi gerekçeleri ile paylaşılmaktadır (Bocconi vd., 2016).

Tablo 4

Avrupa Ülkelerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Öğretim Programlarına Entegre Etme Gerekçeleri

	Avustralya	Çek Cumhuriyeti	Danimarka	Finlandiya	Fransa	Yunanistan	Macaristan	İtalya	Litvanya	Estonya	Polonya	Portekiz	İsviçre	İngiltere	Türkiye
Mantıksal Düşünme Becerilerini Geliştirmek	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Problem Çözme Becerilerini Geliştirmek	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Diğer Anahtar Yetkinliklerini Geliştirmek		x		x		x		x	x	x	x	x	x		x
Daha Çok Öğrenci İçin Bilgisayar Bilimlerini Teşvik Etmek				x	x				x	x	x			x	x
Kodlama ve Programlama Becerilerini Geliştirmek				x	x				x		x	x	x	x	x
Bit Sektöründe İstihdam Edilebilirliği Artırmak				x	x									x	x

Kaynak. Bocconi vd., 2016

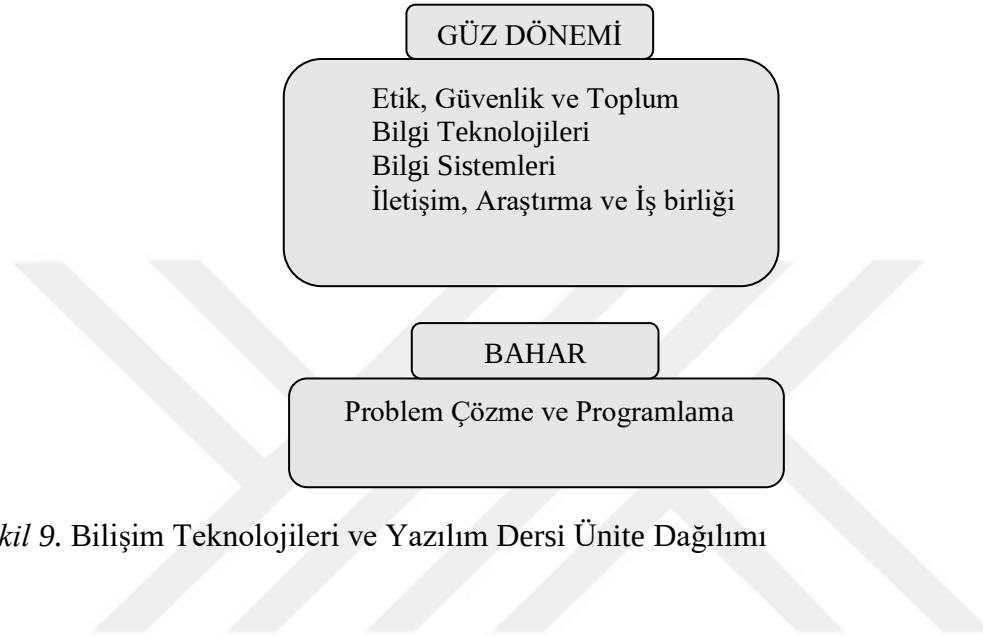
Tablo 4 incelendiğinde, Avrupa ülkelerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini öğretim programlarına entegre etme gerekçeleri arasında mantıksal düşünme becerilerinin geliştirilmesi, problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, diğer anahtar yetkinliklerin geliştirilmesi, daha çok öğrenci için bilgisayar bilimlerinin teşvik edilmesi, kodlama ve programlama becerilerinin geliştirilmesi ve bilgi ve iletişim teknolojileri sektöründe istihdam edilebilirliğin artırılması yer almaktadır. Verilen tüm Avrupa ülkeleri mantıksal düşünme becerisi ve problem çözme becerisini geliştirmeyi ana hedef olarak görmektedir. Finlandiya, Fransa ve Türkiye'nin ortak amaçlar çerçevesinde bilgi işlemsel düşünme becerisini öğretim programlarına entegre etmek istemeleri dikkat çekmektedir.

Hızla gelişmekte olan dijital dünyada bireylere bu becerileri kazandırmak öğrenciler açısından, değişmekte olan öğrenme yöntemlerine kolaylıkla adaptasyon sağlamaları ve etkili öğrenme gibi avantajları beraberinde getirmektedir. Ayrıca, üretim açısından verim ve kaliteyi artırmakla birlikte rekabet koşullarına uyum sağlama, sürdürülebilir olma gibi avantajlar sunmaktadır. Bocconi vd. (2016) Avrupa ülkelerinin çoğunun öğretim programlarını güncelleyerek bilgi işlemsel düşünme becerisini eğitim süreçleri ile bütünleştirmeye başladıklarını vurgulamaktadır. Alan yazında BİD'in kodlama ve programlama, algoritmik düşünme, problem çözme, analitik düşünme, dijital okuryazarlık gibi becerilerle ilişkilendirildiği sıklıkla görülmektedir. Bu bağlamda güncellenen öğretim programları sadece bilgi işlemsel düşünme kapsamında değil ilişkili olduğu diğer üst düzey becerileri de içeren bir yapıya sahip olmaktadır.

Bilgi işlemsel düşünme becerisinin entegrasyonu sürecinde çoğu ülkenin bilgisayar bilimleri ve kodlama çerçevesine odaklandığı dikkat çekmektedir. Bocconi ve diğerlerinin (2016) belirttiği ve Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan rapora göre, bilgi işlemsel düşünme becerisinin entegre edilmesi konusunda aralarında Türkiye'nin de içinde bulunduğu çeşitli Avrupa ülkelerinin (Finlandiya, Fransa, Litvanya, Portekiz gibi), önemseydiği gerekçe olarak öğrencilerin programlamaya ilişkin becerilerinin desteklenmesi olduğu savunulmaktadır.

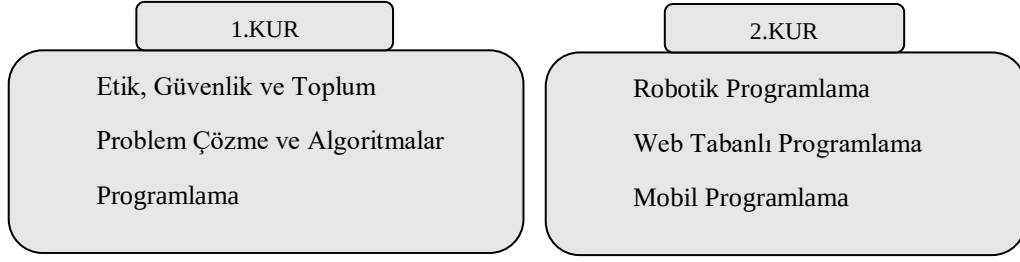
Türk eğitim sisteminde bilgisayar dersi ilk defa 1997 yılında temel bilgisayar okuryazarlığı kazandırmak amacıyla ilköğretim programında seçmeli ders olarak yerini almış, yıllar içerisinde güncellenen programlar ile 2013 yılında “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım (BTY)” adı ile 5-6. sınıf düzeylerinde zorunlu, 7-8. Sınıf düzeylerinde seçmeli ders kapsamında uygulanmıştır (Tebliğler Dergisi, 2013). Gülbahar ve Kalelioğlu (2018) 'nın belirttiği gibi, 2018 yılında dersin kapsamı programlama ve bilgi işlemsel düşünme

becerisi çerçevesinde tekrar güncellenmiştir. 2018 yılındaki güncellemeler ile ülkemiz eğitim sisteminde BTY derslerinin içeriğinde hem ilköğretim (MEB, 2018a) hem de ortaöğretim (lise) (MEB, 2018b) kademeleri için bilgi işlemsel düşünme becerisine yer verilmektedir. Buna göre, Şekil 9’da görüldüğü gibi, BTY dersine ilişkin üniteler 1.-4. sınıflar ve 5.-8. sınıflar için 5 farklı kategoride planlanmıştır.



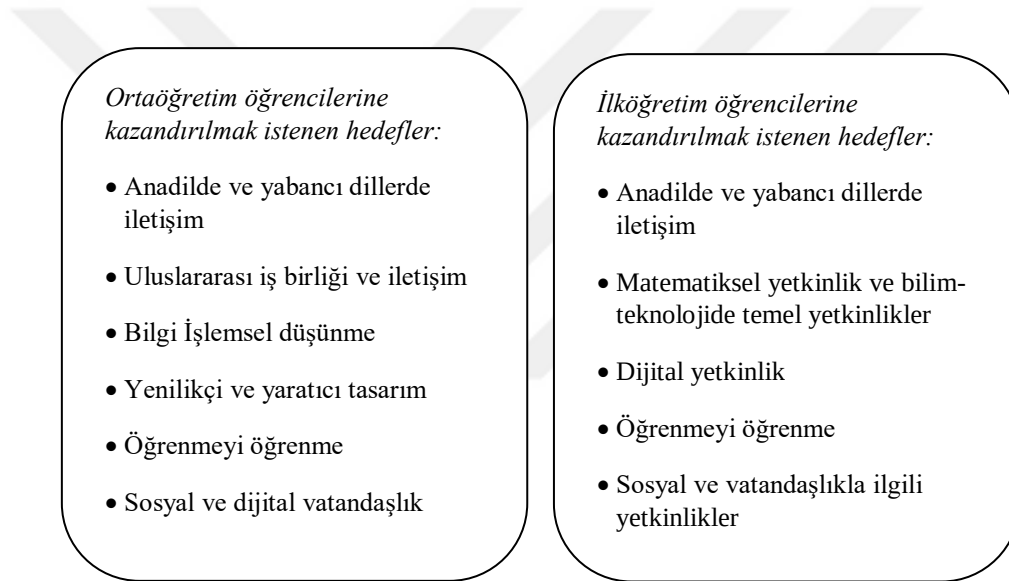
Şekil 9. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Ünite Dağılımı

Şekil 9’da verilen üniteler ışığında ilköğretim kademesinde BTY dersinin içeriği olarak, etik değerlerin ve bilgi güvenliği konularının işlendiği “Etik Güvenlik ve Toplum” ünitesi, temel bilgisayar konularından olan donanım, yazılım, işletim sistemleri, bilgisayar ağları gibi konuların işlendiği “Bilgi Teknolojileri”, bilgisayar sistemleri ve ana bileşenleri gibi konuları içeren “Bilgi Sistemleri”, bilgi arama, alan adları ve genel kuralları kapsayan “İletişim, Araştırma ve İş birliği” ve problem çözme kavramları, yaklaşımları ve süreçleri ile programlama yapısı ve temellerinin işlendiği “Problem Çözme ve Programlama” ünitelerinin bulunduğu görülmektedir. Güz döneminde bilişim alanı ile ilgili temel bilgileri aldıktan sonra, bahar döneminde Programlama eğitime yönelik olarak algoritmik düşünme, sistematik düşünme, analitik düşünme, algoritma tasarlama, ayrıştırma, soyutlama, problemlere çözüm üretme, hata ayıklama, mantıksal sıralama ve sorgulama gibi üst düzey becerileri geliştirmeye yönelik etkinlikler uygulanmaktadır. Böylece, problem çözme becerisi desteklenerek, blok tabanlı programlama becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Şekil 10’da gösterilmekte olan ortaöğretim için hazırlanan Bilgisayar Bilimi Dersi Öğretim programı her biri üçer üniteden oluşan iki kur şeklinde planlanmıştır.



Şekil 10. Ortaöğretim Bilgisayar Bilimi Dersi Ünite Dağılımı

İlköğretim ve ortaöğretim için belirlenen bu üniteler bağlamında MEB tarafından bazı özel amaçlar belirlenmiştir. (MEB, 2018a & MEB, 2018b). Bu özel amaçlar Şekil 11’de gösterilmektedir.



Şekil 11. MEB Tarafından Belirlenen Bazı Özel Amaçlar (MEB, 2018a & MEB, 2018b)

Ayrıca, MEB tarafından belirlenen ve bilgi işlemsel düşünmeyi destekleyici nitelikte olan özel amaçlar ise, öğrencilerin, problem çözme ve BİD becerilerine sahip olmaları ve bu becerileri geliştirmeleri, ayrıca soyut düşünme, mantık, algoritmalar ve veri temsili gibi bilgisayar biliminin temel kavramlarını uygulamaları ve son olarak problem çözme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin şekilde kullanabilir olmalarıdır. Nitekim, ilköğretim ve ortaöğretim kademeleri için hazırlanan her iki programda da ortak olarak odaklanılan “Matematiksel Yetkinlik ve Bilim/Teknolojide Temel Yetkinlikler ve “Bilgi İşlemsel Düşünme” ile ilişkili amaçlar incelendiğinde BİD

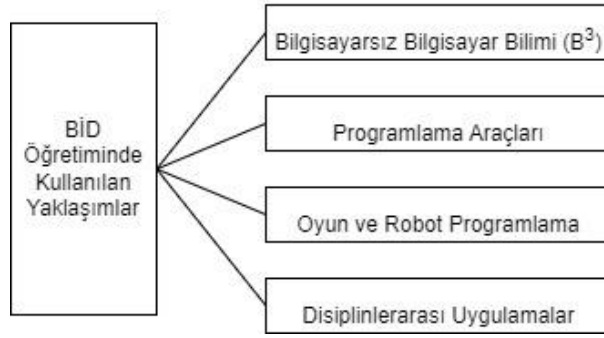
becerisine önem verildiği ve belirlenen kazanımlar içerisinde yer aldığı dikkat çekmektedir.

Ülkeler bilgi işlemsel düşünme becerisini eğitim süreçlerine entegre etmeleri konusunda öğretim politikalarını ve uygulamalarını güncellemekle birlikte, öğrenme öğretme süreçlerine çeşitli projeleri de dahil ederek bilgi işlemsel düşünmenin uygulanarak öğrenilmesini desteklemektedir. Örnek olarak, Amerika'da başlatılan ve Türkiye'de de uygulanan Hour of Code (Kodlama Saati), Amerika'da kullanılan Computer Science for All (Herkes için Bilgisayar Bilimi), İngiltere'de uygulanan Code Club (Kod Kulübü), Estonya'daki ProgeTiger Projesi, Türkiye'de uygulanan Keşf@Bilinçli İnternet Hareketi Projesi (Keşfet Projesi), Kodlayap Projesi verilebilir. Bunlara ek olarak, Dagiene & Sentance'ın (2016) vurguladığı gibi, uluslararası bir etkinlik olarak 50'den fazla ülkede uygulanan Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği (BEBRAS), bilgi işlemsel düşünme becerisini desteklemek amacıyla uygulanan proje veya uygulamalara örnek gösterilmektedir. Tüm bu projelerin ortak hedef noktası, tüm eğitim düzeylerinde öğrencilere kazandırılması gereken temel bir okuryazarlık becerisi olan bilgi işlemsel düşünmenin ve ilişkili olduğu diğer üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine destek olmaktır.

Bilgi İşlemsel Düşünmenin Öğretimi ve Kullanılan Uygulamalar

2006 yılında Wing tarafından okuma, yazma ve aritmetik işlem yapabilme gibi tüm bireyler için kritik bir yetenek olarak görüldüğüne vurgu yapılan bilgi işlemsel düşünme becerisinin tanım, kapsam, bileşen gibi ayrıntıları alan yazında hala gündemde iken üzerinde durulan bir diğer önemli konu ise bu becerinin nasıl öğretileceği ile ilgilidir.

BİD öğretimine ilişkin olarak yapılan alanyazın incelemesi ile sınıf içinde ve dışında kullanılabilecek çeşitli uygulamaların, oyunların, robotların, programlama ve disiplinlerarası etkinliklerin de içerisinde olduğu farklı yöntemlerin bulunduğu görülmektedir (Apostolellis vd, 2014; Lee ve diğerleri, 2014; Prater & Mazur, 2014; Boechler vd, 2014; Weintrop vd., 2016; Hsu vd, 2018; Caeli & Yadav, 2020). Weinberg (2013) doktora çalışmasında yaptığı araştırmalar sonucunda bilgi işlemsel düşünmenin öğretiminde kullanılabilecek dört farklı yöntemin bulunduğunu ileri sürmektedir. Bu yaklaşımlar bilgisayarsız bilgisayar bilimi (B³), programlama araçları, oyun veya robot programlama ve disiplinler arası uygulamalardır.



Şekil 12. BİD Öğretiminde Kullanılan Yaklaşımlar
Kaynak. Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya, 2017

Tablo 5

BİD Temelinde Gerçekleştirilen Uygulamalarda BİD Alt Bileşenleri

Bilgi İşlemsel Düşünme Alt Bileşenleri/Boyutları	Scratch	Bilge Kunduz (Bebras)	Code.org	Lego Education	Google Education	Barefoot	Bitesize
Mantık / Problemi Anlama						*	
Parçalara Ayırma		*	*	*	*	*	*
Soyutlama	*	*	*	*	*	*	*
Örüntü Tanıma		*	*	*	*	*	*
Algoritma	*	*	*	*	*	*	*
Test Etme / Hata Ayıklama	*					*	
Değerlendirme				*		*	*

Tablo 5’te görüleceği üzere, Scratch uygulaması soyutlama, algoritma ve test etme/hata ayıklama alt bileşenlerini içermektedir. Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği (BEBRAS), Code.org ve Google education uygulamasında bileşenleri dikkate alınmıştır. Lego education uygulaması parçalara ayırma, soyutlama, örüntü tanıma, algoritma ve değerlendirme bileşenlerini kapsamaktadır. Barefoot uygulaması ise tüm alt bileşenleri yani problemi anlama/mantık, parçalara ayırma, soyutlama, örüntü tanıma, algoritma, test etme/hata ayıklama ve değerlendirme alt bileşenlerinin hepsini içermektedir. Bilgi işlemsel düşünme temelinde gerçekleştirilen uygulamaların tümünde ortak olan alt bileşenler soyutlama ve algoritma iken, problemi anlama/mantık, test etme/hata ayıklama ve değerlendirme alt bileşenlerinin de en az kullanılan alt bileşenler olduğu dikkat çekmektedir.

Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi (Computer Science Unplugged). Bilgi işlemsel düşünme ve alt becerilerini öğretmek için bilgisayar ve teknoloji kullanımı olmaksızın sınıf içinde veya dışında çeşitli fiziksel oyunlarla, etkileşimli etkinliklerle ve kağıt kalem materyalleri ile gerçekleştirilen uygulamaları kapsamaktadır. Gülbahar ve Kalelioğlu'nun (2017) belirttiği gibi, bu yaklaşım, programlama mantığının ve bilgi işlemsel düşünmenin bilgisayar ya da diğer teknolojilerin desteği olmadan öğretildiği bir yaklaşımdır. Nitekim, Ceali ve Yadav'ın (2020) vurguladığı gibi BİD dijital beceri kapsamında olmayıp zihinsel bir beceri kapsamındadır. Rehm vd. (2009) bu yöntemin temel özelliklerini belirlerken, bilgisayar veya teknolojiye yararlanmamanın, etkinlikleri oyun tabanlı tasarlamamanın, etkinliklerde etkileşimi ön plana çıkarmanın önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, bilgisayarsız bilgisayar bilimi yaklaşımı öğrenmeyi standart bir eğitim anlayışının dışında tutarak, deneyerek ve etkinlik yoluyla öğrenme olarak kabul edilmektedir. Bu kapsamda ilk uygulamalar bilgisayar biliminin temel konularının öğrenilmesinin, kağıt ve kalem etkinlikleriyle, oyun temelli etkinliklerle, bulmaca ve drama gibi eğlenceli yöntemlerle gerçekleştirilebileceğini savunan Bell, Witten ve Fellows (1998) (<http://csunplugged.org>) tarafından gerçekleştirilmiştir.

CS-Unplugged Platformu. Tim Bell ve arkadaşları tarafından geliştirilen CS Unplugged platformu, öğrencilerin programlamaya ilişkin sahip oldukları ön yargı ve olumsuz düşüncelerden kaynaklı bazı zorluklar yaşadıkları fikriyle ortaya çıkmıştır. Kalelioğlu ve Keskinçelik'in (2018) belirttiği gibi bu platformu kullanan öğrencilerin bilgisayar kullanmaya ihtiyaç duymadıkları bir ortamda çeşitli materyaller kullanarak eğlenceli öğrenme etkinlikleri sayesinde hem programlama hakkında fikir sahibi olmaları hem de bilgi işlemsel düşünme becerilerinin desteklenmesi amaçlanmıştır. Platformun içerisinde yer alan her ders ve ünite bilgi işlemsel düşünme becerisine ilişkin problemi tanıma, problemle ilgili kritik ayrıntıları saptama, problemi parçalara ayırma, çözüm üretebilmek amacıyla işlem adımlarını içeren algoritmalar oluşturma ve değerlendirme gibi alt bileşenleri içeren birçok etkinliği kapsamaktadır. (CS Unplugged, 2022).

Şekil 13'te CS Unplugged platformunda yer alan B³ etkinlikleri kapsamında bir örnek gösterilmiştir.

[Topics](#)
[Printables](#)
[About](#)

[Home](#) / [Topics](#) / [Searching algorithms](#) / [How many guesses?](#)

How many guesses?

- Duration: 30 minutes
- Ages 8 to 10: Lesson 1

Learning outcomes

Key questions

Suppose you lent a friend your favourite book to read and can't remember who you lent it to. Imagine these 6 houses represent where they live. You need it back urgently because you are going on holiday tomorrow, so you start visiting each house to see if they have your book.

How many houses do you predict you will need to visit to find the one where your book is? Write the number of guesses you think and your initials on a post-it note. Place your post-it on a continuum like the one below.

What do you notice about our predictions?

Printables

[Searching Cards](#)
Includes helper sheet for teacher.

Classroom resources

- Paper
- Payment system such as tokens or marbles
- Pens

Table of contents

- [How many guesses?](#)
- [Key questions](#)
- [Lesson starter](#)
- [Lesson activities](#)

Şekil 13. CS-Unplugged Ortamından Örnek Etkinlik Ekran Görüntüsü
Kaynak: <https://csunplugged.org/en/topics/binary-numbers/integrations/binary-or-normal-candles/> Erişim Tarihi: 26.12.2022

Bu etkinlik ile öğrencilerin algoritma kavramını ve mantığını bilgisayar kullanmadan anlamalarına yardımcı olmak amaçlanmıştır. Etkinlik bilgi işlemsel düşünme alt boyutları olarak genelleme ve modelleme ile ilişkilendirilmektedir.

Keşfet (Keşf@) Projesi. Keşfet Projesi öğrencilere bilinçli internet kullanıcı olma, dijital okuryazarlık bilinci ve dijital vatandaş olma gibi konuları kapsayan bir amaçla aralarında Google şirketinin, İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğünün ve İnternet Geliştirme Kurulunun ortaklığında 2014 yılında geliştirilmiştir. Ayrıca, platformda yer alan çeşitli etkinlikler ile öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri desteklenmektedir (Keşfet Projesi, 2022).

Keşfet Projesi platformunda yer alan B³ etkinlikleri kapsamında örnekler Şekil 14’de gösterilmiştir.

DERS

Sayı	Tür	Açıklama
Not	Değişken	Derste alınan not
Eğlence	Değişken	Derste eğlenme oranı
Oyun	Değişken	Tenefüste oynanan oyun sayısı

Sayı	Tür	Açıklama
Ders Süre	Sabit	Bir ders süresi
Başlangıç	Sabit	Ders başlama saati
Geçme notu	Sabit	Dersi geçmek için gereken not

FUTBOL

Sayı	Tür	Açıklama
11	Sabit	Her takımdaki oyuncu sayısı
4	Sabit	Maçtaki hakem sayısı
90	Sabit	Maçın bitiş için dakika sayısı
45	Sabit	Her bir devre bitiş için dakika sayısı
3	Sabit	Yapılabilecek oyuncu değişikliği sayısı

Sayı	Tür	Açıklama
Skor	Değişken	Maçta atılması muhtemel gol sayısı
Ceza	Değişken	Maçta gösterilecek kart sayısı
Zaman	Değişken	Maç içerisinde geçen zaman değeri
Pas	Değişken	Maçta atılacak pas sayısı

Şekil 14. Keşfet (Keşf@) Projesinden Örnekler Etkinlikler Ekran Görüntüsü

Kaynak. kesfetprojesi.org/ders-icerigi/5.sinif Erişim Tarihi: 26.12.2022

Şekil 14'te Keşfet Projesi (Keşf@) ortamında bulunan etkinliklerden 5. Sınıf seviyesine uygun örnek bir etkinlik gösterilmiştir. Bu etkinlikte sunulan verilerin değişken veya sabit olma durumlarını değerlendirerek ayırt edebilmeleri amaçlanmıştır. Etkinlik bilgi işlemsel düşünme alt boyutları olarak ayrıştırma ve veri çözümleme ile ilişkilendirilmektedir.

Birthday Guests

Overview

A big group of 15 guests is getting together at a restaurant for a birthday. The restaurant has 3 tables that can each seat only 5 people. Below you can find some information about the people who are attending the party.

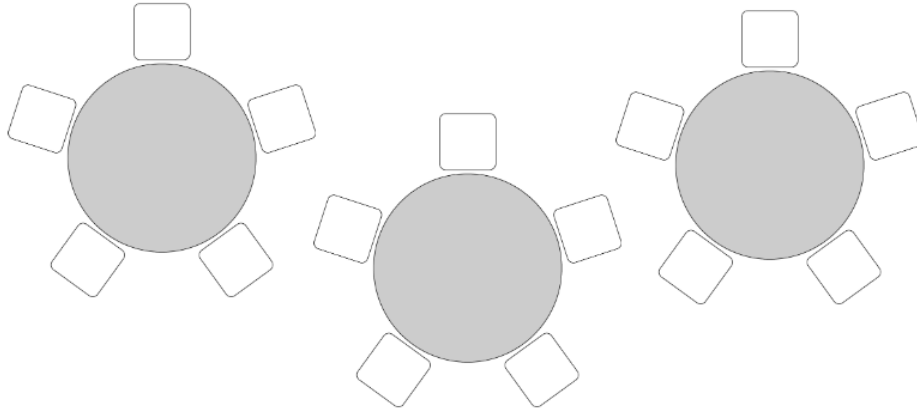
Aysha, Ben, Carla, Damien, Eric, Fan, Genaro, Hannah, Isaías, Jessica, Kyla, Laila, Max, Nazek, Owen

Close Friends (Try to put them together)	In a Fight (Try to keep them apart)
Aysha and Damien	Aysha and Genaro
Max and Isaías	Ben and Hannah
Nazek and Laila	Fan and Max
Owen and Genaro	Damien and Laila
Ben and Jessica	Isaías and Owen
Genaro and Eric	Kyla and Jessica

Objective

Find the best possible arrangement of guests at the party. Draw your solution in the space below. To help you can cross out the letters of the names you've assigned in the row below.

A B C D E F G H I J K L M N O



Şekil 15. Code.org Ortamından Örnek Etkinlik Ekran Görüntüsü

Kaynak. <https://studio.code.org/s/csd1-2022/lessons/3/student> Erişim Tarihi: 26.12.2022

Şekil 15’te verilen code.org ortamında yer alan problem çözme süreciyle ilgili olan bu etkinlik bilgi işlemsel düşünme alt boyutları olarak veri çözümleme ve ayrıştırma ile ilişkilendirilmektedir.

Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği (BEBRAS). 2003 yılında Litvanya’da Vilnius Üniversitesi’nden Prof. Dr. Valentina Dagiene önderliğinde geliştirilen, 7-19 yaş seviyelerindeki öğrencilere bilgisayar bilimini öğretmeyi ve BİD becerisini desteklemeyi hedefleyen uluslararası bir etkinliktir. Öğrencilere bilgisayar bilimi ve BİD becerisi ile ilgili kazanımlar sağlamak amacıyla 46 ülkede uygulanan etkinlik ilk olarak 2003 yılında “beaver” olarak duyulmuş, daha sonra 2004 yılında Bebras (“International Challenge on Informatics and Computational Thinking”) ismiyle uygulanmaya başlanmıştır. Bebras içeriğindeki sorular, etkinliğe katılım sağlayan ülkeler tarafından belirli ölçütlere göre geliştirilmekte ve uzmanlar tarafından değerlendirilerek soru havuzuna gönderilmekte ve sisteme yüklenmektedir. Ülkeler kendi ülkelerindeki öğrenciler için uygulayacakları 15 adet soruyu kolay, orta ve zor düzeylerine uygun bir şekilde seçmektedir. Her sene birçok ülkenin katıldığı uluslararası etkinlikler bünyesinde öğrencilere bilgisayar kullanmadan çözebilecekleri bilgi işlemsel düşünme becerilerini destekleyici nitelikte çeşitli görevler verilmekte ve bu problemlere çözüm bulmaları istenmektedir (Bebras, 2022). Gülbahar ve Kalelioğlu (2018) ve Roman-Gonzalez ve diğerlerine (2017) göre, “Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği (BEBRAS)” BİD becerisi yönündeki farkındalığı ve bu beceriyi destekleyici nitelikte bir etkinliktir.

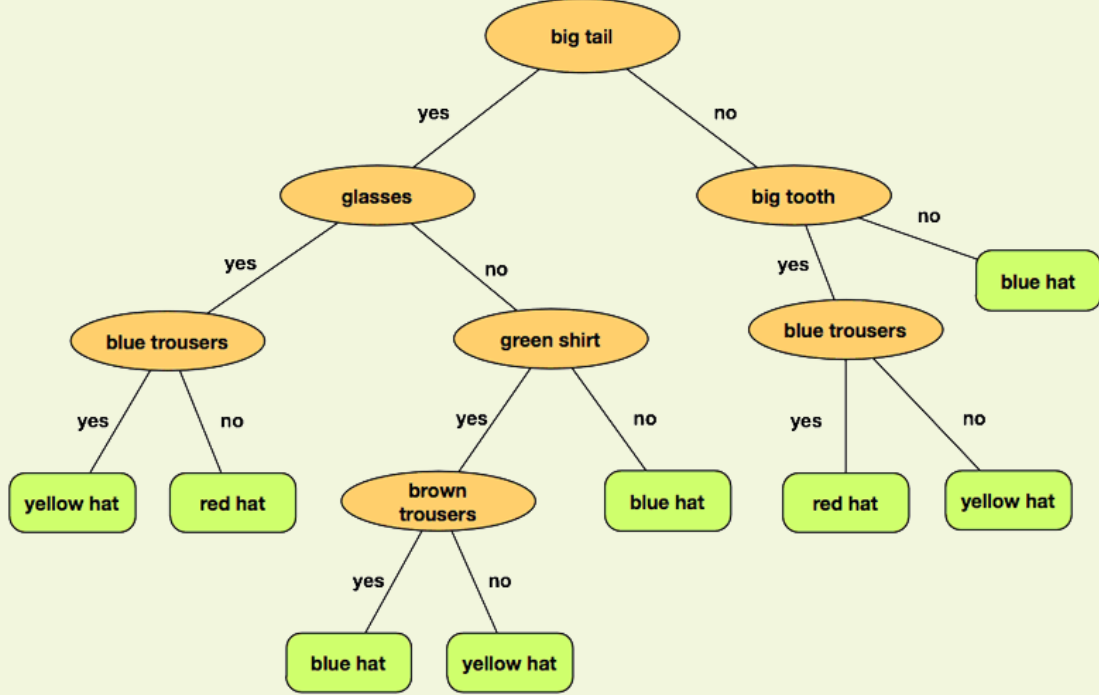
Şekil 16’da Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliğinde (BEBRAS) yer alan B³ etkinlikleri kapsamında bir örnek gösterilmiştir.

Dress code for beavers

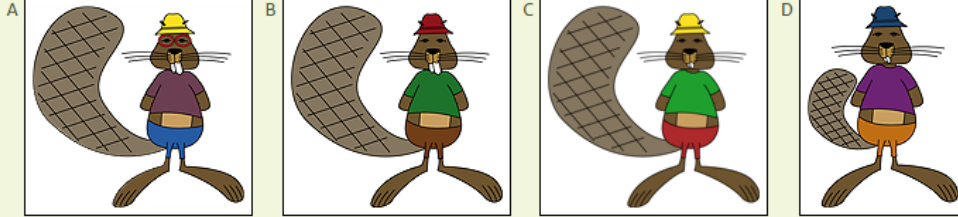
(Age group: Benjamins; Difficulty: easy; Category: ALG, STRUC)

Beavers like complex rule systems and have therefore established a new dress code. Some beavers don't use the correct combination of clothes. Use the graph to determine which beaver is dressed correctly. The graphic is called a tree because there is a single root node (the topmost) with branches connecting other nodes – like a real tree. At every node you have to decide which direction you want to go within the tree, you can't go up again.

Which beaver is not dressed like the dress code?



Answer:

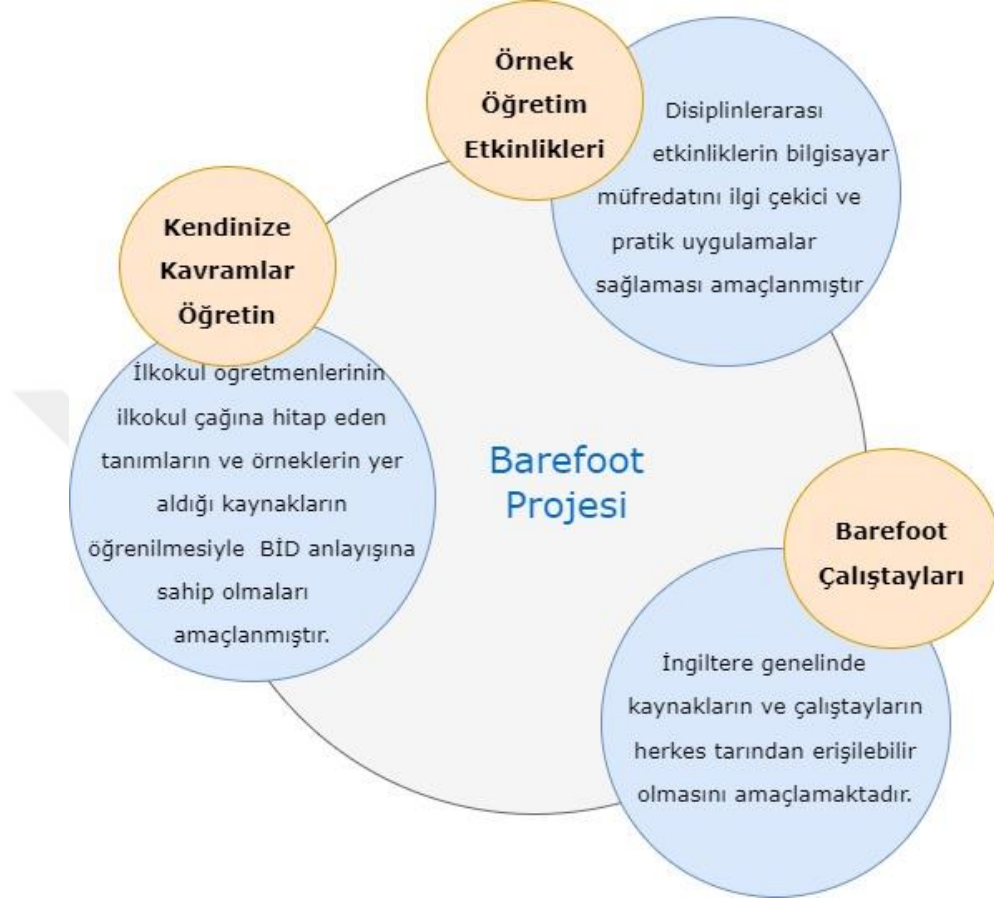


Şekil 16. Bebras Ortamından Örnek Etkinlik Ekran Görüntüsü

Kaynak. <https://www.bebbras.org/examples.html> Erişim Tarihi: 26.12.2022

Şekil 16'da Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği (BEBRAS) içerisinde bulunan etkinliklerden 11-12 yaş seviyesine göre hazırlanmış örnek bir etkinlik gösterilmiştir. Bu etkinlikte verilen karar ağaç yapısı değerlendirilerek öğrencilerin doğru sonuca ulaşmaları amaçlanmıştır. Etkinlik bilgi işlemsel düşünme alt boyutu olarak model tanıma ve modellendirme ile ilişkilendirilmektedir.

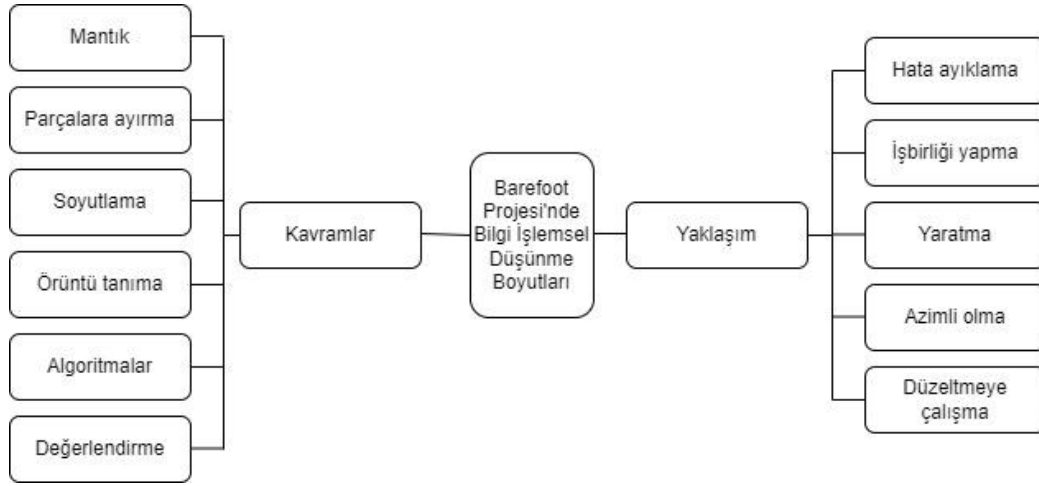
Barefoot Projesi. 2014 yılında İngiltere’de bulunan ilkokul kademesindeki öğretmenlerin bilişim ile ilgili programları uygulamaları konusunda yardımcı olmak amacıyla hazırlanmıştır. Bu projede temel alınan üç yaklaşım bulunmaktadır.



Şekil 17. Barefoot Projesinin Üç Temel Yönü

Şekil 17’de verildiği gibi Barefoot projesinin üç ana yönü vardır. Bunlar bilgisayar biliminin daha ilgi çekici şekilde öğretilmesi için faydalı olabilecek örnek öğretim etkinlikleri, öğretmenlerin BİD anlayışına sahip olabilmeleri için çeşitli kavramların ve tanımlarının öğretilmesine ilişkin kaynaklar ve alanla ilgili olan uygulamaları takip edebilecekleri çalıştaylardır.

Ayrıca, öğretmenlerin BİD anlayışına sahip olabilmeleri konusunda çalışmalar yapan ve bununla ilgili etkinlikler sunan Barefoot projesi, Şekil 18’de gösterildiği gibi BİD becerisini kavramlar ve yaklaşımlar olmak üzere iki boyutta incelemektedir. Kavramlar boyutunda, mantık, parçalara ayırma, soyutlama, örüntü tanıma, algoritmalar ve değerlendirmeler ele alınırken, yaklaşım boyutunda; hata ayıklama, işbirliği yapma, yaratma, azimli olma ve düzeltmeye çalışma dikkate alınmaktadır.



Şekil 18. Barefoot Projesine Göre BİD Boyutları.
(Kaynak.barefootcomputing.org)

Programlama Araçları (Programming Tools): Öğrencilere bilgi işlemsel düşünme becerisi kazandırma sürecinde en yaygın kullanılan yöntemlerinden biri öğrencilerin seviyelerine göre seçilebilecek olan programlama araçlarından, programlama ortamlarından/platformlarından yararlanmaktır.

Blok Tabanlı Programlama Araçları: Blok tabanlı programlama ortamlarında ses ve görsel gibi çeşitli medya unsurları ile animasyon ve simülasyon kullanımı sayesinde öğrencilere soyut gelen programlama kavramları somutlaştırılabilmektedir. Programlama mantığını temel düzeyde öğretmeye yardımcı olan kod yazmayı gerektirmeyen arayüzleri sayesinde içerisindeki kodların bloklar halinde sürükleyip bırak yöntemi ile kullanıldığı ve öğrenciler tarafından öğrenmesi en kolay olan programlardır. Yükseltürk vd. (2017) blok tabanlı programlama araçları için Scratch, Code.org, Tynker, Blockly Games, Kodable Kodlabüyü, Alice, App Inventor gibi program ve ortamları örnek vermiştir.

Günümüzde hem genç hem de yetişkin öğrencilerin kullanıcı dostu arayüzleri sayesinde programlamayı kolayca öğrenmelerini sağlayan çok sayıda araç, ortam ve platform bulunmaktadır. Araştırmacılar, şu anda mevcut olan çeşitli kariyer pozisyonlarında bilgisayar teknolojisini ön planda tutulduğunu bu nedenle programlama öğrenenlerin geniş bir yaş aralığını içerdiğini belirtmişlerdir. Dolayısıyla programlama öğrenenlerin yaş aralığı artık anaokulundan başlayarak lisansüstü eğitime kadar ilerlemektedir (Guzdial, 2015; Kalelioğlu & Gülbahar, 2014; Karabak & Güneş, 2013; Vatansever & Baltacı Göktalay, 2018). Şu anda K-12 eğitiminde kullanılan bazı programlama araçlarının/ortamlarının örnekleri Tablo 6'da verilmektedir.

Tablo 6

K-12 Eğitiminde Kullanılan Bazı Programlama Araçları

<i>Okul Seviyesi</i>	<i>Programlama Aracı/Ortamu</i>
Okul Öncesi	Code.org, Scratch Jr.
İlkokul	Kodable, Scratch, Tynker, SpriteBox Coding, Code.org
Ortaokul	Kodu Game Lab, Small Basic, App Inventor, Alice, Code.org, LEGO MindStorms, O-Bot, mBlock, Minecraft for Education, Hopscotch, Codemonkey
Lise	Python, CoSpaces Edu, Arduino, KOOV

Metin Tabanlı Programlama Araçları: Herhangi bir probleme ilişkin sonuç elde edebilmek için tasarlanan algoritma çerçevesinde gerekli olan kodların komutlar ile yazıldığı ve görsel nitelikteki unsurların kullanılmadığı programlama dilleridir.

Metin tabanlı programlamada programcı ve program arasındaki iletişim sağlanırken kullanılan programlama dilinin kendine özgü kurallarına ve sözdizimlerine dikkat etmek gerekmektedir. Aksi taktirde programda bulunan komut dizisinin, söz dizimlerinin ve yapıların ilgili dile uygun yazılmaması durumunda yazım hataları, program tasarlanırken yapılan yanlışlardan veya eksiklerden dolayı doğru çözüme ulaşamama durumu ise mantık hatasına sebep olabilmektedir. Bu bağlamda Vatansever (2017) geliştirilen her türlü programın esasında komutlar veya yönergeler olduğunu ifade etmektedir. Alan yazında ortak olan bir görüşe göre, BİD becerisinin kazandırılmasına destek olmak için erken yaşlarda kullanımı daha basit olan blok tabanlı programlama yöntemleri kullanılsa da daha ileri yaş seviyelerindeki eğitim kademelerinde programlama becerisinin seviyesini artırmak ve daha ileri programlama becerisi kazanarak çeşitli uygulamalar geliştirmek için metin tabanlı programlama platformlarının tercih edilmesi gerekmektedir (Lye & Koh, 2014; Sengupta vd., 2015; Kandemir, 2018). Kandemir (2018) metin tabanlı programlama araçları için Python, C, C++, Java gibi programlama dillerini örnek vermiştir.

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Değerlendirilmesi

Alan yazında yapılan araştırmalar neticesinde bilgi işlemsel düşünme becerisine ilişkin tanım ve kavramsal çerçevede olduğu gibi, bu becerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesine yönelik de çeşitli yaklaşımların kabul gördüğü saptanmaktadır. Tosik ve Güyer'e (2019) göre bilgi işlemsel düşünme becerisini ölçmek için kullanılan

yaklaşımlarda sıklıkla tercih edilen yöntemler; konu ile ilgili görevler, çoktan seçmeli sorular, proje konuları, açık uçlu soru içeren testler, görüşme ve sistem kayıtları, gözlem ve anket olarak kabul edilmektedir.

Alan yazında kabul gören diğer yaklaşımlar ise Tablo 7’de sunulmaktadır.

Tablo 7

Alanyazında Kabul Görmüş BİD Ölçme Değerlendirme Yöntemleri

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Ölçme ve Değerlendirme Yöntemi	Destekleyen Araştırmacılar
• Ölçek Kullanarak Değerlendirme	Korkmaz vd. (2015, 2017); Kukul ve Karataş (2019); Gülbahar vd. (2019); Ertuğrul Akyol (2019); Tsai vd. (2020)
• Performans Değerlendirme (Fairy Assessment)	Denner ve Werner (2011); Werner vd. (2012)
• Performans Değerlendirme	Brennan ve Resnick (2012); Werner vd. (2012); Grover vd. (2015); Moreno-Leon ve Robles (2015)
• Başarı Testi Değerlendirmesi	Gonzalez (2015); Özmen (2016); Roman-Gonzalez vd. (2017); Chen vd. (2017); Araujo vd. (2019)
• Değerlendirmeler Sistemi Kullanarak Değerlendirme	Grover (2015); Yeni (2017)

Tablo 7’de sunulduğu üzere, bilgi işlemsel düşünme becerisini ölçme ve değerlendirmeye ilişkin alan yazında farklı yaklaşımlar benimsenmiştir. Bu yaklaşımlardan sıklıkla tercih edilmekte olan ölçek kullanarak değerlendirme yöntemini destekleyen araştırmacılardan bazıları Korkmaz vd. (2015, 2017); Kukul ve Karataş (2019); Gülbahar vd. (2019); Ertuğrul Akyol (2019); Tsai vd. (2020)’dir. Korkmaz vd. (2015) ortaokul seviyesindeki öğrencilerin BİD becerilerini ölçmek için 22 maddeden oluşan bir ölçek geliştirmiş olup, 2017 yılında bu ölçeğin lise seviyesinde bulunan öğrencilere uygun versiyonunu geliştirmiştir. Algoritmik düşünme, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme BİD alt bileşenleri ölçeği oluşturan faktörlerdir.

Bir diğer yaklaşım olan oyun programlama temelindeki fairy performans değerlendirme yöntemini kullanan araştırmacılardan bazıları ise Denner ve Werner (2011) ve Werner vd. (2012)’dir. Oyun geliştirme ortamlarına çeşitli görevlerin eklenmesiyle oluşturulan bir çeşit performans değerlendirmesi sayılan fairy değerlendirme yöntemini kullanarak Werner, Denner, Campe ve Kawamoto (2012) ortaokul öğrencilerine yönelik olarak Alice programlama ortamında BİD’in algoritmik düşünme, soyutlama ve modelleme alt becerilerini ölçmek üzere bir değerlendirme gerçekleştirmişlerdir.

Başka bir yaklaşım ise performans değerlendirme yöntemidir. Bu yöntemi kullanan araştırmacılardan bazıları Brennan ve Resnick (2012); Werner vd. (2012); Grover vd. (2015); Moreno-Leon ve Robles (2015)'dır. Tasarım yöntemiyle öğrenme anlayışını benimseyen Brennan ve Resnick (2012) Scratch çalışmaları üzerinde portfolyo değerlendirme, ürün temelinde görüşme ve tasarım senaryoları olmak üzere üç tür yöntemi temel alarak ölçme işlemini gerçekleştirmişlerdir.

Başarı testi değerlendirme yöntemini benimseyen araştırmacılardan bazıları Gonzalez (2015); Özmen (2016); Roman-Gonzalez vd. (2017); Chen vd. (2017); Araujo vd. (2019) 'dir. Araştırmacıların çalışmalarındaki ortak nokta başarı testlerinde bulunan çoktan seçmeli soruların basit seviye ölçüme yönelik olarak tanıma ve anlama düzeyinde oluşudur. Roman-Gonzalez vd. (2017) başarı testi değerlendirmelerinde kullanılan çoktan seçmeli soruların BİD becerisini ölçmek ve yorumlamak açısından yetersiz kaldığını bunun yerine açık uçlu sorular veya problem durumları ile çalışarak değerlendirme yapılmasının öğrencilerin zihinsel süreçlerine çok daha etkili katkıda bulunacağı görüşünü savunmaktadırlar.

BİD becerisinin değerlendirilmesine ilişkin benimsenen bir diğer değerlendirme yöntemi ise çeşitli değerlendirme tekniklerinin birbiri ile entegre olarak kullanılabildiği değerlendirmeler sistemidir. Bu sistemi savunan araştırmacılardan Grover vd. (2015) öğrencilerin Scratch uygulaması ile programlama becerilerinin izlendiği başka bir çalışma ile BİD becerisinin tek bir yöntem ile değerlendirmenin yetersiz olacağını vurgulayarak farklı ölçme tekniklerinin birlikte kullanılabileceği yöntem olan değerlendirmeler sistemine dikkat çekmişlerdir. Bu çalışma ile farklı ölçme teknikleri olan anket ve ölçek kullanımı, quiz gibi kısa sınavlar uygulanması, kısa proje sunumları ve gözlem-görüşme gibi yöntemler birlikte kullanıma sunulmuştur. Ayrıca, değerlendirmeler sistemi ile ilgili olarak, Moreno-Leon ve Robles (2015) Scratch uygulaması ile geliştirilen çalışmalardaki kodların kontrolünün sağlanması ve hataların bulunmasına yönelik olarak değerlendirme amacıyla otomatik web tabana sahip Dr.Scratch isminde bir değerlendirme aracı tasarlamışlardır. Bununla birlikte benzer şekilde öğrencilerin Scratch uygulaması üzerinde geliştirdikleri çalışmaları analiz edip görselleştiren Scrape isimli araç New Jersey Üniversitesi tarafından geliştirilmiştir. Aynı düşünce ile Yeni (2017), bilgi işlemsel düşünme becerisinin değerlendirilmesine yönelik kullanılacak değerlendirme araç ve tekniklerinin çeşitliliğinin önemli olduğunu savunmaktadır. Yeni (2017) bilgi işlemsel düşünme becerisini değerlendirmeye yönelik olarak savunulan amaç ve yöntemleri aşağıdaki Tablo 8 ile özetlemektedir.

Tablo 8

BİD Becerisi Değerlendirme Yöntemleri

Tür	Amaç	Kullanılan Yöntemler
Başarı Testleri	BİD becerilerinin kavrama düzeylerini belirlemek ve öğretim aşamalarını biçimlendirmek	▪ Kod yazma ▪ Küçük testler ▪ Gözlem ▪ Kod bloğu yorumlama ▪ Ders esnasında anlık sorular ▪ Açık uçlu sorular ▪ Görsel kod bloklarını sıralama
Proje ve Performans Görevleri	Süreçte gösterdiği çaba ve gelişimi değerlendirmek	▪ Projeler ▪ Derecelendirme ve değerlendirme ölçütleri ▪ Portfolyo ▪ Öz değerlendirme araçları
	Algoritmik düşünme, soyutlama ve problem çözme becerilerini değerlendirmek	▪ Performans temelli değerlendirme ▪ Problem çözme uygulamaları ▪ Görev tabanlı değerlendirme ▪ Problem kurma temelinde değerlendirme ▪ Tasarım senaryoları
Değerlendirmeler Sistemi	Hızlı dönüt sağlama ve kod blokları kullanım sıklığını belirlemek	▪ Otomatik değerlendirme araçları (Dr. Scratch, Scrape, vb.)

Kaynak. Yeni, 2017, Sayfa 363

Bilgi İşlemsel Düşünme ve Bilgisayar Bilimleri Arasındaki İlişki

BİD becerisi uygulama açısından en fazla bilgisayar bilimleri ile ilişkilendirilmektedir. Brackmann'ın (2017) da vurguladığı gibi, bilişim ile ilgili konuların öğretimi için kodlamaların, robot uygulamaların yapılabildiği bilgisayar ve teknolojik cihazların kullanıldığı uygulamalar olduğu kadar, sadece kâğıt ve kalem kullanılarak oyun etkinliklerinin yapılabildiği herhangi bir teknolojik cihazın kullanımı olmadan tercih edilen uygulamalar da bulunmaktadır.

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Programlama Eğitimi Açısından Önemi.

Türk Dil Kurumu'na göre program “bilgisayara bir işlemi yaptırmak için yazılan komutlar dizisi” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2021). Alanyazında yer alan programlama tanımları incelendiğinde ise probleme ilişkin olarak geliştirilen çözümlerin

seçilen programlama dillerine göre belirlenen komut ve yazım dizisine göre kod satırları olarak yazılması ve çalıştırılması olarak kabul edilmektedir (Arabacıoğlu, Bülbül ve Filiz, 2007; Kesici ve Kocabaş, 2007). Bu çerçevede, programlama becerisi ile karşılaşılan bir problemi analiz etme, probleme ilişkin çözüm yolları tasarlama ve bu çözümü uygulama olanağı bulunabilmektedir. Başka bir ifade ile programlama, problemin çözümüne yönelik geliştirilecek çözümleri bulma ve uygulama süreçlerinin tamamını kapsamaktadır. Programlama genel olarak zor ve karmaşık bir sremiş gibi düşünülse de algoritmik düşünme yapısına dayalı günlük yaşamın içindeki rutin işlerin tümünde kullanılan zihinsel süreçlerden oluşmaktadır.

Alan yazında genel kabul görmüş olan programlamanın desteklediği önemli beceriler olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, programlama öğreniminin problem zme becerisini desteklediğini düşünen araştırmacılar­dan bazıları Chao (2016); Fessakis, Gouli, ve Mavroudi (2013); Gülbahar ve Kalelioğlu (2014); Kukul ve Gökçearsan (2014); Saeli, Perrenet, Jochems, ve Zwaneveld (2011)'dir. Benzer şekilde BİD becerisini desteklediğini savunan araştırmacılar­dan bazıları Atmatzidou ve Demetriadis (2016); Chen vd. (2017); Gülbahar ve Kalelioğlu (2018); Rodriguez-Martinez vd. (2020); Wei vd. (2021)'dir.

Akpınar ve Altun (2014) teknolojinin her geçen gün gelişimi ile programlamanın desteklediği becerilerin öğrenilmesinin ve programlama becerisinin geliştirilmesinin çok önemli olduğunu vurgulamışlardır. Nitekim, alan yazında programlama mantığının öğrenilmesi konusunda kullanılması gereken bilişsel beceri ve st düzey düşünme becerisinin önemi açısından ortak görüşler yer almaktadır (Kesici ve Kocabaş, 2007; Law, Lee ve Yu, 2010). Bu bağlamda, öğrencilerin bilişsel gelişimine olumlu etkisi olan programlama becerisinin günümüz dünyasında sahip olunması gereken 21. yüzyıl becerilerini de olumlu yönde etkileyeceği kabul edilmektedir (Wing, 2010; Sayın ve Seferoğlu, 2016). Buna ek olarak, akıroğlu ve diğerlerine (2011) göre, programlamanın fiziksel programlama araçları ile öğretilmesi hem uygulama ve deneyimleme ile öğrenimin desteklenmesini hem de öğrencilerin problem zme ve st düzey düşünme becerilerini destekleyici nitelikte görülmektedir. Benzer bir yaklaşımla, Lee vd. (2011) ğrenciler için programlama ğretiminde temel olarak görülen matematiksel ve algoritmik düşünme gibi st düzey becerilerin birbirini tamamladıklarını vurgulamışlardır. Bu nedenlerle bilgi işlemsel düşünmenin programlama ğretim sürecinde ve st düzey düşünme becerilerinin öğrenilmesinde destekleyici bir güce sahip olduğu kabul edilmektedir.

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Öğretiminde Bilgisayarsız Etkinliklerin (B3) Önemi. Bilgisayarsız etkinlikler (CS Unplugged) veya Kalelioğlu (2020) tarafından B³ (Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi) olarak ifade edilen, bilişim ile ilgili konuların öğretiminde herhangi bir teknolojik cihazın veya uygulamanın kullanılmadığı, öğretimin kâğıt ve kalem etkinlikleri ile gerçekleştirildiği yaklaşımdır. Bu bağlamda, Bell ve Vahrenhold’a (2018) göre bilgisayarsız etkinlikler ile BİD becerisinin kazandırılmaya çalışılması, yaparak yaşayarak öğrenmeyi destekleyici nitelikte olduğu kadar öğrenmeyi eğlenceye dönüştüren yapıda kullanışlı bir pedagojik bakış açısıdır. Ayrıca, Taub, Ben-Ari ve Armoni (2009) bilgisayarsız etkinliklerin bilişim konuları ile ilgili konu ve kavramların öğretilmesine destek olduğuna dikkat çekmektedirler. Nishida vd. (2009) bilgisayarsız etkinliklere oyunlaştırma özellikleri entegre edildiği zaman öğrenciler için motivasyon artırıcı etkisinin olabileceğine, Swacha ve Baszuro (2013) ise yarışma ortamı yaratılabileceğine vurgu yapmaktadırlar.

Günümüzde programlamanın özellikle küçük yaş gruplarına öğretimi konusunda hem uluslararası hem de ulusal olarak kullanılan bazı uygulamalar bulunmaktadır. Bu uygulamalara örnek olarak, CSUnplugged.org, CS4FN, Code.org unplugged, Bebras, CS@Minds, STEM Learning Computer Science Unplugged, Computer Science in a Box: Unplug Your Curriculum (NCWIT), Google for Education CS First, STAR Net Libraries STEM Clearinghouse – Computational Thinking Collection, Kodable, Keşf@ Projesi, Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği ve Tospaa.org verilmektedir. Örnek olarak verilen bu uygulamaların birçoğu “Bilgisayarsız Bilgisayar Eğitimi” bölümünde ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

Lambert ve Guiffre (2009) bilgisayarsız bilgisayar eğitimi konusunda yaptıkları çalışma sonucunda çalışmaya katılan öğrencilerin bu alana olan ilgi ve meraklarında artış olduğunu ve sayısal ve sözel yöndeki bilişsel yeteneklerinde gelişme gözlemlendiğini belirtmektedirler. Brackman vd. (2017) tarafından 5. ve 6. sınıf öğrencilerine yönelik gerçekleştirilen araştırmada, yarı deneysel bir çalışma yaparak bilgisayarsız etkinlikleri kullanarak öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişimini gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak gruplar arasında bilgisayarsız etkinliklerin kullanımının etkililiğine ilişkin anlamlı bir fark olduğu belirtilmiştir. Benzer olarak, Leifheit vd. (2018) yaptıkları çalışmada 3. ve 4. sınıf öğrencilerine BİD becerisi kazandırmak amacıyla algoritmik kavramları dikkate almışlardır. Yapılan B³ etkinliklerinin her birinin sonucunda kısa

testler uygulanmış, testler sonucunda öğrencilerin programlama becerilerinde gelişme olduğu, programlama konularına karşı ilgi ve motivasyonlarının arttığı ve böylece bilgisayarsız etkinlik kullanımının BİD becerisini destekleyici nitelikte olduğu ifade edilmiştir. Yaptıkları çalışma ile benzer bir sonuca ulaşan Gutierrez ve Calero (2020) bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin BİD becerilerine destek olduğunu ve derse karşı motivasyonlarını artırıcı bir güce sahip olduğunu vurgulamışlardır. Dikkate alınan çalışmalardan elde edilen sonuçlar B³ etkinliklerinin öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonları konusunda olumlu etkisi olduğunu ve BİD becerisini desteklediğini açıkça ortaya koymaktadır.

Bilgi İşlemsel Düşünme ve Diğer Disiplinler Arasındaki İlişki

Bilgi işlemsel düşünme becerisinin desteklenmesi ve öğretilmesi konusunda kabul edilmiş olan diğer bir yaklaşım ise diğer disiplinler ile ilişkilendirilerek öğretilmesi yaklaşımıdır. Teknolojinin hızla gelişmesi ve eğitimde yeni yaklaşımların, tekniklerin ve yöntemlerin ortaya çıkması ile günümüzde karşılaşılan problemlere farklı açılardan bakarak çeşitli çözümler üretebilmek için farklı disiplinlerin ilişkilendirilmesi son derece önemli hale gelmiştir. Jacobs (1989) disiplinlerarası eğitim yaklaşımını, herhangi bir kavram, konu ya da problem durumu inceleme işleminde birbirinden farklı birden fazla disipline ait bilgi, beceri ve özelliklerin de işe koşulması olarak tanımlamaktadır.

Gerçek yaşam problemleri ile ilişkilendirilen disiplinler arası yaklaşım ve bilgi işlemsel düşünme becerisi, söz konusu karşılaşılan probleme yönelik çözüm üretme ve bu çözümler arasında ilişki kurma açısından ortak noktada kesişmektedir. BİD becerisini diğer üst düzey düşünme becerilerinden ayıran farklılık ise probleme ilişkin çözüm üretme sürecinde bireylerin bilgisayar bilimcisi gibi düşünmelerini sağlaması ve teknolojik araç gereçlerden faydalanmasıdır. Bu noktada, Vallance ve Towndrow (2020) bahsettiği üzere, karşılaşılan problemler çerçevesinde dikkate alınan konu ile ilgili çözüm üretme aşamasında teknolojik araçlardan fayda sağlamak ve bu teknolojik araçların etkili ve verimli kullanılabilmesi açısından bilgi işlemsel düşünme becerisinden yararlanmak önemli bir durumdur. Denning (2009) bilgi işlemsel düşünme becerisinin sadece bilgisayar dersi konuları kapsamında öğretilmemesi gerektiğini ve diğer derslerle entegre edilerek öğretilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Benzer bir yaklaşım ile Mannila vd.

(2014) bireylerin bilgi işlemsel düşünme becerisini disiplinlerarası öğretim yöntemi ile uygun ortamda kazanmalarının gerekliliğine dikkat çekmektedir.

Bu bilgiler ışığında, konu ile ilgili yapılan çeşitli çalışmalar mevcuttur. Mesela, Hsu ve Liang (2021) dil öğretimi ile ilgili yapmış oldukları araştırma sonucunda disiplinlerarası yaklaşım ile dil öğretimi ile BİD becerisinin desteklenebileceğini vurgulamaktadırlar. Peng (2012), yapmış olduğu çalışmada müzik eğitimi ve BİD becerisi arasındaki ilişkiyi incelemek üzere, davula vuruş hareketlerini analiz eden Algo.Rhythm adında bir uygulama kullanmış ve bu uygulamanın beste yapma konusunda yardımcı olmasının yanı sıra programlama ilişkin basit kavramların öğretilmesine de yardımcı olduğu ve böylece BİD becerisinin desteklenmesine de katkısı olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Petrie (2022) tarafından müzik eğitimi ile ilgili yapılan çalışmada, müzik yeteneği ve programlama becerisini dikkate alarak BİD becerisinin artırılabilirliğini ifade etmektedir. Farklı bir alanda yapılan çalışmada Chen, Tsui ve Lee (2021) mutfak sanatları ile ilgili temaların öğretiminde disiplinlerarası yaklaşım etkisiyle matematik ve BİD becerisi üzerinde durmuşlardır. Ayrıca, Weintrop vd. (2016), matematik ve fen bilimlerinin eğitime ilişkin olarak BİD becerisinin desteklenmesi konusunda bir çalışma yapmışlardır. Yapılan bu çalışma ile STEM eğitimi ile ilgilenen eğitimcilere ders planı tasarlama ve derslerde kullanılacak dijital araçlar veya uygulamalar için bir rehber sağlanmıştır.

Sentance ve Csizmadia'nın (2015) vurguladığı üzere, İngiltere okulları öğretim programlarına bilgi işlemsel düşünmeyi destekleyici birçok etkinliği 5-16 yaş arası öğrencileri için eklemiştir. Sabitzer ve Pasterk (2014) tarafından, bilgi işlemsel düşünme becerisini proje temelli etkinlikler kullanarak kazandırmayı amaçlayan Avusturya eğitim sisteminde enformatik ile ilgili konular diğer derslere entegre edilerek disiplinler arası yöntemin kullanıldığı bildirilmektedir. Caspersen ve Nowack'e (2013) göre Danimarka eğitim sisteminde bilgi işlemsel düşünme becerisi sanat, bilim, sağlık gibi farklı disiplinlerde kullanılarak yoğun bir şekilde işlenmektedir. Zur Bargury vd. (2012) İsraill eğitim sisteminde eğitimin her kademesinde bilgi işlemsel düşünmeye önem verildiğine ve özellikle ortaokulda verilen eğitimin temel hedefinin kod yazmayı öğretmekten çok algoritmik ve mantıksal düşünme becerisi gibi üst düzey düşünme becerilerini desteklemek olduğunu vurgulamaktadırlar. Chiprianov ve Gallon (2016) son yıllarda bilgi işlemsel düşünme becerisini öğretim programlarına entegre eden Fransız eğitim sisteminde bilgisayar bilimleri ile ilişkili olan konular 2014 yılından beri aktif olarak işlenmekte olup, okullarda bu konuda verilen eğitimin temel amacının öğrencilere

programlama öğretmek değil, dijital okuryazarlık becerisi kazandırılmak olduğunu belirtmişlerdir. Kısaca, BİD becerileri dünya genelinde, ülkelerin öğretim programlarında disiplinlerarası bir yaklaşımla yer almakta ve bu becerinin desteklenmesi ve geliştirilmesi için gerekli çalışmalar yürütülmektedir.

Böylece, Yadav, Mayfield, Zhou, Hambruch ve Korb'un (2014) da belirttiği üzere, BİD becerisinin desteklenmesi noktasında çeşitli disiplin alanlarının ilişkilendirilmesi önemli rol oynamaktadır. Bu bağlamda, BİD becerisinin öğretimi konusunda, matematik alanında problem çözme sürecinde algoritma mantığından yararlanma, dil öğretiminde analitik ve sistematik düşünerek çözümleme yapma, fen ve mühendislik bilimlerinde problemlere yönelik olarak geliştirilen hipotezleri analiz ve test etme gibi işlemlerin gerçekleştirilmesi ile disiplinlerarası bir öğrenme yaklaşımı benimsenmektedir. Özetle, BİD becerisinin matematik, fen, mühendislik, müzik, görsel beceriler gibi diğer tüm disiplinlerle ilişkilendirilerek desteklenebileceği ortaya konulmaktadır.

Bilgi İşlemsel Düşünmeye İlişkin Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde BİD konusunda yapılan araştırmalara değinilmektedir. Bu araştırmalar ulusal ve uluslararası boyutta gerçekleştirilen araştırmalar olarak iki ayrı başlık altında sunulmaktadır.

Uluslararası Boyutta Yapılmış Araştırmalar. Bu bölümde BİD becerisi ile ilgili ulusal ve uluslararası boyutta yapılmış olan çalışmaların bir bölümüne yer verilmektedir. Sunulan çalışmalar araştırma kapsamında kullanılan uygulama çeşitlerine göre ilgili başlıklar altında verilmiştir.

Bilgisayarsız Uygulamalar Bağlamında Yapılmış Araştırmalar. Morgado, Cruz ve Kahn (2006) yürüttükleri araştırmada programlama öğretimini destekleyici olarak kullanılan Radia Perlman Tortis programının 3-5 yaş arası çocuklar üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu bağlamda, programlama öğretimi konusunda isim yapmış olan araştırmacının henüz okuma-yazma bilgisi olmayan çocuklara yönelik ilk teknolojik cihazları tasarladığı ve çocukların programlama öğrenme süreçlerinde karşılaştıkları problemlerin ve zorlukların tespit edilmesinde öncü olduğu belirtilmektedir.

Choi vd. (2017) deneysel desen türündeki araştırmalarında 6. Sınıf öğrencilerine yönelik olarak BİD becerisi ve algoritma mantığının bulmaca tabanlı olarak öğretilmesi konusunda inceleme yapmışlardır. Çalışmanın neticesinde, öğrencilerin algoritma mantığının ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştiği gözlenmiştir.

Delal (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, 6. sınıf öğrencilerine B³ etkinlikleri uygulanarak BİD becerisindeki gelişimleri incelenmiştir. Çalışmada elde edilen veriler Bebras etkinlikleri ve BİD ölçeği kullanılarak ön test-son test olarak toplanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin son-test ile elde ettikleri Bebras etkinlik puanlarında artış gözlenirken cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Chiazzese vd. (2019) tarafından deney ve kontrol gruplu yürütülen çalışmada, robotik eğitimi alan 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin BİD becerilerinin gelişimini değerlendirmek amacıyla Bilge Kunduz Görevleri kullanılmıştır. Sonuç olarak, Bilge Kunduz Görevleri'nde daha başarılı olanların robotik eğitime tabi olan deney grubu öğrencileri oldukları ve BİD beceri seviyelerinin çok daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Demir (2021) yapmış olduğu araştırmada, özel eğitim öğrencilerine B³ programlama etkinlikleri uygulayarak, problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Etkinlik sonrasında elde edilen veriler, B³ programlama etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme ve BİD becerisi üzerinde olumlu etkisinin olduğu ifade edilmiştir.

Yıldız (2021) yürüttüğü çalışmada, süreç odaklı değerlendirme yönteminin kullanılacağı, BİD becerisinin geliştirilmesine yönelik etkinlik temelli bir ölçme değerlendirme aracı geliştirmeyi hedeflemiştir. Çalışma sonunda ölçme aracı ve kullanılan diğer ölçek ve anketlerden elde edilen veriler, tasarlanan etkinlik temelli ölçme değerlendirme aracının, öğrencilerin bilişsel becerilerini desteklediğini ve özellikle BİD becerilerinin süreç odaklı değerlendirilmesini sağladığını ortaya koymaktadır.

Blok Tabanlı Programlama Araçlarının Kullanımı Bağlamında Yapılmış Araştırmalar. Brown vd. (2008) yapmış oldukları çalışmada, 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin programlama öğreniminde kullandıkları Scratch uygulaması ile BİD becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Deney ve kontrol grubu ile yürütülen çalışma sürecinde bir grup öğrencinin verilen problemleri Scratch uygulamasını kullanarak çözmeleri, diğer gruptaki öğrencilerin ise verilen problemleri herhangi bir uygulama veya program kullanmadan

özmeleri sağlanmıştır. Sonuç olarak, Scratch uygulamasının ğrencilerin BİD becerilerini destekleyici nitelikte olduğu belirlenmiştir.

Calder (2010) yürütmüş olduğu nitel çalışmada 26 ğrenci ile çalışmıştır. Çalışma kapsamında, 6 yaşındaki öğrencilerin sahip oldukları analitik düşünme ve problem çözme yetenekleri ile Scratch uygulamasının ilişkisi incelenmiştir. Çalışma neticesinde, Scratch uygulamasının öğrencilerin problem çözme ve analitik düşünme becerilerini desteklediği belirlenmiştir.

Beug (2012) tarafından yapılan çalışmada, lise öğrencileri ile çalışılarak, değişken, döngü, fonksiyon gibi temel programlama kavramlarının öğretimine yönelik olarak Scratch ve Arduino programlarının öğrencilerin sahip oldukları programlama becerilerine ilişkin etki incelenmiştir. Çalışma sonucunda, Arduino programının temel programlama kavramlarını öğretmek için etkili ve kolay düzeyde bir uygulama olmadığı bilgisine ulaşılmıştır.

Karabak ve Güneş (2013) Bilgisayar teknolojisi ve yazılım dersinde 5. Sınıf ğrencileriyle yapmış oldukları çalışmada Scratch uygulamasını kullanarak problem çözme, algoritmik düşünme gibi becerilere odaklanmışlardır. Çalışma sonucunda Scratch uygulamasının BİD'in alt becerileri olan problem çözme ve algoritmik düşünme becerilerine olumlu katkı sağladığını belirlemişlerdir.

Oluk ve Korkmaz (2016) tarafından yapılan deneysel çalışmada 5. Sınıf seviyesindeki 31 ğrencinin Scratch uygulamasını kullanarak proje geliştirmeleri istenmiştir. Çalışmada ğrencilerin tasarladıkları projelerden aldıkları puanlar ile bilgi işlemsel düşünme ölçeğinden aldıkları puanlar kıyaslanarak aradaki ilişki ile ilgili yorumlar yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin sahip oldukları bilgi işlemsel düşünme becerileri ve Scratch uygulamasının kullanım becerileri arasında pozitif yönde bir etki olduğu saptanmıştır.

Grover, Pea ve Cooper (2015) yürüttükleri çalışma ile 7 ve 8. sınıf ğrencilerinin algoritmik düşünme becerilerini desteklemek amacıyla Scratch uygulamasının kullanıldığı BİD kursu planlanmıştır. Çalışmada hem yüz yüze hem de harmanlanmış öğrenme ortamları dikkate alınarak BİD kavramlarının öğretilmesine ilişkin farklılıklar belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma neticesinde elde edilen veriler, her iki öğrenme yaklaşımında da BİD becerilerinin arttığı gözlemlenirken, özellikle harmanlanmış öğrenme yaklaşımı ile eğitim alan öğrencilerin gelişim düzeylerinin daha fazla olduğu saptanmıştır.

Patan'ın (2016) okul öncesi öğrenciler ile yapmış olduğu tez çalışmasında, 4-5 yaş düzeyindeki çocuklar temel alınarak kodlama eğitiminin BİD becerisi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada Kodable ve Code.org uygulamaları kullanılmış olup, çocukların uygulamaları kullanım konusunda başarılı oldukları ve eğlenerek katılım sağladıkları gözlenmiştir. Böylece ileriki zamanlarda çocukların kodlamaya yönelik motivasyonlarının ve isteklerinin arttığı saptanmıştır.

Chiazzese, Fulantelli, Pipitone ve Taibi (2018) tarafından yapılan araştırmada 81 ilkokul öğrencisi ile çalışılmıştır. Çalışma kapsamında öğrencilerin BİD becerilerini geliştirmek amacıyla Microsoft Kodu uygulaması ile etkinlikler yapılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin Microsoft Kodu uygulaması ile oyun tasarımı yapmaları, öğrencilerin programlamaya bakış açılarını olumlu etkilemiş ve programlamaya karşı ilgilerinin artmasını sağlamıştır.

Şimşek'in (2018) yürütmüş olduğu robotik etkinliklerin ve Scratch uygulamasının kullanıldığı programlama eğitimi ile 5. Sınıf öğrencilerinin BİD becerileri ve akademik başarıları üzerinde nicel yöntem kullanılarak çalışılmıştır. Çalışmanın neticesinde, hem robot uygulamaların kullanıldığı programlama eğitimi derslerinde hem de Scratch uygulamasının kullanıldığı derslerde öğrencilerin BİD becerisinin ve akademik başarılarının yükseldiği saptanmıştır.

Ünsal (2020) yaptığı çalışma ile programlama mantığının temelini öğrenirken çok işlevsel olan blok tabanlı uygulamalarının, ilkokul 2. Sınıf öğrencilerinin sahip oldukları BİD becerisine etkisi araştırılmıştır. Çalışma sürecinde blok tabanlı programlama uygulamalarından Code.org kullanımı sağlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler blok tabanlı uygulamalarda yapılan etkinliklerin öğrencilerin BİD becerisini desteklediğini göstermektedir.

Bilgiç (2021) yürüttüğü eylem araştırması çalışması ile blok tabanlı kodlama etkinliklerinin 5. ve 6. sınıf katılımcılarının BİD beceri düzeylerine etkisi incelenmiştir. Çalışma ile öğrencilere görsel programlama etkinlikleri içeren öğrenme ortamı sunulmuştur. Çalışma sonunda elde edilen veriler, blok tabanlı kodlama etkinliklerinin öğrencilerin sahip olması beklenen BİD becerileri açısından olumlu etkisinin olduğunu göstermektedir.

Totan (2021) tarafından ortaokul öğrencilerinin BİD becerileri ve kodlamaya ilişkin tutumları temel alınmıştır. Karma yöntemin tercih edildiği çalışma sonucunda, blok tabanlı programlama etkinliklerinin BİD becerisi ve kodlamaya ilişkin tutumları açısından anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Seralidou ve Douligeris (2021) yürüttükleri araştırmada lise öğrencilerinin programlama temellerini öğrenmeleri ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimine destek olmak için blok tabanlı programlama uygulaması kullanmaları ve oyun geliştirmeleri sağlanmıştır. Nicel ve nitel yöntemler ile ulaşılan sonuçlar, oyun geliştirme etkinliği sayesinde öğrencilerin programlamaya ilişkin yeteneklerinde gelişme sağlandığı ortaya çıkmıştır.

Eğitsel Oyun ve Robotik Uygulamalar Bağlamında Yapılmış Araştırmalar.

Ruiz-del-Solar ve Aviles (2004) robotik etkinlikler kullanarak yaptıkları çalışmada, çocukların bilişim teknolojilerine ilgilerinin artması ve teknoloji kullanım düzeylerinin desteklenmesi amacıyla uygulamalı robotik kursu planlanmıştır. Bu bağlamda araştırmacılar 2000 yılından itibaren çocuklar için kullanılan Parallax, Lego9770, Beam ve Lego Rcx gibi uygulamalı robotik çalışmaları incelenmiştir. Çalışma sonucunda, kursa katılan bireylerin çok büyük bir çoğunluğu uygulamalı robotik etkinliklerini olumlu karşıladığı ve üniversite tercihinde mühendislik seçecekleri bilgisine ulaşılmıştır.

Long (2007) tarafından yürütülen çalışmada 18-50 yaş aralığında bulunan 83 kişi üzerinde programlama öğretiminin desteklenmesi amacıyla Robocode oyununun etkileri incelenmiştir. Bu etkiler incelenirken, Robocode oyununun katılımcıların öğrenme performanslarını ne kadar etkilediği, katılımcıların programlama yeteneklerinin gelişmesi açısından ne derece destek olduğu, katılımcıların oyun oynarken motivasyon kaynaklarının neler olduğu gibi değişkenler dikkate alınmıştır. Çalışma sonucunda, çalışmaya katılan bireylerin büyük bir çoğunluğunun programlama becerilerinin olumlu anlamda desteklendiği ve oyun oynayarak öğrenmenin eğlenceli olduğu, ödüllendirme, fark edilme ve kazanma duygusunun motive edici olduğu görüşü saptanmıştır.

Williams, Ma, Prejean, Ford ve Lai (2007) 21 ortaokul öğrencisi ve 10 öğretmen ile yürüttükleri araştırmada, robotik yaz okulunun katılımcıların fizik ve bilimsel araştırma becerilerine ilişkin etkisi incelenmiştir. Çalışma neticesinde, katılımcıların programlamaya karşı ilgilerinin yüksek olduğu ve öğrencilerin programlama olan ilgilerinin Lego Mindstorms eğitim robotlarının kullanımı ile desteklendiği belirtilmektedir. Bununla birlikte robotik yaz okulu ile öğrencilerin fizik becerilerinde gelişme sağlanırken bilimsel araştırma becerileri konusunda herhangi bir gelişme gözlemlenmemiştir.

Eagle ve Barnes (2009) 26 üniversite öğrencisi ile yapmış oldukları çalışmada, döngü ve dizilerdeki değişkenleri etkileşimli olarak programlama olanağı sunan ve kendi tasarımları olan Wu's Castle oyununun temel programlama konularından döngü ve dizi kavramlarının öğretimine yönelik kullanımı sağlanmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin oyun oynayarak yaptıkları etkinlikler sayesinde programlama becerilerinde olumlu bir artış gözlemlendiği belirtilmektedir.

Kazimoğlu vd. (2012) tarafından bilgi işlemsel düşünme becerisini ve programlama mantığını geliştirmeye yönelik yapılan çalışmada, eğitsel oyun tasarımına odaklanılmıştır. Bilgisayar biliminde lisans öğrencisi olan 25 öğrenciye tasarlanan eğitsel oyun ile ilgili geliştirilen anket uygulaması yapılmıştır. Anketten elde edilen verilere göre, tasarlanan eğitsel oyunun öğretici ve eğlenceli olduğu, programlama mantığının gelişimi konusunda destek olurken problem çözme becerisini de geliştirdiği savunulmuştur.

Bers, Flannery, Kazakoff ve Sullivan (2014) yürütmüş oldukları araştırmada anaokulu öğrencileri ile TangibleK robot programlama uygulaması kullanılarak robot programlamanın BİD becerilerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda robot programlama kullanımının BİD becerisinin gelişimine destek olduğu belirlenmiştir.

Atmatzidou ve Demetriadis (2016) yapmış oldukları deneysel çalışmada ilkokul ve lise öğrencileri üzerinde bilgi işlemsel düşünme becerilerini ve robot uygulama kullanımlarını incelemişlerdir. Çalışmaya katılan öğrencilere bilgi işlemsel düşünme becerisi ile entegre edilmiş 11 farklı oturumda robotik kodlama eğitimi uygulanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, BİD becerilerinin erkek ve kızlar arasında farklılık gösterdiği, erkeklerin kızlara göre BİD becerilerinin daha yüksek olduğu bilgisine ulaşılmıştır.

Numanoğlu ve Keser (2017) programlama mantığının öğretiminde etkili bir robotik set olan mBot ile ilgili çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma ile kullanılan robotik setin programlama ile ilgili öğrenimi zor olan soyut kavramların kolay somutlaştırılmasını sağladığı, kodların kolaylıkla test edilebildiğini ve böylece öğrencilerin sahip olması gereken hem algoritmik düşünme hem de bilgi işlemsel düşünme becerilerini olumlu yönde etkileyebileceği kanaatine varılmıştır.

Chen vd. (2017) yürüttükleri deneysel çalışmada 5. Sınıf öğrencilerine yönelik olarak robotik programlamanın BİD becerisine yönelik etkisini incelemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda, robotik programlama kullanımının BİD becerisini geliştirmeye yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır.

Yolcu (2018), “Programlama Eğitiminde Robotik Kullanımının Akademik Başarı, Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi ve Öğrenme Transferine Etkisi” isimli araştırmasında, 6. sınıf öğrencileri ile çalışarak, programlama öğretiminde robotik uygulamaların kullanmasının öğrencilerin BİD becerisine, başarısına ve öğrendiklerini yansıtma becerisine etkisi incelenmiştir. Çalışmada deney-kontrol gruplu yöntem kullanılmış olup, deney grubunda robotik uygulamalar ve etkinlikler kullanılırken, kontrol grubuna dersler standart öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Çalışma sonucunda, robotik etkinliklerin uygulandığı deney grubu ve standart öğretim tekniklerinin uygulandığı kontrol grubu arasında başarı ortalamaları ve öğrendiklerini transfer etme beceri düzeyleri açısından anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir.

Serim (2019) yürütmüş olduğu çalışmada, 5. ve 6. sınıf katılımcılarının BİD becerileri ve kodlamaya ilişkin öz yeterlik algıları incelenmiştir. Oyunlaştırma yönteminin kullanıldığı etkinlikleri kapsayan çalışmada, öğrenciler uyguladıkları etkinliklerin sonucunda rozet, madalya, puan, unvan, ödül gibi dereceler toplamıştır. Sonuç olarak oyunlaştırma yönteminin kullanıldığı kodlama etkinliklerinin öğrencilerin BİD becerilerine ve kodlamaya yönelik öz-yeterlik algılarında destekleyici olduğu saptanmıştır. Ayrıca BİD becerisi yüksek olan öğrencilerin kodlamaya ilişkin öz-yeterlik algısının da yüksek çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Uşengül (2019) yürüttüğü çalışmada ortaokul öğrencilerinin robotik destekli fen bilgisi derslerinde robotik eğitim seti olan LEGO Wedo 2.0 kullanılarak BİD becerilerinin desteklenmesi amaçlanmıştır. Robotik eğitim setini kullanarak fen bilgisi dersi işleyen öğrencilerin BİD becerilerinde anlamlı bir artış gözlemlendiği saptanmıştır.

Sun (2021) yapmış olduğu deneysel çalışmada ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin sahip oldukları BİD becerilerini desteklemek amacıyla kodlama mantığını geliştirici “Penguin Go” isimli bir oyundaki öğrenmeyi destekleyici özellikleri incelemiştir. Çalışma sonucunda, kodlama oyununu oynayan grupta yer alan deney grubu öğrencilerinin oyun oynama sürecinde motivasyonlarının ve keyif alma oranlarının yüksek olduğu ve BİD becerilerinde gelişme olduğu gözlenmiştir.

Web Teknolojileri ve Mobil Uygulamalar Bağlamında Yapılmış Araştırmalar.

Ceylan (2015) yüksek lisans tez çalışmasında, ortaokul öğrencisi olan 53 katılımcı ile çalışmıştır. Web teknolojileri ile donatılmış olan öğrenme ortamlarında harmanlanmış öğrenme yaklaşımı ile öğrencilerin BİD temelinde problem çözme ve programlama gibi

beceriler üzerindeki etki araştırılmıştır. Çalışma sonucunda problem çözme ve programlama becerilerini olumlu etkilendiği ve öğrencilerin bu tür etkinliklere karşı motivasyonlarının yüksek olduğu bilgisine ulaşılmıştır.

Walliman (2015) tarafından geliştirilen Genost yazılımının hem ortaokul hem de üniversite öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda, geliştirilen Genost yazılımının bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişimi konusunda olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir.

Korucu vd. (2017), tarafından yürütülen öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin incelemesinin yapıldığı nicel yapıdaki çalışma farklı seviyelerdeki ortaokul öğrencilerine uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin sahip oldukları bilgi işlemsel düşünme becerileri, sınıf seviyelerine ve sahip oldukları mobil teknolojiyi kullanım sürelerine göre anlamlı farklılık taşımaktadır iken öğrencilerin cinsiyet ve Internet kullanım süresine göre anlamlı farklılık taşımadığı belirlenmiştir.

Garneli (2019) yürüttüğü deneysel çalışmada ortaokul öğrencileri ile çalışmıştır. Çalışmada fen bilgisi dersinde video hazırlama oyunlarının öğrencilerin sahip oldukları BİD becerisine yönelik etkisini araştırmıştır. Nicel ve nitel yöntemlerle elde edilen sonuçlara göre, video üretme oyunu ile uğraşan öğrencilerin BİD becerilerinde gelişme olduğu gözlenmiştir.

Alanyazında yapılan araştırmalar sonucunda ulaşılan bilgiler ışığında bahsedilen araştırmalara ilişkin betimsel özellikler Ek 15 (Tablo 110) ile özetlenmiştir. Bu noktada, incelenen araştırmalara göre araştırmacıların bilgi işlemsel düşünme ile ilgili çalışmalarında genellikle blok tabanlı uygulamaları, robot teknolojilerini kullandıkları dikkat çekmektedir. Aynı zamanda çalışmalarda BİD becerisi, problem çözme becerisi ve programlama becerisi gibi beceriler üzerinde olumlu etkiler alındığı yönünde ortak bir sonuç çıkarılabilmektedir. Böylece gelecekte yapılması planlanan çalışmaların hangi konular üzerine eğilimi olacağına ilişkin yaklaşık bir fikir sahibi olunabilmektedir.

Problem Çözme Becerisi

Günümüzde 21. yüzyıl becerilerine sahip olmanın önemi sıklıkla karşılaşılan bir yeterlilik haline gelmiştir. Bu bilişsel becerilerin sağlanmasında bireylerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlik ve uygulamaları kullanmaları önemli görülmektedir. Türk eğitim sisteminin genel hedefleri çerçevesinde problem çözme, bilgi

işlemsel düşünme, akıl yürütme becerileri gibi üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinin gerekli olduğuna dikkat çekilmektedir. 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılması için yeni yaklaşımlara, yeni tekniklere ve yeni araçlara gereksinim duyulmaktadır.

İnsan hayatının tüm aşamalarında kullanılan problem çözme becerisi, Schoenfeld'e (2007) göre, farklı çözüm stratejileri olan problemlerle uğraşmak anlamına gelirken, Yang'a (2012) göre karşılaşılan sorunların sebep ve çözümlerine odaklanma becerisidir. Masal vd. (2013) problem çözme ile ilgili olarak, karşılaşılan probleme ilişkin olarak kişinin var olan verileri kullanarak farklı çözüm yaklaşımları geliştirdiği bilişsel ve davranışsal bir durum olduğunu vurgulamaktadırlar. Bu bağlamda, Karataş ve Güven'in (2010) vurguladığı üzere, problem çözme sürecinde mevcut verilerin düzenlenmesi ve sınıflandırılması, veriler arasındaki ilişkileri inceleme ve uygulama aşamalarını takip etmek kritik role sahiptir.

Alanyazında problem çözme becerisine ilişkin çeşitli stratejilerle karşılaşılmaktadır. Polya'ya (1957) göre problem çözme becerisi, sorunun anlaşılması, plan yapılması, yapılan planın takip edilmesi ve kontrol süreçleri olmak üzere 4 basamaktan oluşmaktadır. İlk aşama olan sorunun anlaşılması basamağında bilinmeyen şeyin ne olduğuna ve eldeki verilerin neler olduklarına odaklanılmaktadır. Planın yapılması basamağında, probleme odaklanan kişi bilinmeyen ile mevcut veriler arasında bağlantı aramaktadır. Planın takip edilmesi basamağında, gerçekleştirilen her basamağın takibinin sağlanması gerekmektedir. Kontrol sürecinde ise, "*Çözüme ulaşılabildi mi?*", "*Gerçekten doğru bir çözüme mi ulaşıldı?*", "*Bu çözüme ulaşabilmek için başka stratejiler de kullanılabilir miydi?*" gibi sorulara yanıt aranmaktadır. Başka bir yaklaşım ile Anderson (1985), her problemin verilenler, amaç ve engeller olmak üzere üç ayrı bölümden meydana geldiğini belirtmektedir. Bu yaklaşımda problemi anlama ve tanıma, verileri ilişkilendirme ve anlamlandırma, verilere ilişkin şekil ve model tasarlama ve çizme, tasarlanan modelleri kullanma ve test etme aşamaları problemin çözümüne ulaşmak için kullanılmaktadır. Stevens (1998) bir probleme çözüm üretirken izlenen aşamaları bilimsel bir metodu geliştirme sürecine benzetmektedir. Benzer şekilde, Stevens (1998) ilk olarak problemin anlaşılmasının önemli olduğunu sonrasında gerekli verilerin toplanması ve sorunun derinlemesine incelenmesinin gerektiğini, çözüm yollarının üretilmesinin ve üretilen çözüm yollarından en iyisinin seçilerek çözüme ulaşılabileceğini ifade etmektedir. Kneeland (2001) ise problem çözme becerisinin zekâ ile bağlantısının olmadığını vurgulayarak düşünme ve çözüm adımlarının doğru bir

yöntemle gerçekleştirilmesi olduğunu savunmaktadır. Kneeland'a (2001) göre, bireyi problem çözümüne ulaştıran adımları, problemin tanınması ve anlaşılması, çözüm için gerekli olan bilgilerin toplanması, çözüm yollarının modellenmesi ve belirlenen çözüm yollarından en iyisinin seçilerek işe koşulması şeklinde belirlemiştir. Tüm bu yaklaşımlara ek olarak alan yazında yer alan birçok çalışmanın ortak sonucu, problem çözme becerisi başarılı olan öğrencilerin probleme ilişkin olarak topladıkları veriler arasındaki ilişkileri önemsedikleri ve problemin benzer bir örneğini modellediklerini göstermektedir. Aşağıda yer alan Tablo 9'da Babbitt ve Miller (1996) tarafından oluşturulan problem çözme becerilerinin gelişimini destekleyici nitelikteki stratejilerin bir kısmını içeren liste sunulmaktadır.

Tablo 9

Araştırmacılara Göre Problem Çözme Stratejileri

Araştırmacı	Savunduğu Problem Çözme Stratejisi Adımları
Polya (1957)	• Problemi anlayın • Bir plan geliştirin • Planı uygulayın • Cevabın geçerli olduğunu doğrulamak için kontrol edin
Kramer (1970)	• Problemi okuyun ve anlayın • Problemi tekrar okuyun • Problemi göstermek için nesneleri, resimleri, şekilleri kullanın • Problemi yazın • Probleme ilişkin çözüm yolları üretin • Cevabınızı kontrol edin • Cevabınızı gösterin
Fleischner, Nuzum, ve Marzolla (1987)	• Problemi okuyun • Problemi tekrar okuyun • Problem ve çözüm yolları üzerine düşünün • Probleme çözüm üretin • Kontrol edin
Synder (1988)	• Problemi okuyun ve tanıyın • Problemi tanımlayın ve ifade edin • Problemin resmini çizin • Probleme ilişkin amaç tanımlayın • Probleme ilişkin denklem geliştirin • Geliştirdiğiniz denklemi çözün
Watanabe (1991)	• Problemi inceleyin • Anahtar kelimeleri ve etiketleri tanımlayın • Probleme ilişkin grafik çizin • Gerekli çözüm yollarını üretin • Sorunu çözün ve kontrol edin

(Devam ediyor)

Tablo 9 (Devam)

Araştırmacılara Göre Problem Çözme Stratejileri

Araştırmacı	Savunduğu Problem Çözme Stratejisi Adımları
Case, Harris, ve Graham (1992)	• Sorunu yüksek sesle okuyun • Önemli kelimeleri arayın ve yuvarlak içine alın • Neler olduğunu anlatmak için resimler çizin • Matematik cümlesini yazın • Çözümü yazın
Babbitt (1993)	• Problemi okuyun • Sorunun altını çizin • Çözüm stratejisini seçin ve çözün • Kontrol edin, "Soru yanıtlandı mı?" • Kontrol edin, "Yanıt mantıklı mı?" • Uygulamaları ve uzantıları göz önünde bulundurun
Montague ve Applegate (1993)	• Problemi okuyun • Problemi açıklayın • Probleme ilişkin görseller oluşturun • Probleme ilişkin hipotezler kurun • Çözüm yollarını tahmin edin • Çözümü kontrol edin

Bu stratejilerin Babbitt ve Miller'e (1996) göre en yaygın kullanılan bileşenleri aşağıda verilmektedir:

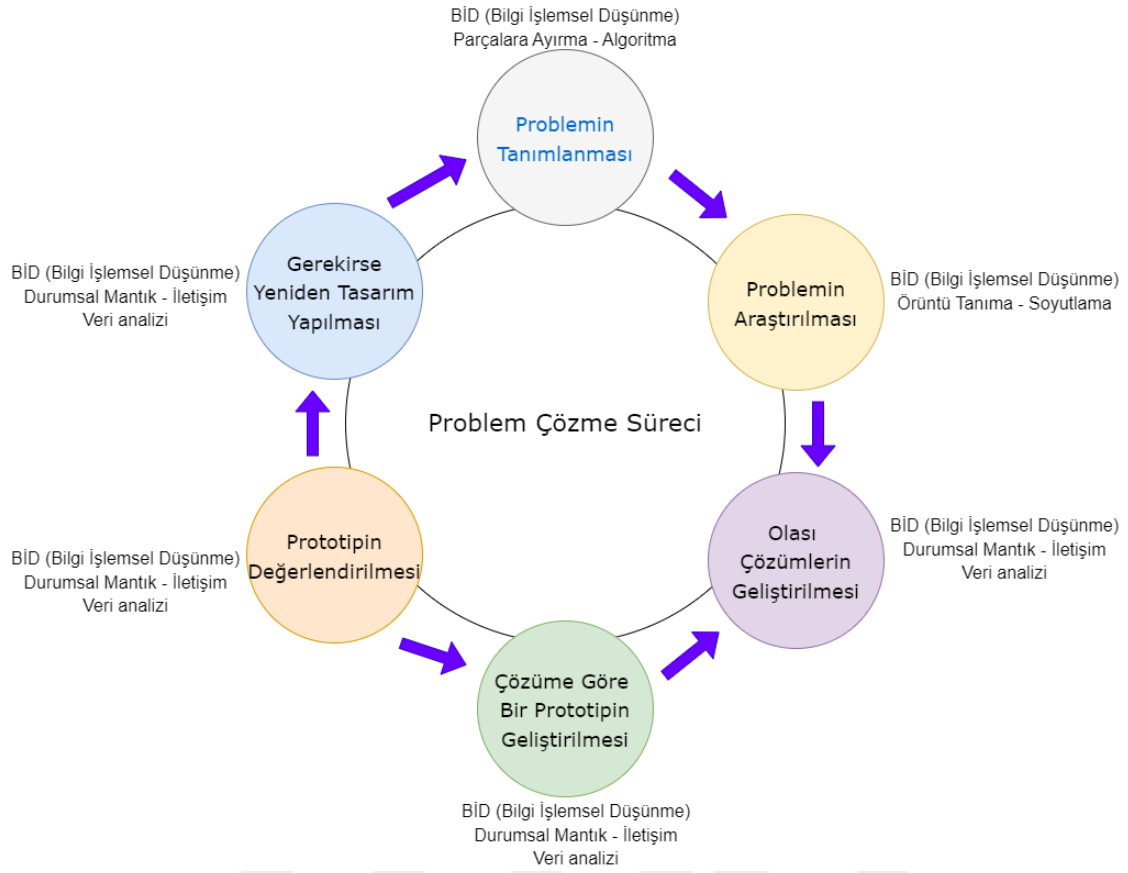
- Mevcut problemleri dikkatle okumak ve anlamak
- Sorgulama veya modelleme yaparak problem hakkında düşünmek
- Toplanan verileri görselleştirmek
- Dikkate değer bulunan bilgilerin altını çizmek veya işaretlemek
- En geçerli çözüm stratejisini saptamak,
- Probleme ilişkin denklemler geliştirmek ve çözümü hesaplamak
- Çözümü kontrol etmek

Problem Çözme Becerisinin Programlama ve Bilgi İşlemsel Düşünme Üzerindeki Etkisi

Öğrencilere kazandırılması gereken en kritik becerilerden olan problem çözme becerisi; hem programlama mantığının öğrenilmesi noktasında hem de BİD becerisinin desteklenmesi noktasında önemli bir itici güce sahiptir. Çünkü herhangi bir konuda bir programın üretilmesi ve kodlamanın yapılması sürecinde kullanılan programlama dilinin yapısını ve kurallarını bilmek kadar var olan problemin çözüm yollarının da iyi bir şekilde analiz edilerek tasarlanması önemlidir. Alanyazında, birçok çalışmada ilköğretim ve

ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine dair sorunların olduğu bilgisi bulunmaktadır. Günümüzde, programlama ve problem çözme birbiri ile ilişkili olan beceriler olduğu gibi programlama eğitiminde problem çözme becerisinin etkili bir faktör olduğu da kaçınılmaz bir gerçektir. Benzer bir bakış açısıyla, Gomes ve Mendes (2007) programlama öğrenirken problem çözme becerisinin aktif olarak kullanıldığına ve programlama öğrenme sürecinde karşılaşılan zorlukların çoğunun problem çözme becerisindeki yetersizlik nedeniyle oluştuğuna dikkat çekmektedir. Koulouri, Lauria ve Macredie (2014) öğrencilerin programlama öğretiminden önce problem çözme becerisi kazandırılması gerektiğine vurgu yapmaktadırlar. Gundurao vd. (2010) belirttiği üzere, bilgisayar programlamada başarılı öğrenciler yetiştirebilmek için öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine destek olunmalıdır. Miller ve Nunn (2001) bireyin problem çözme becerisini doğumdan itibaren öğrenebildiğine ve okulda aldığı eğitim ile geliştirebildiğine dikkat çekmektedir. Bu noktada, okulda verilen eğitim içeriklerinin problem çözme becerisini destekleyici boyutlara sahip olması öğrencilerin problem çözme motivasyonlarını geliştirmek için önemli görülmektedir.

Problem çözme becerisinin BİD becerisi ile olan ilişkisi genel kabul görmüş bir olgudur. Yadav vd. (2016) BİD becerisinin bireylerin problem çözme becerilerini geliştirme konusunda yardımcı bir faktör olduğunu belirtmektedirler. Khine (2018) BİD becerisinin ilkokuldan üniversiteye kadar tüm öğretim seviyelerinde bir problem çözme becerisi niteliğinde öğretilen bir beceri olduğunu ifade etmektedir. Rich ve Hodges (2017) BİD becerisine sahip bir bireyin karşılaşılan problemleri algılama, soyutlama, modelleme ve yeni durumlara transfer edebilme yeteneklerinin de olumlu olarak etkilendiğini savunmaktadırlar. Yang vd. (2018) tarafından savunulan BİD becerisi ve problem çözme becerisi arasında ilişki Şekil 19'da gösterilmektedir.



Şekil 19. Problem Çözme Süreci ve Bilgi İşlemsel Düşünme
Kaynak. Yang, Swanson, Chittoori ve Baek, 2018

Şekil 19’da Yang, Swanson, Chittoori ve Baek (2018) tarafından problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerisinin ilişkilendirildiği şekilde, problemin tanımlanması adımı ile BİD becerisinin alt bileşenlerinden olan parçalara ayırma ve algoritma, problemin araştırılması adımı BİD alt bileşenlerinden olan örüntü tanıma ve soyutlama, olası çözümlerin geliştirilmesi, çözüme göre prototipin geliştirilmesi, prototipin değerlendirilmesi ve gerekirse yeniden tasarım yapılması adımları ise BİD alt bileşenlerinden olan durumsal mantık, iletişim ve veri analizi ile eşleştirilmiştir. Söz konusu parçalara ayırma bileşeni bir problemin daha kolay anlaşılabilmesi amacıyla daha küçük parçalara bölünmesi, algoritmik düşünme bileşeni problemi çözüme ulaştıracak basit adımların belirlenmesi ve sıralanması, örüntü tanıma bileşeni ise parçalara ayırma aşamasında gerçekleştirilen parçaların birbirleri arasındaki ilişkinin incelenmesi yapılabilmekte ve durumsal mantık ile sorgulama amacıyla kullanılan “Eğer” ve “Öyle ise” gibi soru kalıplarıyla olası çözümler geliştirilebilmektedir.

Çetin’in (2012) tasarladığı problem çözme aşamalarının ve programlama sürecine dair bileşenlerin gösterildiği şablon Şekil 20 ile gösterilmektedir.

Problem Çözme Basamakları	Programlama Süreci
Problemın anlaşılması	Analiz
Çözüm yollarının bulunması	Tasarım
Uygun çözümün uygulanması	Geliştirme
Problemın çözülmesi ve değerlendirilmesi	Test

Şekil 20. Problem Çözme ve Programlama Süreci Bileşenleri (Çetin, 2012).

Şekil 20’den de anlaşılacağı üzere programlama sürecindeki ilk basamak olan analiz basamağı var olan problemin anlaşıldığı, probleme ilişkin verilerin toplandığı basamaktır. Sonrasında problemin çözümüne ilişkin veriler ile çözümlerin üretildiği yani programlama mantığında tasarımın yapıldığı basamağa geçiş yapılır. Daha sonra bulunan çözüm yollarının uygulamaya konulduğu geliştirme basamağı işe koşulur ve en son olarak ise test basamağında probleme ilişkin çözümlerin çalışıp çalışmadığının değerlendirmesi yapılır.

Problem Çözme Becerisi ve BİD ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Problem çözme ve BİD becerisi ile ilgili olarak ulusal ve uluslararası boyutta yapılan araştırmalardan bazıları sunulmaktadır.

Ulusal Ve Uluslararası Boyutta Yapılan Çalışmalar. Rodrigues, Andrade ve Sampaio Campos (2016) yaptıkları deneysel çalışmada, BİD becerisinin lise öğrencilerinin sahip oldukları problem çözme becerilerine ve öğrencilerin öğrenme performansına etkisini incelenmiştir. Çalışma kapsamında yer alan deney grubu öğrencileri bilgisayar bilimi eğitimine tabi tutulmuş, kontrol grubundaki öğrenciler bu konuda herhangi bir eğitim almamıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler, bilgisayar bilimi ile ilgili eğitim alan deney grubu öğrencilerinin problem çözme ve öğrenme performansları üzerinde olumlu gelişme olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, öğrencilerin aldıkları eğitim sayesinde programlama konusunda gelişim gösterdikleri, öğrenme performansları ve BİD becerileri arasında da olumlu bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Akyol Altun (2018) tarafından yapılan araştırmada anasınıfı öğrencilerine verilen temel düzey kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerileri ile ilgili nasıl bir

etki yarattığı incelenmiştir. 4 hafta süren çalışmada problem çözme becerisi testi, ön test-son test uygulanmış, çalışma sonucunda kodlama eğitiminin küçük yaş grubundaki öğrencilerin problem çözme becerilerine olumlu etkisinin olduğu anlaşılmıştır.

Alp (2019), 6. sınıf öğrencileri ile yaptığı deneysel çalışmada, blok tabanlı bir programlama aracı kullanarak problem çözme becerileri üzerindeki değişimini incelemiştir. Blok tabanlı programlama aracı olarak Scratch uygulamasının kullanıldığı çalışma neticesinde öğrencilerin problem çözme becerilerinde gelişme gözlemlendiği ve Scratch uygulamasının problem çözme becerisini destekleyici niteliğe sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Durak, Yılmaz ve Yılmaz (2019) 6. ve 7. sınıf öğrencileriyle 10 hafta süreli yaptıkları çalışmada, öğrencilerin problem çözme becerilerine ilişkin BİD becerileri, programlamaya karşı özyeterlik düzeyleri ve yansıtıcı düşünme becerilerinin seviyesi gibi becerileri incelenmiştir. Çalışma sonunda, söz konusu üç becerinin de sınıf düzeylerine göre farklılık gösterdiği ve birbirleri arasında pozitif bir ilişkiye sahip oldukları belirlenmiştir.

Ertuğrul Akyol (2020) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adayları ile çalışılmış olup, öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, eleştirel, yaratıcı ve BİD becerilerine yönelik olarak robotik ve kodlama temelli STEM uygulamalarının bu beceriler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının sahip oldukları söz konusu dikkate alınan düşünme becerilerine ve problem çözme becerilerine olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir.

BİD ve problem çözme becerileri üzerinde STEM etkinliklerinin etkisini çalışan başka bir araştırmacı olan Bolat (2020) ise, deneysel çalışmasını matematik dersinde 5 haftalık bir süreçte lise öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. Matematik dersine entegre edilen STEM etkinlikleri çalışmaya katılan deney grubu öğrencilerinin problem çözme ve BİD becerilerine olumlu katkı sağlamıştır.

Yıldız Durak (2020) yürütmüş olduğu 8 haftalık yarı deneysel çalışmasında programlama uygulamalarından Scratch ve Alice araçlarını kullanarak, bu araçların 5. Sınıf öğrencilerinde yansıtıcı düşünme, problem çözme ve BİD becerilerine olan etkisi ön test-son test uygulanarak deney ve kontrol gruplu olarak incelenmiştir. Deney grubu öğrencileri ile yapılan etkinliklerde Alice uygulaması, kontrol grubu öğrencileri ile yapılan etkinliklerde ise Scratch uygulaması kullanılmıştır. Araştırma sonunda Scratch uygulaması ile etkinliklere katılan kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme ve problem çözme becerilerinde gelişme olduğunu, Alice uygulaması ile etkinliklere katılan

deney grubu öğrencilerinin ise bilgi işlemsel düşünme becerilerinde olumlu etkilerin izlendiği saptanmıştır.

Deryal (2021) yapmış olduğu ilişkisel tarama modeli çalışmasında, 5. ve 6. sınıf seviyesindeki öğrencilerin BİD beceri seviyeleri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışma sonucunda, BİD becerileri ve problem çözme becerileri arasında cinsiyet açısından ve başarı durumları açısından belirli bir fark olmadığı ancak problem çözme becerileri açısından 6. sınıf öğrencilerinin 5. sınıf öğrencilerine kıyasla daha başarılı oldukları saptanmıştır. Ayrıca, programlama ile ilgili eğitim alan ve serbest zamanlarında kendi kendine blok tabanlı kodlama uygulamalarıyla uğraşan öğrencilerin hem BİD becerileri hem de problem çözme becerileri diğer öğrencilere göre çok daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Cui ve Ng (2021) yürüttükleri çalışma ile 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kullandıkları blok tabanlı programlama uygulamasında problem çözme becerilerini gösterirken yaşadıkları zorlukları tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda, BİD ile analitik düşünme arasında fark olduğu ve bu farklardan kaynaklanan zorlukları aşmak amacıyla matematik dersinin kazanımları arasında BİD becerisinin olması gerektiği vurgulanmıştır.

Ma, Zhao, Wang, Wan, Cavanaugh ve Liu (2021) ilkökul öğrencileri üzerine 14 haftalık bir süreçte yaptıkları çalışmada disiplinlerarası yöntemle BİD ve problem çözme becerisini kapsayan bir yaklaşımla kavramsal bir çerçeve ile blok tabanlı programlama aracı olan Scratch eğitimi planlamışlardır. Çalışmada problem çözme becerisinin ilkökul öğrencilerinin BİD becerileri üzerindeki etkisi ve BİD becerilerinin cinsiyete göre değişken olup olmadığı gözlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler öğrencilerin BİD becerilerinde büyük bir gelişme olduğuna, algoritmik düşünme ve problem çözme becerileri konusunda olumlu etkisinin olduğuna işaret etmektedir.

Gao ve Hew (2022) yürütmüş oldukları yarı deneysel çalışmada 5E temelinde ters-yüz sınıf modelinin ilkökulda öğrenim gören ilkökul öğrencileri üzerinde BİD becerileri ve problem çözme becerilerine etkisini araştırmışlardır. Ön test- son test yönteminin kullanıldığı çalışmanın neticesinde, 5E temelinde ters-yüz sınıf modelinin kullanıldığı öğretimde ilkökul öğrencilerinin BİD ile ilgili kavramları anlama seviyelerinde ve problem çözme becerilerinde gelişme olduğu izlenmiştir.

Problem çözme ve BİD becerisi konusunda yapılan bazı çalışmalar yukarıda verilmiştir. Bahsedilen ulusal ve uluslararası boyutta yapılan öğrencilerin sahip oldukları problem çözme ve BİD becerileri çerçevesindeki ilgili araştırmalar, anaokulundan

üniversite öğrencilerine kadar olan örneklem grubunu kapsamakta olup öğrencilerin genel olarak yüksek düzeyde problem çözme becerisine sahip olduklarını ve bilgi işlemsel düşünme becerileri ile olan ilişkisinin pozitif yönde eğilim gösterdiği görülmektedir. Ayrıca, söz konusu araştırmalara ilişkin olarak öğrencilerin problem çözme becerilerinin farklı değişkenler yönünden ayrı ayrı dikkate alındığı görülmektedir. Söz konusu çalışmaların betimsel özellikleri ve yapılabilecek çıkarımlar Ek 16 (Tablo 111) ile sunulmaktadır.

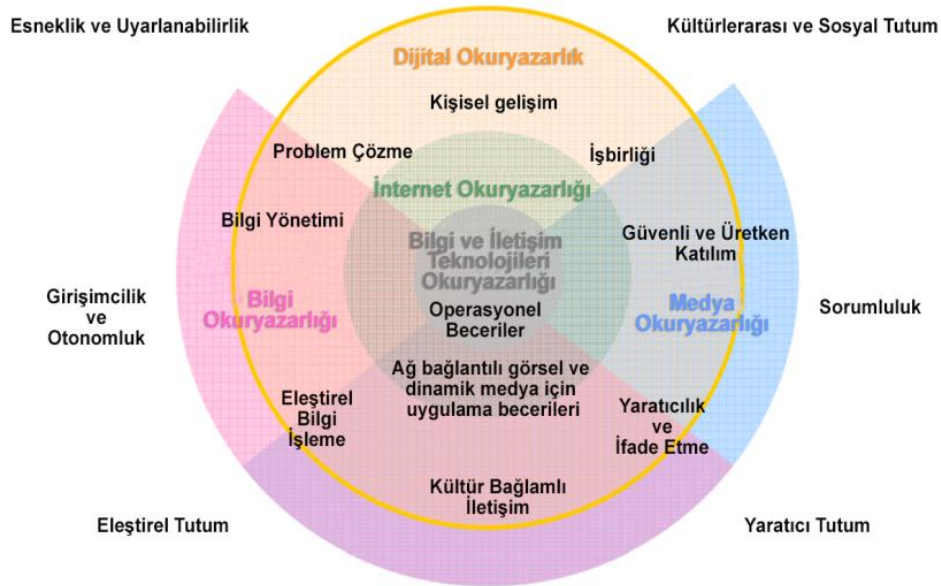
Dijital Okuryazarlık Becerisi

Gelişen teknolojik koşulların etkisiyle iletişim, medya, teknolojik araç-gereç, eğitsel içerikler vb. unsurlar her geçen gün dünya çapında değişime uğramaktadır. Prensky'a (2001) göre 1980 yılından itibaren doğmuş olan ve dijital yerliler ismiyle kabul edilen yeni nesil açısından teknolojik cihazların yokluğundan söz etmek çok da mümkün değildir. Onlar teknolojik gelişmelerin içerisinde doğan ve yaşayan, dijital araç-gereçleri, ortam ve platformları etkin kullanabilme yeteneği konusunda hazır bulunuşluğu yüksek bireylerdir. Elbette bireylerin bu ortam veya cihazlara ilişkin karşılaşabilecekleri risk ve fırsatların farkında olması ve bu riskler karşısında kendini koruyabilmesi, teknoloji kullanımını etik davranışlar çerçevesinde gerçekleştirmesi ve bu sayede üreten, paylaşan, öğrenen, öğreten ve yaşayan birey yeteneklerine sahip olması beklenmektedir. Bütün bu yetenekler ise Sağiroğlu ve diğerlerinin (2020) de savunduğu gibi dijital okuryazarlık becerileri ile yakından ilgilidir. Dijital okuryazarlık kavramını ilk kullanan Gilster (1997) ağ aracılığıyla birbirine bağlı dijital veri kaynaklarına ulaşım sağlama ve bu kaynakları kullanma becerisi şeklinde tanımlamıştır. Dijital okuryazarlık becerileri Gilster'e (1997) göre kaynakların doğru kullanımı, anlama ve üretme olarak üç boyutta incelenmiştir. Doğru kullanma boyutu ile anlatılmak istenen, bireyin interneti kullanabilmek için ihtiyaç duyduğu web araçlarını, internet teknolojilerini etkili kullanabilecek temel bilgisayar bilgisine sahip olmasıdır. Anlama boyutunda, dijital ortamın bireye sunduğu bilgiyi anlaması ve değerlendirmesi ile ilgili olan yetkinliktir. Üretme boyutu bireyin çoklu medya araçları ile çeşitli web ortamlarını kullanarak aktif bir içerik üreticisi olmasıdır. Böylece, birey dijital ortamları hem doğru kullanan ve ulaştığı bilgileri anlayan analiz eden ve değerlendiren hem de bu ortamlarda üretici olan bilinçli bir dijital vatandaş olabilmektedir. Bu bağlamda, dijital ortamlarda karşılaşılan problemlere çözüm

üretilebilmesi ve belirli işlemlerin yapılabilmesi için dijital okuryazarlık becerilerine sahip olmak gerekmektedir.

En özet tanımı yapan Eshet-Alkalai'e (2004) göre dijital okuryazarlık, kişinin dijital çağ koşullarına uyum sağlama yeteneğidir. Malita ve Martin (2010) dijital okuryazarlığı, sadece bilgisayar kullanımı açısından odaklanılmaması gerektiğine, dijital tüm ortam ve teknolojileri kapsadığına vurgu yapmaktadır. Dijital okuryazarlık Çubukçu ve Bayzan'a (2013) göre ise, farklı teknolojileri tanıma ve kullanımı konusunda bilgi sahibi olma, dijital ortamlarda doğru bilgi kaynağını bulma, doğru bilgiye ulaşma, doğru bilgiyi üretme gibi yetkinliklerin tamamını kapsamaktadır. Perdew (2017) dijital okuryazar olmanın bilgiye ulaşmak, ulaşılan bilgiyi değerlendirmek ve çevre ortamlarla bağlantı kurmak için önemli olduğunu belirtmektedir. Dijital okuryazarlık ile ilgili alanyazında yer alan tanımlara bakıldığında, dijital okuryazarlık becerisinin diğer okuryazarlık çeşitleriyle ve dijital beceri, dijital yeterlilik kavramlarıyla bütünleşmiş olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, Park ve diğerlerine (2020) göre bu kavramların benzer becerileri kapsamaları ve dolayısıyla birbirleri yerine kullanılabilir olmaları durumundan kaynaklıdır. Brayton ve Casey (2019) bu kavramların hemen hemen tümünün birbirine çok benzer olduğu görüşündedir.

Ala-Mutka (2011) tarafından paylaşılan dijital okuryazarlığa ilişkin kavram haritası Şekil 21'de gösterilmektedir.



Şekil 21. Dijital Okuryazarlığın Diğer Okuryazarlık Türleriyle İlişkisi
Kaynak. Ala-Mutka, 2011

Dijital okuryazarlığın farklılaşan ve kesişen noktalarıyla diğer okuryazarlık türleri ile olan ilişkisinin gösterildiği Şekil 21 ile paylaşılan okuryazarlık türlerinden medya, bilgi, Internet ve bilgi ve iletişim teknolojileri arasında birbirini tamamlayan bir ilişki dikkat çekmektedir.

Dijital okuryazarlık becerilerine dair yurtiçi ve yurtdışında bulunan bazı kurum ve kuruluşlar tarafından ortak bir çerçeve belirleme çalışmaları yapılmış, ancak ülkelerin farklı ekonomik ve sosyal şartlara sahip olması, belirlenen ve öncelik tanınan eğitim hedeflerinin farklı oluşu gibi çeşitli sebeplerden dolayı sonuçlandırılmamıştır. Bu noktada, ulusal ve uluslararası çerçeveler temelinde dijital okuryazarlık becerileri birtakım değişkenlikler göstermektedir. Ülkelerin belirlemiş oldukları çerçeveler kapsamında ortak olarak görülen beceriler, bireylerin dijital içerik geliştirebilir olması, bireylerin web güvenliği ve gizliliği konusunda bilgi sahibi olmaları ve bunu sağlamak amacıyla birtakım çalışmalar yapabilir olmaları ve bireylerin problem çözme becerilerine sahip olmalarıdır.

Alanyazında, dijital okuryazarlık becerisi olan bir bireyin davranışları ile ilgili benzer yaklaşımları benimseyen araştırmacılar bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak, Ng'e (2012) göre dijital okuryazarlık becerisine sahip bir birey, temel bilgi teknolojileri konusuna hakimdir ve günlük dijital işlerini gerekli kaynaklara ulaşarak karşılayabilmekte, araştırmak istediği konu ile ilgili kaynaklara doğru şekilde erişim sağlayabilmekte, Internet kullanımında dikkat etmesi gereken etik ve güvenlik önlemlerine uygun davranmaktadır. Benzer bir bakış açısıyla, Sağiroğlu ve diğerlerine (2020) göre dijital okuryazar bir birey, dijital ortamlarda bulunan materyal, ürün, yazılım ve uygulamalardan doğru ve etkili bir şekilde faydalanarak, karşısına çıkabilecek tehlikeleri ve riskleri bilmekte ve bunlara karşı önlem alarak dikkatli davranması gerektiği konusunda bilince sahiptir. Ayrıca yine dijital okuryazarlık becerisine sahip olan bir birey, dijital ortamın bir paylaşım platformu olduğunu bilerek, içerik üreten, öğreten, öğrenen ve yöneten rollerini de üzerinde taşıyabilmelidir.

Ayrıca, bireylere çift yönlü iletişim yolunu açan web teknolojilerinin kullanımına olanak sağlayan Web 2.0 teknolojilerinin gelişmesi dijital okuryazarlık becerilerine sahip olmanın önemini artırmıştır. Web 2.0 teknolojileri sayesinde bireyler aradıkları bilgiye ilişkin olarak sadece kendilerine sunulana değil, kendi tercih ettiği bilgiye de erişebilmektedir. Bununla birlikte, eğitsel içeriklerin bireylerin dijital okuryazarlıklarına büyük oranda katkısı olmaktadır. Benzer bir yaklaşımla, dijital okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesinde eğitimin ve öğretmenlerin rolü çok önemlidir. Gillen ve Kucirkova

(2017) öğrencilerin bilinçli birer dijital ortam kullanıcısı olabilmeleri için öncelikle öğretmenin dijital okuryazarlık becerisine sahip olması, dijital araçları derslerinde aktif ve etkili bir şekilde kullanabilmesi gerektiğini savunmaktadırlar. Çelik (2020), MEB tarafından planlanan öğretim programlarında dijital okuryazarlık içeriklerine yer verildiği belirtmektedir.

Dijital Okuryazarlık Becerisi ve Bilgi İşlemsel Düşünme Arasındaki İlişki

ISTE (2015) BİD'i algoritmik düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme gibi becerilerin tümünü kapsayan şemsiye bir kavram olarak tanımlamaktadır. Wing (2006)'e göre, BİD becerisi günlük hayatta kullanılan temel becerilerdendir. Cuny vd. (2010) ise BİD için bilgisayar gibi düşünerek karşılaşılan problemlere etkili çözümler geliştirme becerisi olduğunu belirtmektedir. Araştırmacılar tarafından kabul gören BİD becerisinin tanımındaki ortak faktör probleme çözüm üretme sürecinde bilgiyi işleyen araçların kullanılmasıdır. Bu araçların kullanılabilmesi, bu teknolojiler ile ilgili bilgi sahibi olmak ve gelişmeleri takip etmek ile doğru orantılıdır. Griffin ve Care (2014) bu konuda, gelişen teknolojileri problemlere çözüm üretirken kullanmanın dijital okuryazarlık ile yakından ilişkili olduğunu savunmaktadır. Bu durumda Yuliana ve diğerlerine (2020) göre, BİD becerisi, bireyin dijital okuryazarlık becerisini önemli ölçüde destekleyici olarak görülmekte, Tsai ve diğerlerine (2021) göre ise, dijital okuryazarlığın önemli bir boyutu olarak kabul edilmektedir.

Dijital Okuryazarlık ve BİD Becerisi ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Dijital okuryazarlık ve BİD becerisi ile ilgili olarak ulusal ve uluslararası boyutta yapılan araştırmalardan bazıları sunulmaktadır.

Ulusal Ve Uluslararası Boyutta Yapılan Çalışmalar. Sadaf ve Johnson (2017) yapmış oldukları nitel araştırmada öğretmenlerin sahip oldukları dijital okuryazarlık becerilerini sınıf içi etkinliklere ne derece uyarladıkları ile ilgili inceleme yapmışlardır. Araştırma neticesinde elde edilen veriler ışığında öğretmenlerin sahip oldukları dijital okuryazarlık becerilerini sınıf etkinliklerine entegre etmeleri, öğrencilere yönelik olarak

21. yüzyıl becerilerine katkı sağlama, mesleki gelişimlerini destekleme ve uygulamalara etkin katılım sağlama konusunda destekleyici nitelikte olduğu saptanmıştır.

Cote ve Milliner (2018) yapmış oldukları nicel araştırma yöntemindeki çalışmada İngilizce öğretmenlerinin dijital okuryazarlık becerilerinin düzeyleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda çalışmaya katılan İngilizce öğretmenlerinin dijital okuryazarlık seviyeleri yüksek bulunmuştur. Ayrıca, öğretmenlerin dijital okuryazarlık konusunda farkındalıkları ve motivasyonları yüksek olarak tespit edilmiştir.

Kozan (2018) yürüttüğü karma desendeki çalışmasında, üniversitede Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) Bölümü'nde okumakta olan öğretmen adaylarıyla çalışmıştır. Bu kapsamda öğretmen adaylarının siber zorbalığa dair duyarlılık seviyeleri ve dijital okuryazarlık durumları araştırılmıştır. Çalışma neticesinde ulaşılan veriler, bölümde okuyan öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık seviyelerinin yüksek olduğunu, sınıf seviyelerine göre dijital okuryazarlık düzeyleri arasında ilişki saptandığını, bilgisayar başında geçirilen zaman ile dijital okuryazarlık düzeyleri arasında olumlu yönde bir ilişkinin varlığını, siber zorbalığa dair duyarlılık düzeylerinin yüksek olduğunu ve dijital okuryazarlık beceri seviyeleri ve siber zorbalığa dair duyarlılıkları arasında pozitif yönde ilişkinin olduğu bilgisini vermektedir.

Yontar (2019) gerçekleştirmiş olduğu nicel araştırmada, Sınıf öğretmenliği ve Sosyal Bilgiler Öğretmenliğinde öğrenci olan öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık seviyelerini incelemiştir. Araştırma neticesinde erkek öğrencilerin dijital okuryazarlık seviyeleri kadın öğrencilerin sahip olduğu dijital okuryazarlık beceri seviyesinden daha fazla çıkmış fakat bölüm bazında herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

Yaman (2019) çalışmasında Sosyal Bilgiler Öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık seviyeleri araştırılmıştır. Nicel yöntemle yürütülen çalışma sonucunda, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık seviyeleri ile cinsiyetleri, yaşları, gelir durumları ve mezun oldukları okul türlerine göre farklılık olmadığı, ebeveynlerinin eğitim düzeylerinin kendilerinin sahip oldukları dijital okuryazarlık seviyesinde önemli rol oynadığına, kişisel bilgisayarlarının olup olmaması ve bilgisayar kullanım süreleri ile dijital okuryazarlık seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık olduğuna ilişkin sonuçlara ulaşılmıştır.

Zahorec vd. (2019) nicel araştırma yöntemini kullanarak yapmış olduğu çalışma ile ilköğretim ve ortaöğretim seviyesinde çalışan öğretmenlerin öğretim etkinliklerinde etkileşimli dijital araçları kullanım düzeyleri açısından dijital okuryazarlık becerileri incelenmiştir. Çalışma kapsamında öğretmenlerin öğretim etkinliklerinde etkileşimli

dijital araçları sıklıkla tercih ettikleri, bu tercihlerinde ise sahip oldukları deneyim ve çalışılan eğitim kademesi arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır.

Tomczyk (2020) gerçekleştirmiş olduğu nicel araştırma yöntemine göre olan çalışmada, ilköğretim öğretmenlerin sahip oldukları dijital okuryazarlık becerilerini incelemiştir. Araştırma neticesinde, öğretmenlerin cinsiyetlerine göre dijital okuryazarlık becerileri arasında fark bulunmamaktadır. Ayrıca, dijital okuryazarlığa ilişkin olarak öğretmenlerin telif hakkı konusunda desteğe ihtiyacı olduğu ve bilgi güvenliği konusunda ise bilgilerinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Korkmaz (2020)'nin yapmış olduğu karma araştırma desenindeki çalışmada, sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık algıları belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonunda ulaşılan veriler, sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeyleri yüksek olduğunu, bununla birlikte öğretmenlerin cinsiyetlerine, yaşlarına, bilgisayar kullanım durumlarına ve bilgisayar ile ilgili aldıkları eğitime göre farklılaştığını göstermektedir.

Yazıcıoğlu vd. (2020) tarafından nicel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada okul öncesi öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde okumakta olan öğretmen adaylarının sahip oldukları dijital okuryazarlık seviyeleri incelenmiştir. Çalışma sonunda, öğretmen adaylarının sahip oldukları dijital okuryazarlık seviyeleri cinsiyet ve sınıf düzeyine göre değişkenlik göstermektedir ancak öğrencilerin okudukları bölüme ve üniversiteye göre herhangi bir değişiklik söz konusu değildir.

Sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık seviyelerinin inceleyen bir diğer çalışma Aksoy vd. (2021) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda sınıf öğretmeni olarak çalışan bireylerin sahip oldukları dijital okuryazarlık seviyeleri yüksek bulunmuş ve cinsiyete göre değişkenlik göstermemektedir. Ayrıca, lisansüstü eğitim yapan öğretmenlerin ve genç öğretmenlerin yaşı büyük öğretmenlere göre dijital okuryazarlık düzeyleri daha yüksek bulunmuştur.

Erdem vd. (2021) yapmış oldukları karma araştırma yöntemli çalışmada e-twinning projesine katılan öğretmenlerin sahip oldukları dijital okuryazarlık seviyelerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda çalışmaya katılan öğretmenlerin dijital okuryazarlık seviyeleri yüksek bulunmuştur. E-twinning projelerine katılan öğretmenlerin mesleki gelişimleri için eğitimlere katılma durumlarına göre dijital okuryazarlık becerileri açısından önemli farklılıklar saptanmıştır.

Dinlemez (2021) tarafından yürütülen nicel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada Türkçe öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adayı olan öğrencilerin dijital vatandaşlık ve okuryazarlık becerileri arasındaki bağlantı çalışılmıştır. Sonuçta,

Türkçe öğretmenliği bölümünde okuyan öğrencilerin dijital vatandaşlık becerileri yüksek düzeyde bulunmuştur.

Dijital okuryazarlık konusunda özetlenen bazı çalışmaların betimsel özellikleri ve çıkarımlar Ek 17 (Tablo 112) ile sunulmaktadır.

Ek 17 ile sunulan ulusal ve uluslararası boyutta yapılan dijital okuryazarlık çerçevesindeki ilgili araştırmalar, öğretmen ve öğretmen adaylarının sahip oldukları dijital okuryazarlık becerilerinin yüksek olduğunu ve öğretme-öğrenme sürecinin etkili hale gelmesini sağladığını göstermektedir. Ayrıca, söz konusu araştırmalara ilişkin olarak öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık becerilerinin farklı değişkenler yönünden ayrı ayrı dikkate alındığı görülmektedir.

ÖZET

Alanyazındaki araştırmalar incelendiğinde BİD becerisinin temelde bir problem çözme süreci olduğu görülmektedir. Problemleri teknoloji desteği ile çözebilmek ise dijital anlamda yeterli olmayı gerektirmektedir. Görüldüğü gibi bu üç kavram birbiri ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle araştırma özellikle bu değişkenler temel alınarak tasarlanmıştır.

Bu bağlamda, BİD, problem çözme ve dijital okuryazarlık ile ilgili yapılan alan yazın taraması neticesinde elde edilen araştırmalar dikkate alınmış olup, bilgisayarsız bilgisayar bilimi kapsamında uygulanan Bilge Kunduz (Bebras) görevlerinin etkileşimli öğrenme ortamına entegre edilerek, araştırmanın amaçları doğrultusunda uygulanması planlanmıştır.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Programlama öğretimine yönelik yapılandırılmış bir etkileşimli öğrenme ortamının öğrencilerin BİD becerilerine ilişkin öz yeterlilik algılarına, problem çözme becerilerine ve dijital okuryazarlık düzeylerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmanın yöntem bölümünde, araştırmanın deseni ve yaklaşımı, çalışma grubu, veri toplama yöntemleri, verilerin analiz edilmesi ve sonuçların yazılmasına yönelik bilgiler bulunmaktadır.

Araştırma Modeli

Bu araştırma kapsamında BİD becerisini geliştirmeye yönelik olarak geliştirilmiş etkileşimli öğrenme ortamının BİD becerilerine ilişkin öz yeterlilik algıları, problem çözme becerileri ve dijital okuryazarlık düzeyleri üzerindeki etkileri karma araştırma yöntemi kullanılarak incelenmektedir. Johnson ve diğerlerine (2007) göre araştırma problemine etkili bir çözüm üretmek amacıyla kullanılan karma yöntem araştırmalarında hem nicel hem nitel veriler birlikte kullanılmaktadır. Benzer şekilde, Creswell ve Clark (2006) araştırma problemine yönelik olarak toplanan nicel ve nitel verilerin birlikte kullanılması ve analiz işlemi yapılırken birbirleri ile ilişkilendirilmesi için kullanılan etkili bir araştırma yöntemi olduğunu ifade etmektedirler.

Nicel çalışmada “ne kadar” sorusu yöneltilerek çalışmanın belirlenen değişkenleri arasındaki ilişkiye odaklanılırken, nitel araştırmalarda “nasıl” ve “neden” sorularına odaklanılmaktadır. Karma yöntemde ise, nitel veriler açık uçlu yazılı soruları, görüşme formları, odak grup görüşme soruları, günlükler ya da basılı kitap ve dokümanlarla elde edilirken, nicel veriler ölçekler ve çeşitli testler kullanılarak elde edilmektedir.

Bu çalışma karma araştırma yöntemine uygun olarak tasarlanmıştır. Bu noktada, nicel veriler için ölçekler ve dijital uygulama içeriğindeki testler kullanılmış olup, nitel veriler için görüşme ve odak grup görüşmesi tercih edilmiştir. Öncelikle deneysel bir araştırma ile nicel veriler toplanmış daha sonra nicel veriler nitel veriler ile desteklenmiştir. Karma yöntem ile çalışmaya dahil edilecek veriler hem nicel hem de

nitel desenler kullanılarak toplanmakta, analiz edilmekte ve yorumlanmaktadır. Bu bağlamda, veri toplama süreci açısından çeşitli karma yöntem desenleri vardır.

Bu çalışmada, karma yöntem desenlerinden olan ‘gömülü desen’ kullanılmıştır. Creswell ve Clark (2006) gömülü deseni araştırmanın temel aldığı soru için nicel ya da nitel veri toplanırken, bu verileri destekleyici nitelikte diğer türden veriler toplandığını vurgulamaktadırlar. Alanyazında gömülü desenin nicel araştırma desenlerinden deneysel ve ilişkisel araştırmaları nitel verilerle desteklemek amacıyla tercih edildiği dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, Yıldırım ve Şimşek’in (2013) vurguladığı gibi, veri toplama sürecinde toplanan verilerden nitel özellik taşıyanların analizi aşamasında odak grup veya bireysel görüşmeler ile desteklenmesi çalışmanın gömülü desen araştırması olarak dönüşmesine katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada öncelikle nicel veriler toplanmış ardından bu nicel veriler, öğretmenlerle yapılan görüşme ve öğrencilerle gerçekleştirilen odak grup görüşmelerinden ulaşılan nitel verilerle desteklenerek yorumlar yapılmıştır.

Çalışma kapsamında nicel veriler toplanırken, deneysel desen modellerinden olan ön test – son test kontrol gruplu deney deseni kullanılmıştır. Deneysel desen yöntemi genel olarak değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisinin test edilmesine yönelik olarak yapılan araştırmalardır. Bu model doğrultusunda, deney grubu (etkileşimli öğrenme ortamına aşina olan grup), kontrol grubu (etkileşimli öğrenme ortamını sadece uygulama sırasında kullanan grup) şeklinde iki grup ile çalışılmıştır. Modelde, deney ve kontrol grubu olan her iki grup ile deney uygulamasından önce ve sonra ölçümler yapılmakta, elde edilen ölçüm sonuçlarına göre iki gruba ait veriler birbiriyle kıyaslanmaktadır.

Çalışmada, BİD becerilerini desteklemek amacıyla etkileşimli öğrenme ortamının, BİD becerileri, problem çözme becerileri ve dijital okuryazarlık becerileri üzerindeki etkileri incelenmektedir. Bu bağlamda bağımsız değişken, BİD becerilerini desteklemek üzere tasarlanmış olan etkileşimli öğrenme ortamı iken; bağımlı değişkenler, BİD becerileri, problem çözme becerileri ve dijital okuryazarlık becerileri olarak belirlenmiştir.

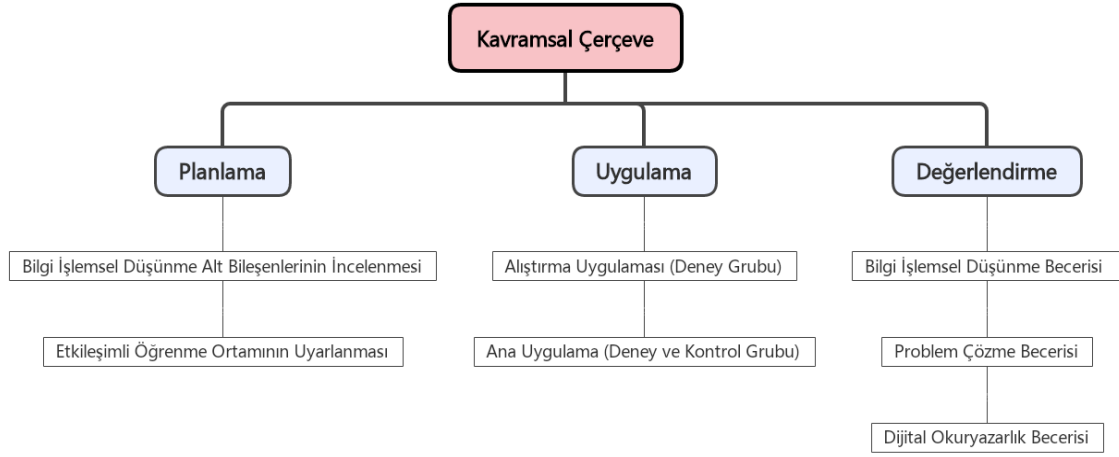
Çalışmanın nitel kısmında, öğrenciler ile yapılan görüşme için odak grup görüşmesi formu ve öğretmen ile görüşme yapmak üzere süreç değerlendirme görüşme formu kullanılmıştır. Böylece, ulaşılan BİD becerileri, problem çözme becerileri ve dijital okuryazarlık becerilerine ilişkin sonuçların ve öğrencilerin öğrenme ortamına ilişkin deneyim ve görüşlerinin derinlemesine incelenmesi amaçlanmaktadır. Verilen bilgiler ışığında araştırmanın deney deseni Tablo 10’da gösterilmektedir.

Tablo 10

Araştırmanın Deney Deseni

<i>Gruplar</i>	<i>Ön-Test</i>	<i>Alıştırma Uygulaması</i>	<i>DeneySEL İşlem (Ana Uygulama)</i>	<i>Son-Test</i>
5. ve 6. Sınıf (Deney Grubu)		5. ve 6. sınıf öğrencilerinden deney grubunda olanlar 4 hafta boyunca öğrenme ortamını (Ville-CT Learning Path) kullanırlar.		
5.Sınıflar (Deney ve Kontrol Grubu)	- Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği - Dijital Okuryazarlık Ölçeği - Problem Çözme Becerileri Ölçeği		Etkileşimli Öğrenme Ortamında Bulunan Etkinlikler ile Ders Akışı	- Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği - Dijital Okuryazarlık Ölçeği - Problem Çözme Becerileri Ölçeği - Odak Grup Görüşmesi (Öğrencilerle) - Süreç Değerlendirme Öğretmen Görüşme Formu
6.Sınıflar (Deney ve Kontrol Grubu)	- Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği - Dijital Okuryazarlık Ölçeği - Problem Çözme Becerileri Ölçeği		Etkileşimli Öğrenme Ortamında Bulunan Etkinlikler ile Ders Akışı	- Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği - Dijital Okuryazarlık Ölçeği - Problem Çözme Becerileri Ölçeği - Odak Grup Görüşmesi (Öğrencilerle) - Süreç Değerlendirme Öğretmen Görüşme Formu

Özetle, bu çalışmada kullanılan etkileşimli öğrenme ortamının bilgi işlemsel düşünme becerisini destekler nitelikte ilişkilendirilerek hazırlanmış olan etkinlik soruları ile uygulanması amacıyla çeşitli yöntem ve yaklaşımlar temel alınmıştır. Bunun yanında, uygulaması yapılan etkinliklerin sonucunda çalışmaya katılan öğrencilerin öğrenme çıktılarından etkilenme durumları değerlendirilmiştir. Bu bağlamda çalışmanın kavramsal çerçevesi Şekil 22’de gösterilmektedir.



Şekil 22. Çalışmanın Kavramsal Çerçevesi

Şekil 22 ile görsel olarak gösterilen çalışmanın kavramsal çerçevesinde tasarlanan model; planlama, uygulama ve değerlendirme olmak üzere 3 boyutta ele alınmıştır.

Planlama boyutunda, etkileşimli öğrenme ortamı incelenmiş olup, ortamda öğrencilere sunulan etkinlikler hazırlanmış ve dil olarak Türkçe'ye çevirisi yapılmıştır. Etkileşimli öğrenme ortamında kullanılan her bir soru BİD alt boyutlarına göre ayrıştırılmıştır.

Uygulama boyutunda deney grubu öğrencileri için ana uygulama öncesi Bilgi İşlemsel Düşünme Öğrenme Yolları (CT Learning Path-VİLLE) ortamı kullanılmış olup, ana uygulama olarak deney ve kontrol grubu için Bilge Kunduz – Bebras uygulaması yapılmıştır. Öğrencilerin etkileşimli öğrenme ortamındaki etkinliklere katılım sağlamaları sürecinde aktif öğrenme, yaparak-yaşayarak öğrenme ve kendi kendine öğrenme yöntemlerinin benimsendiği, bununla birlikte etkileşimli öğrenme ortamı içeriğinde oyunlaştırmanın da etkilerinin olduğu net olarak ifade edilebilir. Bu bağlamda, esasında kendi kendine öğrenme yöntemi ve aktif öğrenme yöntemi birbirini tamamlayan öğrenme yöntemleridir. Bu yöntemlerin bireysel öğrenme ve tam öğrenme ilkeleri ile bağlantılı olduğu bilinmektedir. Aktif öğrenme sürecinde öğrencilerin öğrenme durumları çevrelerinde gerçekleşen durumlardan bağımsız olarak gerçekleşmez, aksine öğrenme faaliyetlerini kendi belirledikleri şekilde kendi sorumluluklarında yönetirler. Hatta, Knowles'ın (1975) da belirttiği üzere öğrencilerin kendi öğrenme ihtiyaçlarını kendilerinin tespit etmesi, öğrenme amaçlarını belirlemesi, kullanabileceği materyal ve araçları belirleyebilmesi, en uygun öğrenme yöntemlerini seçebilmesi ve öğrenme sonucu oluşması beklenen kazanımları değerlendirebilmesi süreçlerini kapsadığı kabul

görmektedir. Russell, Comello ve Wright (2007), öğrencinin öğrenme performansının sorumluluğunu üzerine alması, öğrenme hedeflerine uygun kaynak seçimini yapabiliyor olması ve değerlendirme yöntemleri ile ilgili karar verme süreçlerinde etkin olmasının öğrencilerin bilgiye kendi kendilerine ulaşmaları ve bilgiyi üretmeleri açısından oldukça faydalı olduğunu vurgulamaktadırlar. Buradan yola çıkarak, kendi kendine öğrenme yönteminde öğrenci öğrenme ortamında etkin bir katılım sağlar, kendi hızına göre ilerler, çünkü öğrenme sürecinde önemli olan noktaları kendileri belirleyebilir ve değerlendirebilirler.

Değerlendirme boyutunda ise öğrenciler etkileşimli öğrenme ortamında bulunan etkinliklere katılarak puanlar ve rozetler elde etmektedir, elde edilen bu veriler ışığında öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme, problem çözme ve dijital okuryazarlık gibi temel ve üst düzey bilişsel becerilerini içeren değerlendirmeler yapılmaktadır.

Çalışma Grupları

Çalışma grubu belirleme sürecinde amaçlı (yargısal) örneklem yöntemlerinden olan sıralı örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Amaçlı örneklem yöntemi Seyidoğlu (2009) tarafından ana kütlenin en iyi temsil edebileceği bir alt grubun seçimi olarak ifade etmiştir.

Çalışmada uygulama süreci başlamadan önce, araştırmanın yapılacağı okula karar verilmiştir. Okul belirlenirken; okulda bilgisayar laboratuvarının olmasına ve bu laboratuvarında her öğrencinin bir bilgisayar kullanabiliyor olmasına, çalışmanın yapılması için okul yönetimi tarafından izin verilmesine ve okuldaki BTY dersini yürüten öğretmenin çalışmaya gönüllü katılım sağlaması gibi ölçütler dikkate alınmıştır. Bu noktada araştırmanın çalışma grubu, Ankara ili Gölbaşı ilçesinde yer alan özel bir ortaokulda 2022-2023 eğitim-öğretim yılı 2. döneminde öğrenim gören ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

Çalışma grubundaki öğrenciler 5. ve 6. sınıfta BTY dersini almış olan ve dolayısıyla bilişim teknolojileri ve programlama mantığına ilişkin ön bilgileri olan öğrencilerdir. Nicel ve nitel araştırmalara katılım sağlayan öğrencilerin sayıları (f: frekans) ve yüzdeleri (%) Tablo 11’de gösterilmektedir.

Tablo 11

Araştırmaya Katılan Öğrenci Sayısı

Grup	Nicel Araştırma		Nitel Araştırma
	f	%	f
Deney	151	50	15
Kontrol	151	50	15
Toplam	302	100	30

Araştırmanın nicel kısmına 151 deney grubu, 151 kontrol grubu olmak üzere toplam 302 öğrenci katılım sağlamıştır. Araştırmanın bu aşamasında deney ve kontrol grupları oluşturulurken gruptaki öğrencilerin denkliliğini sağlamak için sayıların eşit olması gerektiği düşünülerek derse devamsızlığı olan ve ön teste katılmayan öğrenciler ölçme kapsamı dışında tutulmuştur. Araştırmanın nitel kısmına ise deney ve kontrol gruplarına katılmış olan yüksek, orta ve düşük etkileşim düzeyine sahip öğrencilerden 30 öğrenci seçilmiştir.

Tablo 12

Çalışmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyetleri

Grup	Cinsiyet	f	%
Deney	Erkek	75	49,66
	Kız	76	50,33
	Toplam	151	100
Kontrol	Erkek	77	50,99
	Kız	74	49
	Toplam	151	100
Toplam	Erkek	152	50,33
	Kız	150	49,66
	Toplam	302	100

Çalışmada deney grubu öğrencisi olan 151 öğrenciden 75 öğrenci (%49,66) erkek, 76 öğrenci (%50,33) kızdır. Kontrol grubunda bulunan erkek öğrenci sayısı 77 (%51), kız öğrenci sayısı 74 (%49)'dür. Çalışmaya katılan toplam öğrenci sayısı 302 olup 152 erkek, 150 kız olarak, kız erkek dağılımı %50 şeklinde hesaplanmıştır.

Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan izinlerden araştırma izni (Ek 2) 2022-2023 eğitim-öğretim yılı için Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden, etik kurul izni (Ek 1) ise Ankara Üniversitesi'nden alınmıştır. Araştırmaya katılacak olan 5. ve 6. sınıf öğrencilerine araştırmanın konusu, önemi ve amacına ilişkin açıklama yapılmıştır. Öğrencilerden ve velilerden çalışmaya katılmaları için gerekli onam formları alınmıştır.

Uygulama Süreci

Uygulama, özel bir ortaokulun 5. ve 6. sınıf seviyelerinde işlenmekte olan BTY dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Araştırma, toplamda 9 haftalık bir süreçte gerçekleştirilmiştir. 5. ve 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerin yarısı deney diğer yarısı kontrol grubunda bulunacak şekilde planlanmıştır. Deneysel işlemin başlangıcında 5. ve 6. sınıf öğrencilerine demografik bilgiler için oluşturulmuş kişisel bilgi formu uygulanmıştır. Çalışmanın 2. haftasında, 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin tamamına yani hem deney hem kontrol grubu öğrencilerine ön test olarak BİD becerilerine yönelik öz yeterlilik algıları ölçeği, problem çözme öz algısı ölçeği ve dijital okuryazarlık ölçeği uygulanmıştır. Çalışmanın 3., 4., 5. ve 6. haftalarında (4 hafta) deney grubunda olan öğrenciler “Öğrenme Yolları (Ville-CT Learning Path)” ortamında yer alan öğrenme etkinliklerini uygulamak üzere platformu kullanmışlardır. Bir sonraki hafta yani 7. haftada her iki sınıf seviyesindeki deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tamamına ara test olarak etkileşimli öğrenme ortamında (Bilge Kunduz) yer alan BİD becerisini destekleyici etkinlikler (16 soru) uygulanmıştır. Sonrasındaki 8. haftada ise 5. ve 6. sınıflara ön-test şeklinde uygulanan ölçekler (BİD becerilerine yönelik öz yeterlilik algıları ölçeği, dijital okuryazarlık ölçeği ve problem çözme becerileri ölçeği) tekrar son-test olarak uygulanmıştır. Son olarak 9. haftada hem ölçeklerden elde edilen verilere göre hem de etkileşimli öğrenme ortamındaki etkinliklerden elde edilen verilere göre öğrenme ortamı ile yüksek ve düşük düzeyde etkileşimde bulunan bir grup öğrenci ile odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, odak grup görüşmesine katılmak üzere, 5. ve 6. sınıf öğrencilerinden 15'er öğrenci belirlenmiştir. Örneklem seçiminde maksimum çeşitliliğin sağlanabilmesi açısından her bir sınıf seviyesi için belirlenen öğrencilerden 5'i etkileşimli öğrenme ortamı ile yüksek düzeyde, 5'i orta düzeyde ve 5'i de düşük düzeyde etkileşimde bulunmuştur. Toplamda 30 öğrenci ile odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte uygulamanın yürütülmesi için destek olan ders öğretmeni ile görüşme gerçekleştirilerek uygulama süreci ve etkileşimli öğrenme ortamına ilişkin görüşler alınmıştır.

Tablo 13'de çalışma kapsamında uygulanan deneysel işlemin uygulama sürecini oluşturan aşamalar gösterilmektedir.

Tablo 13

Deneysel İşlemin Uygulama Süreci

Demografik Bilgi Toplanması ve Uygulama (1. Hafta)	Ölçüm – Ön test (2.Hafta)	Alıştırma Uygulaması (3., 4., 5., 6. Hafta)	Ölçüm – Ara Test (7. Hafta)	Ölçüm – Son test (8. Hafta)	Odak Grup Görüşmesi ve Öğretmen Görüşmesi (9. Hafta)
5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin tamamına kişisel bilgi formu uygulanır. - Deney grubu öğrencileri için etkileşimli öğrenme ortamının tanıtımı yapılır.	5. Ve 6. Sınıf öğrencilerine ön-test olarak bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik öz yeterlilik algıları ölçeği, problem çözme becerileri ölçeği ve dijital yeterlilik ölçeği uygulanır.	5. ve 6. sınıf öğrencilerinden deney grubunda olanlar 4 hafta boyunca öğrenme ortamını (Ville-CT Learning Path) kullanırlar.	5. ve 6. Sınıf için hem deney ve hem de kontrol grubu öğrencilerinin tamamına ara test olarak etkileşimli öğrenme ortamında yer alan bilgi işlemsel düşünme becerisini destekleyici etkinlikler (Bebras-Bilge Kunduz) (16 soru) uygulanır.	5. ve 6. Sınıf öğrencilerine son-test olarak bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik öz yeterlilik algıları ölçeği, problem çözme becerileri ölçeği ve dijital yeterlilik ölçeği uygulanır.	- Etkileşimli öğrenme ortamı ile yüksek ve düşük düzeyde etkileşimde bulunan bir grup öğrenci ile odak grup görüşmesi yapılır. - Uygulama sürecine rehberlik eden öğretmen ile sürece ilişkin olumlu ve olumsuz yönleri tespit edebilmek için görüşme yapılır.

Deney ve Kontrol Gruplarında Derslerin İşlenişi

Deney grubu olan 5. ve 6. sınıf öğrencileri etkileşimli öğrenme ortamında bulunan etkinlikleri uygulayarak, ortamın kullanımına aşina olmuşlardır. Etkinliği 4 hafta boyunca uygulamaları sağlanmıştır. Böylece, uygulama soruları öğrencilerin aktif olarak BİD ve programlama mantığı ile ilişkili kavramları öğrenmelerine yardımcı olmuştur. Öğrencilerin etkileşimli öğrenme ortamında ne kadar vakit geçirdikleri hangi etkinliğe ne kadar zaman ayırdıkları sistemde kayıt altına alınmaktadır.

Hem deney hem de kontrol grubunda bulunan tüm 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin katıldıkları etkinlik ise çalışmanın 7. haftasında gerçekleşmiştir. Etkinlik uygulaması esnasında hem araştırmacı hem de öğretmen uygulamanın verimli ve etkili olabilmesi açısından öğrencilere rehberlik etmiş ve gerekli koşullarda dönütler vermişlerdir. Etkinlik

bittikten sonra katılım sağlayan öğrencilerin etkileşimli öğrenme ortamında katıldıkları etkinliklerde gösterdikleri performanslar puanlandırılmakta ve aldıkları puanlara göre (rozet, madalya, sertifika) ödüllendirilmektedir.

Deney ve kontrol gruplarında derslerin işlenişi karşılaştırmalı olarak Şekil 23 ile gösterilmiştir.

<i>Deney Grubu ile Derslerin İşlenişi</i>	<i>Kontrol Grubu ile Derslerin İşlenişi</i>
- Öğrenme Yolları (Ville-Learning Path) Uygulaması - Öğrenciler aktif, öğretmenler ise rehber rolünde - Etkileşimli öğrenme ortamındaki etkinliklerde gösterilen performansa (doğru verilen yanıtlara göre) yönelik formal ödüllendirme (sertifika, rozet, puan vb) var	- Anlatım ve uygulama (normal ders akışı) - Ders kitabındaki etkinlikler ve öğretmenin hazırladığı uygulamalar - Öğretmen yoğun olarak aktif, öğrenciler daha pasif - Ders esnasında gösterilen performansa ve başarıya informal (öğretmenin sözel desteği) bir dönüt ve ödüllendirme var

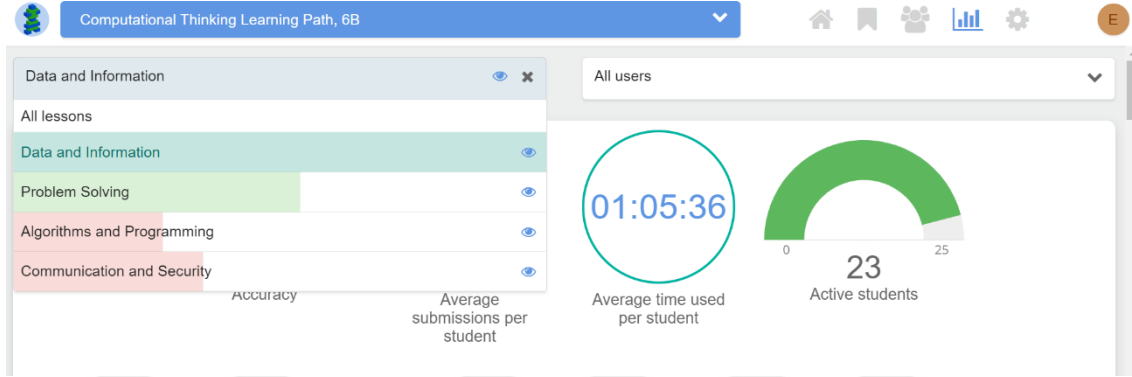
Şekil 23. Deney ve Kontrol Grubu ile Derslerin İşlenişi

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Öğrenme Yolları (CT Learning Path (Ville)) Öğrenme Ortamı

Çalışma kapsamında deney grubu öğrencileri dört hafta boyunca Bilgi İşlemsel Düşünme Öğrenme Yolları (CT Learning Path-Ville) öğrenme ortamında yer alan etkinliklere katılım sağlamıştır. Bu etkinlikler İngilizce dilinde olup, veri ve bilgi, problem çözme, algoritma ve programlama, iletişim ve güvenlik olmak üzere dört başlık altında gruplanmıştır. Sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tamamı ana uygulama olan etkileşimli öğrenme ortamına katılarak Bebras-Bilge Kunduz etkinliklerini tamamlamışlardır.

Bilgi İşlemsel Düşünme Öğrenme Yolları (CT Learning Path-VILLE), Finlandiya’da bulunan Turku Üniversitesi’ndeki Öğrenme Analitiği Merkezi’nde geliştirilmiş olup, kapsamlı öğrenme analitiğine sahip, egzersize dayalı ve Unesco tarafından ödüllendirilmiş dijital bir öğrenme ortamıdır. VILLE sisteminde otomatik değerlendirme özelliği, zaman sınırı olması, öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlara anında geri bildirim sağlaması ve rehberlik eden öğretmene öğrenme analitiği sayesinde öğrencinin performansını izleyerek kapsamlı bir sonuç sunması öne çıkan başlıca özellikleridir. VILLE sistemi bilgisayar destekli öğrenme, aktif öğrenme ve kendi kendine öğrenmeyi desteklemekle birlikte öğrencilerin matematik, programlama ve problem çözme gibi becerilerini önemli düzeyde geliştirmektedir.

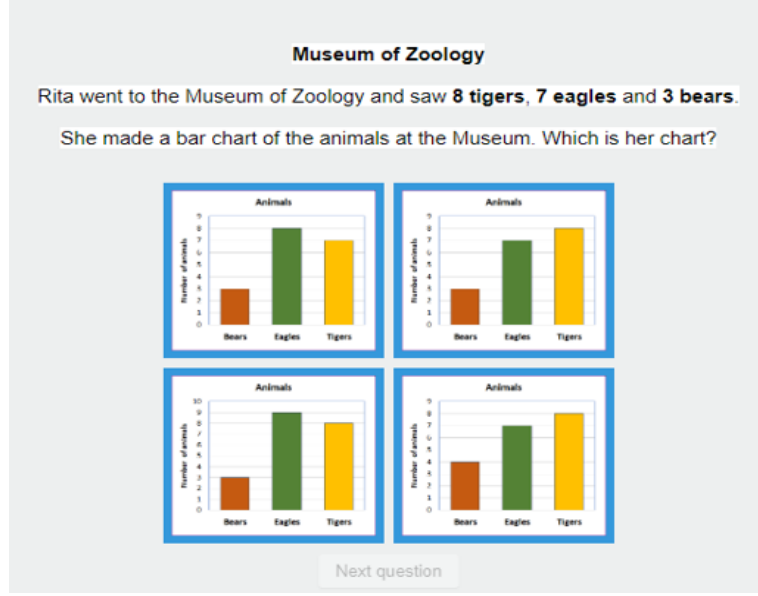
Çalışmanın başında deney grubunda bulunan öğrenciler bilgi işlemsel düşünme becerisini destekleyici nitelikte etkinlikleri içeren öğrenme ortamını (VİLLE) kullanmışlardır. Söz konusu öğrenme ortamı 4 ana başlık altında çok sayıda etkinlikten oluşmaktadır.



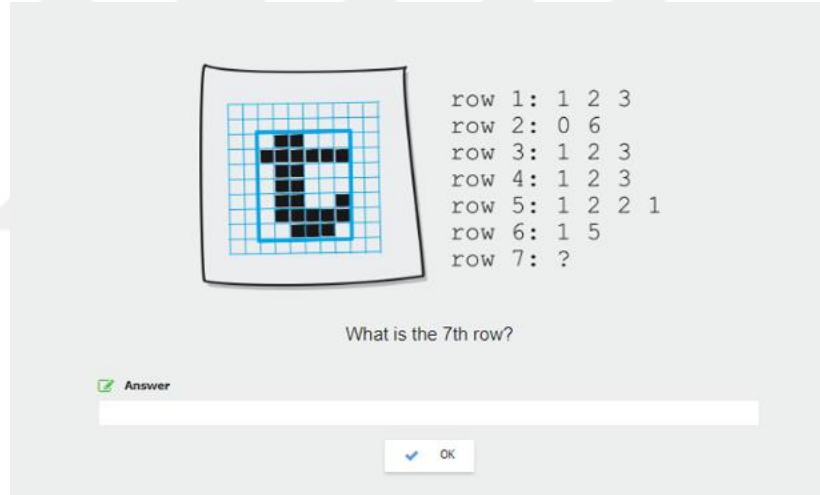
Şekil 24. Deney Grubuna Uygulanan Öğrenme Ortamı Ekran Görüntüsü 1

Şekil 24’te görüldüğü gibi sistemin içerisindeki tüm sorular veri ve bilgi (Data and Information), problem çözme (Problem Solving), algoritmalar ve programlama (Algorithms and Programming), iletişim ve güvenlik (Communication and Security) olmak üzere dört başlık altında yer almaktadır. Bu başlıklar çerçevesinde genel olarak dikkate alınan konular şunlardır:

- a. Veri ve Bilgi (Data and Information): Veri yapıları, sıralama, listeleme, yığın, ikili sayılar, sayı sistemleri, venn diyagramları, mors kodları (alfabesi), kesirlerden oluşan sorular ile öğrencilerin veri ve bilgi kavramları ile ilgili farkındalıklarını destekleyici nitelikte senaryolar ile geliştirilmiş sorular yer almaktadır.



Şekil 25. Veri Ve Bilgi Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru – 1



Şekil 26. Veri Ve Bilgi Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru – 2

- b. Problem Çözme (Problem Solving): Matematik problemleri, senaryo tabanlı problemler, dizilerin kullanıldığı problemler, hata ayıklama gibi kazanımları içeren ve öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik senaryolar ile geliştirilmiş sorular yer almaktadır.

The robot has to choose vegetables for the soup by the rule:

What vegetables can it choose for one soup?

beetroot, mushroom, carrot

broccoli, spinach, onion, leek

broccoli, carrot, chili pepper

beetroot, carrot, onion

Şekil 27. Problem Çözme Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru – 1

5 friends collect postal stamps. When the boys counted the stamps in their collections, it turned out that Caesar has the fewest stamps, Leonardo has more stamps than James but fewer than Oscar, and Edwin has more stamps than James but fewer than Leonardo.

Which boy has the most stamps?

Edwin

Leonardo

Oscar

James

Caesar

Şekil 28. Problem Çözme Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru – 2

- c. Algoritma ve Programlama (Algorithms and Programming): Algoritmalar (arama, sıralama, döngü, vb.), değişkenler, koşullu ifadeler gibi konuları içeren ve öğrencilerin algoritma mantığını anlama, algoritmik düşünme ve programlamaya ilişkin farkındalıklarını geliştirmeye yönelik senaryolar ile geliştirilmiş sorular yer almaktadır.

Step 1 / 1

Odin and Aino agreed to meet in the candy store. The numbers indicate distances of each path (in meters).

Calculate the shortest way for each child to go the candy store.
(Answer f.ex. 1 m)

Shortest path to the candy store for Aino (give the answer in meters)?

Shortest path to the candy store for Odin (give the answer in meters)?

Şekil 29. Algoritma ve Programlama Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru – 1

Which of the following sequences is correct?

→ ↑ → ↑

↑ → → ↑

← ↓ ← ↓

↓ ← ← ↓

Şekil 30. Algoritma Ve Programlama Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru - 2

- d. İletişim ve Güvenlik (Communication and Security): Şifreleme, güvenlik ve etik ile ilgili gerçek yaşam senaryoları, siber güvenlik tehditleri ve telif hakkı problemleri gibi konular ile bilgi güvenliğinin önemini yansıtırıcı senaryolarla desteklenen sorular yer almaktadır.

Put the right pairs next to each other

1. Think of a fun phrase that you can remember. It could be your favorite song lyric, book title...	Tiafwnmiiy
2. Choose the first letter or first couple letters from each word in the phrase.	Tomorrow is always fresh, with no mistakes in it yet. - Anne Of Green Gables by L. M. Montgomery
3. Change some letters to symbols or numbers.	T1a?wnm11y
4. Make some letters upercase and some lowercase.	T1a?WnM11y

Şekil 31. İletişim Ve Güvenlik Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru - 1

You need to enter your _____ to log in. Keep it secret!
Never reveal _____ information to strangers.
_____ protects you from seeing content that is only suitable for older users.
A moderate amount of _____ allows you to do fun things away from the computer.
Always tell your _____ or your guardian if somethings online upsets you.

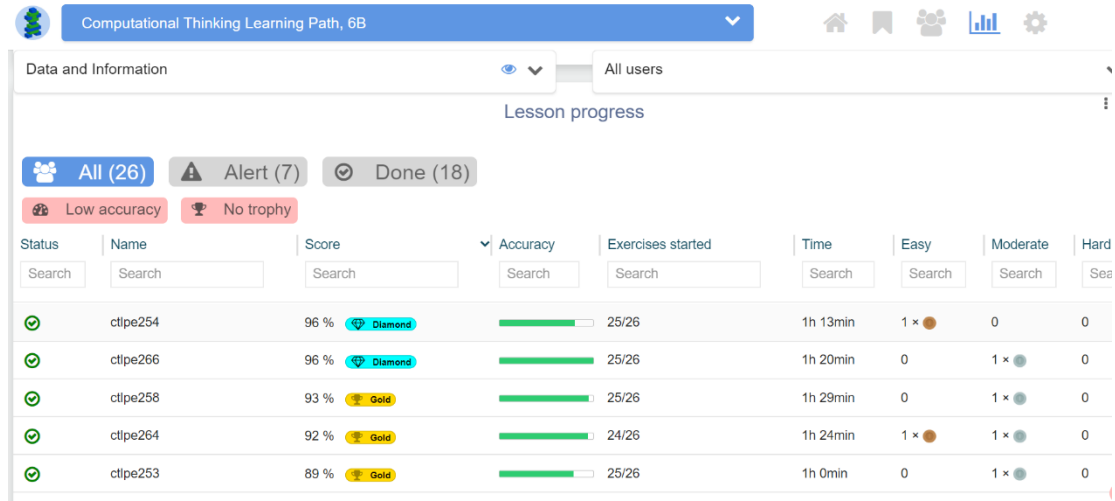
Next

6

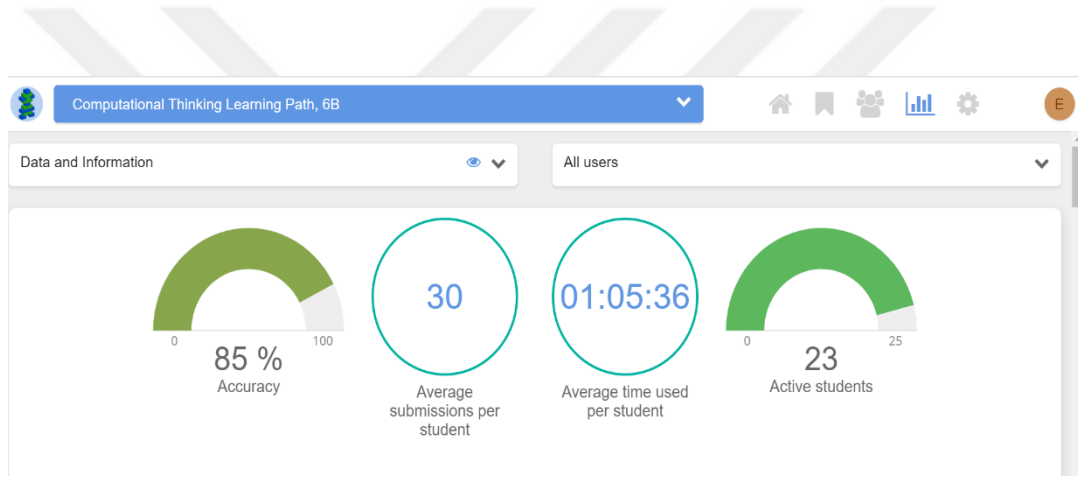
A	B	C	D	E	F
G	H	I	J	K	L
M	N	O	P	Q	R
S	T	U	V	W	X
Y	Z				

Şekil 32. İletişim Ve Güvenlik Başlığı Altında Yer Alan Örnek Soru – 2

Öğrenme ortamında öğrencilerin sistem ile ne kadar etkileşimde oldukları, kaç puan aldıkları, ne kadar süre sistemde kaldıkları gibi bilgiler öğrenci ve sınıf bazında görülebilmektedir.



Şekil 33. Öğrenci Bazında Ders Gelişim-İlerleme Ekran Görüntüsü



Şekil 34. Sınıf Bazında Ders Gelişim-İlerleme Ekran Görüntüsü

Ayrıca, öğrencilerin etkinlik içerisindeki her bir soru için gösterdikleri performansları, verdikleri yanıtların doğruluğu, yanıtlayan öğrenciler ve görev için harcanan süre gibi veriler dikkate alınarak sistem tarafından grafik haline getirilmiştir.



Şekil 35. Yanıtlayan Öğrenciler, Yanıtların Doğruluğu ve Harcanan Süre Bakımından Etkinlik Verilerini Gösteren Grafik Görüntüsü

Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamında hem nicel hem nitel veriler toplanmış olup, bu verilerin toplanması sürecinde kullanılan veri toplama araçları çeşitlilik göstermektedir. Uygulaması yapılan deneysel işlem sürecinde kullanılmış olan veri toplama araçlarını ve yöntemlerini içeren aşamalar çalışmanın araştırma modeli başlığına Tablo 10 ile sunulmaktadır.

Kişisel Bilgi Formu

Çalışmada öğrencilerin demografik bilgilerinin toplanacağı kişisel bilgi formu, uzman görüşleri alınarak hazırlanmış ve çalışmanın başlangıç aşamasında hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin tamamına uygulanmıştır. Kişisel bilgi formunda öğrencilerin bulundukları sınıf seviyesi, cinsiyetleri, bilgisayar veya tabletlerinin olup olmama durumları, bilgisayar veya tablet kullanım yılları, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanım seviyeleri, bilgisayar veya tablet kullanma sıklıkları, programlama öğretene bir ders alıp almama durumları ve bilgi işlemsel düşünme kavramı hakkında bilgi sahibi olup olmama durumlarına ilişkin olarak 8 adet çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Kişisel bilgi formunun tamamı Ek 11’de sunulmuştur.

Nicel Verilerin Toplanması. Araştırmada nicel verilerin toplanması için ön test ve son test yöntemi kullanılmıştır. Ön test katılımcıların başlangıç düzeylerini belirlemek amacıyla deneysel müdahalenin başında deney ve kontrol grubu olmak üzere her iki gruba da uygulanmıştır. Uygulama süreci bittikten sonra ise yine hem deney hem de kontrol grubuna yapılan son test ile grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalar yapılarak deneysel çalışmanın etkililiği belirlenmeye çalışılmıştır.

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği

Öğrencilerin BİD becerisine yönelik öz yeterlik algılarını ölçen ölçme aracı kullanılmıştır. Bu ölçek Gülbahar, Kert ve Kalelioğlu (2018) tarafından BİD beceri algısını ölçme amacıyla olarak geliştirilmiştir.

Ölçek formu; algoritma tasarlama, problem çözme, veri işleme, temel programlama ve özgüven olarak 5 faktörden oluşan 36 maddeyi kapsamaktadır.

3'lü likert yapıda desenlenen ölçeğin yapısı açısından “Evet” 1, “Kısmen” 2 ve “Hayır” 3 olarak hesaplanmaktadır. Sonuç olarak alınabilecek en düşük puan 36, en yüksek puan 108 olarak bulunmuştur. Çalışma kapsamında kullanılan BİD Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği Ek 12’de sunulmuştur. Ölçeği kullanmadan önce geliştiricisinden gerekli kullanım izni alınmıştır (Ek 19)

Dijital Okuryazarlık Ölçeği

5.ve 6. sınıf öğrencilerine yönelik olarak, Şenol Mail Pala ve Adem Başbüyük’ün (2020) geliştirmiş oldukları Dijital Okuryazarlık Ölçeği kullanılacaktır. Ölçeğin yapı geçerliliği için açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır.

Ölçek, bilgi-işlem, iletişim, güvenlik ve problem çözme olarak 4 faktörlü bir yapıya sahiptir. Ölçeğin, Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .877 olarak hesaplanmıştır.

Ölçek “Her zaman”, “Çoğu zaman”, “Bazen”, “Nadiren” ve “Hiçbir zaman” olarak 5’li likert yapıya sahip olup 21 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten alınan toplam puan toplam puan 21 ile 105 arasında değişmektedir. Çalışma kapsamında kullanılan Dijital Okuryazarlık Ölçeği Ek 13 ile sunulmuştur. Ölçeği kullanmadan önce geliştiricisinden gerekli kullanım izni alınmıştır (Ek 20).

Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği

5.ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine ilişkin düşüncelerinin anlaşılmasına yönelik olarak Armour-Thomas ve Hoynes'in (1988) geliştirdiği ve Masal ve diğerlerinin (2013) Türkçe'ye uyarlamış oldukları “Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri” (Student Thinking About Problem Solving Scale –STAPSS-) isimli ölçeğin kullanımı tercih edilmiştir.

Ölçek, planlama, yürütme, değerlendirme olarak 3 alt boyuttan oluşmakla birlikte “Kesinlikle katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Kesinlikle katılmıyorum” olarak 5’li likert yapıda 23 maddeden meydana gelmektedir. Ölçekten alınan toplam puan toplam puan 23 ile 115 arasında değişmektedir. Ölçeğe dair hesaplanan Cronbach’s α güvenirlik katsayısı 0.86’dır. Çalışma kapsamında kullanılan Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği Ek 14 ile sunulmuştur. Ölçeği kullanmadan önce geliştiricisinden gerekli kullanım izni alınmıştır (Ek 21)

Etkileşimli Öğrenme Ortamında (Bilge Kunduz-Bebras) Bulunan Etkinlikler

Uygulama içeriğinde Uluslararası Bebras Görev Atölyesi'nin zorluk sıralamasına dayalı olarak üç zorluk seviyesinde (kolay, orta ve zor) görevler (sorular-etkinlikler) kullanılır. Etkinlikte yer alan her bir görev (soru) puanlandırılması benzer etkinliklerden farklı özellikler içermektedir. Bu noktada etkinliğe katılan öğrencilerin etkinlikteki yanıtlayabildiği soruların ve yanıtlayamadığı soruların farkında olması son derece önemlidir. Bu sebeple farklı seviyelerde yanlış yanıtlanan sorulardan eksi puan alınmakta, sorulardan çoğunu yanlış yanıtlayan öğrencilerin etkinlik uygulamasını eksi puan değeriyle bitirmesi karşılaşılan bir durum olmaktadır. Etkinlikteki soruların puan hesaplaması aşağıdaki Tablo 14 ile paylaşıldığı gibi yapılmaktadır.

Tablo 14

Bilge Kunduz Etkinliklerinde Soruların Puan Değerleri

Zorluk Derecesi	Doğru Yanıt	Yanlış Yanıt	Yanıtlanmamış (Boş)
Kolay	+6 puan	-2 puan	0 puan
Orta	+9 puan	-3 puan	0 puan
Zor	+12 puan	-4 puan	0 puan

Tablo 14’de görüldüğü üzere etkinlikte zorluk derecesine göre doğru ve yanlış yanıtlanan her soru farklı puanlandırılmaktadır. Öğrenci etkinlikteki zorluk derecesi kolay olan soruyu doğru yanıtladığında 6 puan kazanırken, yanlış yanıtladığında 2 puan kaybetmektedir. Zorluk derecesi orta olan soruyu doğru yanıtladığında 9 puan kazanırken yanlış yanıtlaması durumunda 3 puan kaybetmektedir. Zor olan zorluk derecesine ait soruyu doğru yanıtladığında 12 puan kazanmakta ancak yanlış yanıt vermesi durumunda ise 4 puan kaybetmektedir. Böylece etkinlikten elde edilebilecek en yüksek puan 135, en düşük puan -45’dir.

Etkileşimli öğrenme ortamında bulunan uygulama etkinlik sorularının (maddelerinin) her biri BİD alt boyutları ile ilişkili olarak tasarlanmıştır. Buna göre, Tablo 15 ile araştırmanın ana uygulama aşamasında yanıtlanan soruların (maddelerin) ilgili oldukları alt boyutlara ilişkin veriler sunulmuştur.

Tablo 15

Bilge Kunduz Etkinliklerinde Soruların İlişkili Olduğu BİD Alt Boyutları

<i>BİD Alt Boyutları</i>	<i>Maddeler (Sorular)</i>															<i>f</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Algoritmik Düşünme	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	14
Örüntü Tanıma	*	*	*		*	*			*		*	*				8
Ayrıştırma			*			*	*				*		*			5
Soyutlama						*	*			*	*		*		*	6

Tablo 15 incelendiğinde, etkileşimli öğrenme ortamı uygulamasında yer alan maddelerin (soruların) içeriğinin BİD alt boyutlarından algoritmik düşünme, örüntü tanıma, ayrıştırma ve soyutlama ile ilişkili olduğu görülmektedir. Öğrenme ortamındaki uygulama etkinliğinde yer alan 15 sorudan 14 soru (madde) algoritmik düşünme alt boyutuyla, 8 soru (madde) örüntü tanıma alt boyutuyla, 5 soru (madde) ayrıştırma alt boyutuyla ve 6 soru (madde) ise soyutlama alt boyutu ile ilişkilidir.

Çalışmanın ana uygulaması olarak gerçekleştirilen etkileşimli öğrenme ortamı (Bebras-Bilge Kunduz) öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini destekleyici nitelikte 15 adet soru ve bununla birlikte öğrencilerin yaşını seçebilecekleri 1 adetten sorudan oluşmaktadır. Uygulanan soruların tamamı Ek 9’da sunulmuştur.

Araştırma kapsamında ana uygulama aşamasında kullanılan etkileşimli öğrenme ortamında yer alan uygulama sorularının (Bebras-Bilge Kunduz) geçerlik ve güvenirlik

düzeylerini hesaplamak için madde analizi yapılmıştır. Yapılan madde analizi ile ulaşılan madde güçlük indeksleri (p_{jx}) ve madde ayırt edicilik indeksleri (r_{jx}) Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16

Etkileşimli Öğrenme Ortamında Yer Alan Soruların Madde Analizi

Madde (Soru) Numarası	Madde Güçlük İndeksi (P _{jx})	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (R _{jx})
1	0.65	0.85
2	0.74	0.76
3	0.63	0.87
4	0.57	0.90
5	0.57	0.90
6	0.34	0.83
7	0.76	0.72
8	0.73	0.77
9	0.48	0.90
10	0.42	0.88
11	0.51	0.90
12	0.27	0.76
13	0.40	0.88
14	0.33	0.82
15	0.27	0.75

Etkileşimli öğrenme ortamında uygulanan her bir maddeye ait güçlük indeksi ve ayırt edicilik indeksi Tablo 16 ile sunulmaktadır. Madde güçlük indeksi değeri 0 ve 1 arasında değişen bir değer olmakla birlikte sonucun 0 çıkması o maddenin çok zor bir madde olduğu anlamına gelirken sonucun 1 çıkması o maddenin çok kolay bir madde olduğu anlamını taşır. Verilen tablo incelendiğinde, madde güçlük indeksinin en düşük 0.27 (M.12 ve M.15) ve en yüksek 0.76 (M.7) olduğu görülmektedir. Yani, öğrencilerin en zorlandıkları sorular çoktan seçmeli soru tipinde hazırlanmış olan algoritmik düşünme ve örüntü tanıma boyutlarını kapsayan 12. soru ve resmin üzerine tıklama özelliği ile hazırlanmış olan algoritma oluşturma ve ayrıştırma alt boyutlarını içeren 15. sorular olurken, en kolay yanıtladıkları soru ise çoktan seçmeli soru tipinde hazırlanan ve soyutlama, ayrıştırma ve algoritmik düşünme alt boyutlarını kapsayan 7. soru olmuştur. Ortalama madde güçlük değeri 0.51 olarak hesaplanmıştır. Ortalama güçlüğü 0.50 civarında olması ideal olarak kabul edilmektedir.

Uygulamadaki her bir maddenin bilen öğrenci ve bilmeyen öğrenciyi birbirinden ayırabilmek için maddelerin ayırt edicilik değerleri dikkate alınır. Madde ayırt edicilik değerleri -1 ve 1 arasında değişen bir değer olmakla birlikte sonucun 1 çıkması o

maddenin çok yüksek ayırt edicilik özelliği olduğunu gösterirken sonucun 0 ile -1 arasında çıkması ise maddenin ters yönde çalıştığına işaret etmektedir. Uygulamadaki maddelere ait ayırt edicilik indekslerinin 0.72 ve 0.90 arasında değiştiği görülmektedir. Bu noktada, uygulamadaki maddelerin ayırt edicilik özelliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

Etkileşimli öğrenme ortamında yer alan sorulara (görevlere) ilişkin iç tutarlık güvenilirliğinin belirlenmesi için sıklıkla kullanılan analiz çeşitlerinden olan KR-20 (Kuder Richardson-20) analizi uygulanmıştır. Bu analiz yöntemine göre, soruların (maddelerin) iç tutarlılığına dair güvenilirlikleri, doğru olarak yanıtlanan sorulara bir değeri, yanlış olarak yanıtlanan sorulara ise sıfır değeri verilerek bulunmaktadır (Büyüköztürk, 2012). Araştırmanın bu aşamasında etkileşimli öğrenme ortamında bulunan sorulara ilişkin olarak doğru yanıtlar için bir, yanlış veya boş bırakılan yanıtlar için ise 0 puanı verilerek hesaplama yapılmıştır. Hesaplama yapılırken kullanılan formül Şekil 40’da gösterilmektedir.

$$KR - 20 = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum s_x^2}{S_x^2} \right]$$

Şekil 36. KR-20 Hesaplamasında Kullanılan Formül

Bu hesaplama için ulaşılan KR-20 analiz sonucu Tablo 17 ile verilmektedir.

Tablo 17

Etkileşimli Öğrenme Ortamında Yer Alan Soruların KR-20 Analizi

Madde Sayısı	N	KR-20 Analizi
15	302	0.90

Tablo 17 incelendiğinde, etkileşimli öğrenme ortamı uygulamasındaki soruların iç tutarlılık güvenilirlikleri için hesaplanan KR-20 analizi sonucu .90 olarak bulunmuş olup iç güvenilirliğinin yüksek düzeyde olduğu görülmektedir.

Ekler bölümünde yer alan Ek 18 (Tablo 113) ile araştırmanın ana uygulama sürecinde kullanılan etkileşimli öğrenme ortamında bulunan uygulama soruları (Bebras-Bilge Kunduz) ile ilgili bazı özellikler verilmektedir. Ek 18 ile soru adı, sorunun ilişkili

olduğu BİD bileşeni (alt boyutu), ilişkili olduğu bilgisayar bilim alanı, etkinlik soru metni ve soru yapısı-tipi gibi özellikler sunulmaktadır.

Nitel Verilerin Toplanması. Çalışmada nitel veriler açısından etkileşimli öğrenme ortamı ile yüksek, orta ve düşük düzeyde etkileşimde bulunan bir grup öğrenci ile amaçlı örneklem yöntemi kullanılarak odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Stewart ve Cash'in (1985) de belirttiği gibi önceden planlanarak belli bir amaç doğrultusunda soru-yanıt şeklinde etkileşimde bulunma yöntemi olarak kabul edilen görüşme yönteminde, önceden belirlenmiş soruları ve amaçları içeren yarı yapılandırılmış görüşme tekniği tercih edilmiştir. Bu bağlamda, Türnüklü (2000), anket uygulamalarında sıklıkla yaşanan kullanılamayacak nitelikteki yanıt ve boş bırakma durumunun yapılandırılmış görüşmeler ile ortadan kalkabileceğine vurgu yapmaktadır. Ayrıca, tüm ölçeklere ek olarak etkileşimli öğrenme ortamındaki uygulamayı yürüten ya da gözlemleyen öğretmenlerle araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme formu eşliğinde görüşme gerçekleştirilerek, uygulama sürecine ilişkin olarak öğrencilerin uygulama esnasında en çok nerelerde takıldıkları ve ne tür sorular sordukları gibi bilgileri içeren yansıtıcı bir bilgi kaynağı elde edilmiştir.

Odak Grup Görüşmesi Formu

Çalışma sonucunda elde edilen veriler ışığında katılımcı öğrencilerden en yüksek puana, orta seviye puana ve en düşük puana sahip beşer öğrenci belirlenerek odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Farklı puan düzeylerinden öğrenci seçilmesinin nedeni, çalışmada öğrenme ortamı ile yüksek düzeyde etkileşime girip başarılı olan öğrenciler kadar, daha az düzeyde etkileşimde olup daha az başarılı olan öğrencilerin de bu uygulamadan nasıl etkilendiğini ortaya çıkarmaktır. Odak grup görüşmesine 5. sınıflardan 15 öğrenci ve 6. sınıflardan 15 öğrenci olmak üzere toplam 30 öğrenci katılım sağlamıştır. Odak grup görüşmesinde öğrencilere yöneltilecek sorular (“Odak Grup Görüşmesi Formu”) alan uzmanlarının görüşleri alınarak hazırlanmıştır (Ek 4).

Süreç Değerlendirme Öğretmen Görüşme Formu

Öğretmenlerin uygulama sürecinde karşılaştıkları problemleri, hissettikleri ihtiyaçları, uygulama sürecine ilişkin görüş ve önerilerini değerlendirebilmek amacıyla araştırmacı tarafından çalışmaya rehberlik eden öğretmene yarı yapılandırılmış yöntemle “Süreç Değerlendirme Öğretmen Görüşme Formu” (EK 5) hazırlanmıştır. Formun hazırlanması sürecinde alan yazın taranmış ve tarama sonucunda taslak görüşme formları hazırlanmış, kapsam geçerliliği açısından içerik ve kullanılan dil yönünden alan uzmanlarına danışılarak formların son hali oluşturulmuştur.

Öğretmenlere yönelik olarak hazırlanan yarı yapılandırılmış yöntemli süreç değerlendirme görüşme formu; öğretmenlerin uygulama sürecine ilişkin deneyimlerini, uygulama süreci boyunca yaşadıkları olumlu veya olumsuz deneyimleri, karşılaştıkları zorluk ve problemleri ve uygulama sürecine dair görüş ve önerilerini kapsayan 9 açık uçlu sorudan oluşmaktadır (EK 5).

Verilerin Çözümlemesi

Nicel Verilerin Analizi

Nicel verilere ilişkin olarak yapılan analizde birinci araştırma sorusu için tek değişkenli varyans analizi (Univariate ANOVA) ve tek değişkenli çift yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA) çalıştırılmıştır. Tek değişkenli varyans analizi için bir adet sürekli ölçülmüş bağımlı değişken ile bir adet kategorik bağımsız değişkene ihtiyaç bulunmaktadır (Field, 2013). Bağımsız değişken sayısı iki adet olursa çift yönlü varyans analizi kullanılmaktadır. Bu çalışmada etkileşimli öğrenme ortamı uygulaması (Bebras-Bilge Kunduz) puanları bağımlı, deney ve kontrol grupları değişkeni bağımsız değişken olarak analizlerde yer almıştır. Çift yönlü varyans analizlerinde ise deney ve kontrol grubu değişkeninin yanına ayrıca toplanmış sekiz adet demografik değişken teker teker eklenmiştir. Anlamlı sonuçların elde edildiği durumlarda, sonucun kalitesinin kontrolü için etki değerlerinden kısmi η^2 kullanılmaktadır. Bu etki değeri bir bağımsız değişkenin bir bağımlı değişken üzerinde çıkan etkisini açıklanan varyans oranı şeklinde tanımlanmasında yardımcı olur (Field, 2013). İki den fazla kategorisi olan bağımsız değişkenlerde, anlamlı sonuç çıkması durumunda, farkın hangi gruptan kaynakladığını

anlamak için post-hoc testleri olan Scheffe ve Dunnett C testlerine başvurulur (Field, 2013). Bu testlerin seçiminde Levene'nin varyansların eşitliği testi sonucu dikkate alınır. Eğer Levene testi anlamlı çıkarsa bağımsız değişkenin alt kategorilerinde ölçülen puanlar normal dağılmamakta olduğu kabul edilir ve Dunnett C testine başvurulur. Levene'nin anlamsız çıktığı durumlarda ise varyansların homojen dağıldığı kabul edilir ve post-hoc testi için Scheffe testi kullanılır (Field, 2013).

Araştırmanın ikinci, üçüncü ve dördüncü soruları için tekrarlı ölçümlü varyans analizi (Repeated-measure ANOVA) ve faktöriyel varyans analizleri kullanılmıştır (Factorial ANOVA). Tekrarlı ölçümlü varyans analizinde bir adet tekrarlı ölçüm değişkeni ve bir adet kategorik bağımsız değişken olmalıdır (Field, 2013). Bu araştırmada BİD, DOÖ ve PCB değişkenleri araştırmanın başlangıcında ön-test ve araştırmanın sonunda son-test olmak üzere iki defa ölçülmüştür. Ayrıca, bağımsız değişken olarak ise iki kategorili (deney ve kontrol) müdahale belirlenmiştir. Faktöriyel varyans analizinde ise deney ve kontrol değişkeninin yanında araştırmada ayrıca toplanmış olan sekiz adet demografik değişken analize dahil edilmiştir. Etki değeri için kısmi η^2 kullanılmıştır (Field, 2013).

Beşinci araştırma sorusu için yapısal eşitlik modeli içerisinde sadece kovaryans, varyans ve korelasyon hesaplama analizleri kullanılmıştır (Arbuckle, 2010). Hesaplanan değerler YEM çoklu grup analizi kullanılarak deney ve kontrol grupları arasında kıyaslanmıştır.

Araştırmanın ayrıca geçerlik ve güvenirlik kısımları için öncelikle açıklayıcı faktör analizi (AFA) çalıştırılmıştır. Açıklayıcı faktör analizi yapı geçerliği için kullanılan ve varyans temelli çalışan, ölçek geliştirmede yapı için gerekli olan faktör yapılarını açıklayarak oluşturmaya dayanan bir tekniktir (Field, 2013; Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016). AFA'ya başlamadan önce örneklem yeterlilik ölçütleri için Keiser-Meyer-Olkin Örneklem Uygunluğu ve küreselliğin anlamlılığı için Bartlett'in Küresellik testine başvurulmalıdır. KMO değerinin .70'den yüksek olması ve Bartlett Küresellik testinin anlamlı çıkması beklenmektedir. Bu eşik değerler sağlandıktan sonra AFA çalıştırılmaya başlanır ve maddeler öncelikle ortak varyans değerine göre eliminasyona tabi tutulur. Ortak varyans için ölçüt değerin .200'den yukarda olması gerekmektedir (Child, 2006). Ortak varyans kontrol edildikten sonra maddelerin çok değişkenli normal dağılım gösterip göstermediği Mardia testi ile kontrol edilir (Mardia, 1980). Çok değişkenli normal dağılımın sağlandığı durumlarda Temel Bileşenler Analizi gibi yöntemler tercih edilirken, sağlanmadığı durumlarda ise çok

değişkenli dağılımına bağımlı olmayan Temel Eksenler Faktör yöntemleri tercih edilir (Costello ve Osborne, 2005). Faktör oluşturma için ise faktörler arası ilişki olduğunu kabul eden Promax döndürme tekniği kappa 4 varsayılan değerle analize dahil edilmiştir. Madde eliminasyonu sonunda öz değerlerin birden büyük olduğu faktör incelenmiş ve yapı geçerliğini oluşturacak maddeler faktörler ile ilişkilendirilmiştir. Toplam açıklanan varyans ile de AFA modelinin kalitesi arttırılmaya çalışılmıştır. AFA modeli elde edildikten sonra bu model DFA için IBM SPSS AMOS kullanılarak test edilmiştir (Byrne, 2010). DFA’da modelin uyum katsayıları, maddelerin faktörlere yüklenme oranları ve faktör arası ilişkilerin büyüklüğü incelenmiştir. Gereken durumlarda madde çıkarılmış ve DFA birkaç defa tekrar edilmiştir. DFA ile model onaylandıktan sonra iç tutarlık katsayıları olan Cronbach α ve birleşik güvenirlik hesaplanmıştır.

Değişkenlerin Normal Dağılım Gösterip Göstermediğine İlişkin Çözümleme

Araştırmada kullanılan değişkenler öncelikle, tek değişkenli normal dağılım gösterip göstermediğine ilişkin çözümlenmiştir. Analizler sonucunda elde edilen basıklık ve çarpıklık değerleri Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18

Araştırma Değişkenlerinin Basıklık ve Çarpıklık Değerleri

Değişkenler	Basıklık	Çarpıklık
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz-yeterlik Algısı Ön-Test	-,693	,404
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz-yeterlik Algısı Son-Test	-,868	,605
Dijital Okur Yazarlık Ön-test	-,510	-,343
Dijital Okur Yazarlık Son-test	1,056	1,602
Problem Çözme Becerisi Ön-test	-,170	-,038
Problem Çözme Becerisi Ön-test	-,084	1,995
Bilge Kunduz Uygulaması (Ana Uygulama)	,106	-,677

Değerler incelendiğinde basıklık ve çarpıklık değerlerinin değişkenlerin arasında en düşük -,693 ve en yüksek 1,995 değerlerini aldıkları gözlemlenmiştir. Tabachnick ve Fidell’e (2007) göre bir değişkenin normal dağılmış olarak kabul edilmesi için basıklık ve çarpıklık değerinin ± 2 arasında olması gerekmektedir. Bu eşik değer dikkate alındığında, var olan araştırmada incelenen değişkenlerin normal dağıldığı kabul

edilmiştir. Bu değişkenlere ilişkin yapılacak bütün analizler parametrik analizlerden seçilecektir.

Kullanılan Ölçeklere İlişkin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Araştırmada kullanılan Dijital Okuryazarlık Ölçeği ve Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği, araştırma katılımcı grubundan farklı bir gruba uygulandığı için ayrıca geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılmıştır. Geçerlik analizleri için öncelikle Açıcılayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) uygulanmıştır. Güvenirlik analizi için iç tutarlık katsayısı olan Cronbach α kullanılmıştır.

Dijital Okuryazarlık Ölçeği. DOÖ için ilk olarak AFA çalıştırılmıştır. Orijinal geliştirilen ölçekte yer alan toplam 21 adet madde analizlere sokulmuştur. Analizlere başlanmadan önce 21 adet maddenin çok değişkenli normal dağılımı Mardia testi ile kontrol edilmiş ve çok değişkenli normal dağılımın sağlanmadığı gözlemlenmiştir, Çarpıklık $b = 120,3677$ ve $z = 6058,50907$, $p < ,001$; Basıklık $b = 671.5846$ ve $z = 52.72191$, $p < .01$ (Mardia, 1980). Çok değişkenli normal dağılımın sağlanmadığı durumlarda AFA için ilgili normal dağılımı sağlanması şartına bağlı olamayan temel eksenler faktörü yönteminin kullanılması daha uygun görülmektedir (Costello ve Osborne, 2005). Ayrıca faktör analizlerinde faktörler arası ilişki olduğunu kabul eden Kaiser Normalizasyonu ile Promax döndürme yöntemi kullanılmıştır. Bu döndürme sırasında girilmesi gereken Kappa değeri varsayılan değer 4 olarak girilmiştir.

AFA yöntem ve döndürme teknikleri belirlendikten sonra toplanmış olan verinin faktör analizine uygunluğunu belirlemek amacıyla örneklem yeterlilik ölçütü için Keiser-Meyer-Olkin Örneklem Uygunluğu ve küreselliğin anlamlılığı için Bartlett Küresellik testleri ile test edilmiştir. KMO değeri ,878 olarak bulunmuş ve Bartlett Küresellik Testi anlamlı çıkmıştır, $\chi^2(210) = 2057.371$, $p < .001$. Bu sonuçlar dikkate alındığında toplanan verinin faktör analizi çalıştırmaya uygun olduğu görülmüştür (Bartlett, 1950; Field, 2017; Tabachnick ve Fidel, 2007; Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016).

AFA ilk çalıştırıldığında DOÖ Madde 3'ün Child'a (2006) göre ortak varyans değeri .200 altında kaldığı için çıkarılmıştır. Madde 2 ve Madde 17 ise hiçbir faktör altında yüklenemediği için ölçekten çıkarılmıştır. Çıkarılan maddelerden sonra Tablo 19'da detayları verilen dört faktörden oluşan 18 maddelik yapı ortaya çıkmıştır.

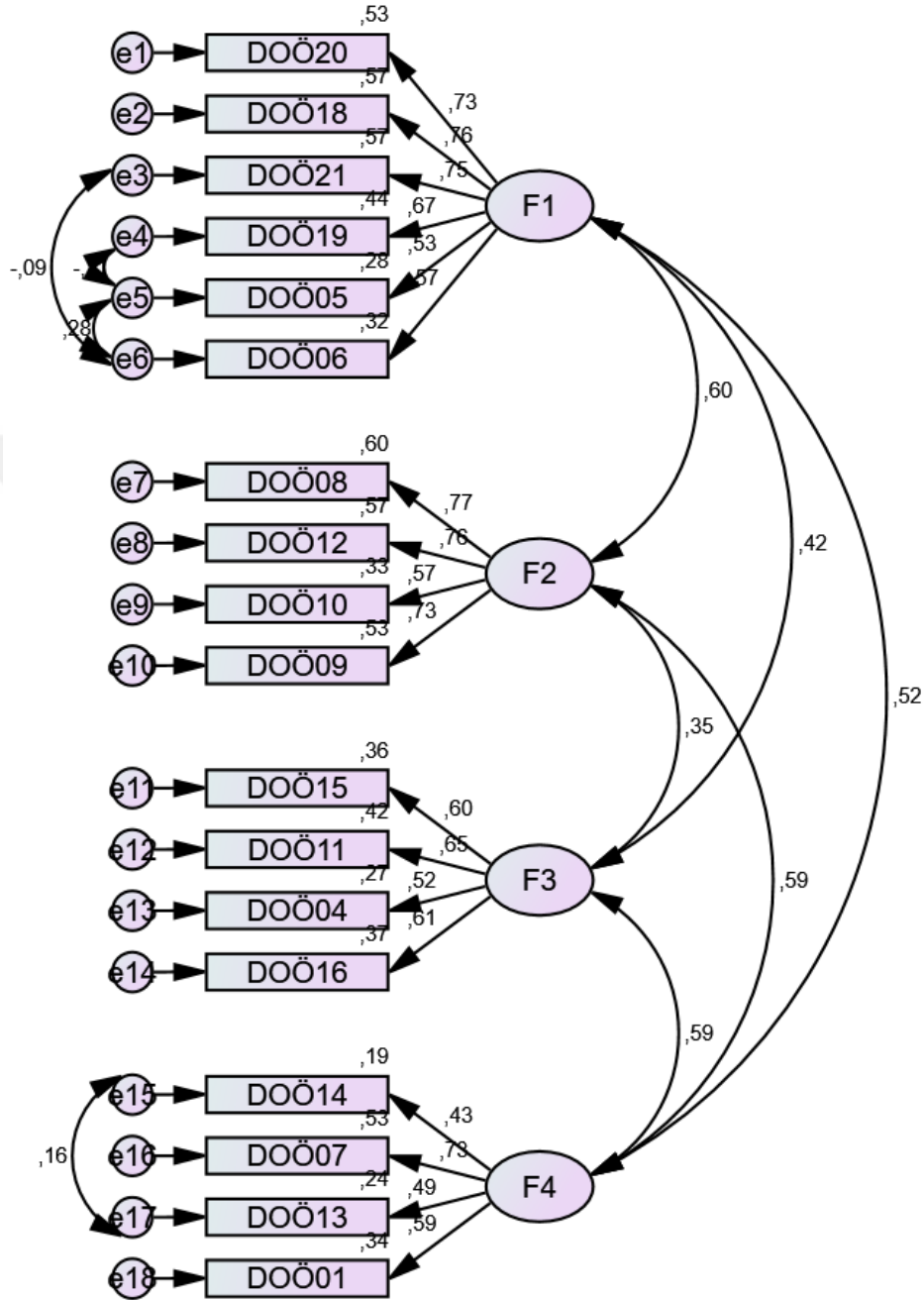
Tablo 19

Dijital Okur Yazarlık Ölçeği Faktör Yükleri, Varyans Bilgileri ve Güvenilirlikler

Maddeler	Ortak varyans	F1	F2	F3	F4
F1					
DOÖ20	.606	.813			
DOÖ18	.593	.746			
DOÖ21	.577	.633			
DOÖ19	.420	.421			
DOÖ05	.302	.363			
DOÖ06	.372	.859			
F2					
DOÖ08	.662		.857		
DOÖ12	.558		.715		
DOÖ10	.392		.642		
DOÖ09	.534		.555		
F3					
DOÖ15	.420			.650	
DOÖ11	.455			.610	
DOÖ04	.308			.567	
DOÖ16	.333			.534	
F4					
DOÖ14	.399				.592
DOÖ07	.459				.538
DOÖ13	.330				.514
DOÖ01	.333				.485
Özdeğer		5.505	1.935	1.633	1.150
Açıklanan toplam varyans %	56.791	30.583	10.748	9.070	6.391
Güvenirlilik katsayısı (Cronbach α)	.860	.829	.799	.683	.661
Birleşik güvenirlilik	.822	.831	.803	.688	.649

Tablo 19 ile detayları verilen yapı DFA ile onaylanmak üzere çözümlenmiştir. Bu çözümlemeye ilişkin en yüksek faktör yükü .859, en düşük faktör yükü ise .363 olarak hesaplanmıştır. Faktör yük değerinin $\geq .45$ olarak bulunması durumu madde seçim aşamasında iyi bir ölçüt olarak kabul edilmektedir, fakat eğer uygulamada madde sayısı az ise bu sınır değer, .30'a düşürülebilmektedir (Büyüköztürk, 2008: 124). Bundan dolayı DOÖ faktör yükleri açısından iyi bir ölçek olarak kabul edilebilir. Birinci faktöre ait özdeğer 5.505, ikinci faktöre ait özdeğer 1.935, üçüncü faktöre ait özdeğer 1.633 ve dördüncü faktöre ait özdeğer ise 1.150 olarak bulunmuştur. Ayrıca, ölçeğin 4 faktörü toplam varyansın %56.791'ini açıklamaktadır. Bu noktada, açıklanan toplam varyans, istenen 0,50'den yüksek olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin Cronbach 's Alpha güvenirlilik katsayısı .86 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenirliliği açısından bulunan güvenirlilik katsayısının .70 ve üzeri olması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2008: 170-171). Dolayısıyla ölçeğin güvenirliliği tatmin edici düzeyde olarak değerlendirilmektedir.

Bu verilerle DFA ile ulaşılan dört boyutlu modele ait faktör yükleri ve boyutlar arası oluşan korelasyon için modelleme yapılmış ve hesaplanmış model şekil 37’de verilmiştir.



şekil 37. DOÖ DFA Hesaplanmış ve Düzenlenmiş Model

Modelin ilk çalıştırılmasında model uyum indeksleri yeterli düzeyde iyi olmadığı için Faktör 1 altında yer alan Madde 5 ile Madde 6 ve Madde 19, Madde 6 ile Madde 21 ve Faktör 4 altında yer alan Madde 13 ile Madde 14 arasındaki kovaryanslar serbest

bırakılmıştır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016). Belirtilen modifikasyonlardan sonra uyum indeksleri Tablo 20’de gösterildiği gibi olmuştur.

Tablo 20

DOÖ DFA Model Uyum İndekslerinin Değerlendirilmesi

Uyum İndeksi	Model Değeri	Kabul edilebilir Uyum için Ölçüt	Mükemmel Uyum için Ölçüt	Referans
χ^2 (df)	267.143 df = 125.00 p = .033	Düşük χ^2 değeri ve P < .05	Düşük χ^2 değeri ve P > .05	Hooper, Coughlan & Mullen (2008)
χ^2/df	2,137 (df = 125)	$\chi^2/df < 3$	$\chi^2/df < 1$	Wheaton et al (1977) Tabachnick & Fidell (2007)
RMSEA	.0061	RMSEA > .06	RMSEA < .05	Hu & Bentler (1999) Steiger (2007)
SRMR	.0066	SRMR > .08	SRMR ≤ .06	Byrne (1998) Diamantopoulos & Siguaw (2000)
GFI	.911	.90 ≤ GFI ≤ .95	.95 ≤ GFI ≤ 1	Tabachnick & Fidell (2007) Miles & Shevlin (2007)
AGFI	.878		.85 ≤ AGFI ≤ 1	Tabachnick & Fidell (2007)
CFI	.914	.90 ≤ CFI ≤ .95	.97 ≤ CFI ≤ 1	Hu & Bentler (1999)
IFI	.853		.95 ≤ IFI ≤ 1	Miles & Shevlin (2007)
NNFI	.975		.97 ≤ NNFI ≤ 1	Hu & Bentler (1999) Fan et al. (1999)

Araştırma amacı doğrultusunda geliştirilen modelin elde edilen veriler ile ne derecede uyumlu olduğunu tespit edebilmek için uyum indeksleri üzerinde çalışılmıştır. Tablo 20 ile verilen uyum indeksi sonuçları incelendiğinde, elde edilen NFI (.975) ve SRMR (.0066) değerleri sayesinde modelin kabul edilebilir derecede iyi uyuma sahip olduğu değerlendirilmektedir (Kline, 1998). Bu veriler neticesinde ulaşılan ve oluşturulan verilerin teorik ölçüm modeline uyduğu kanaatine varılmıştır. Ayrıca, elde edilen GFI (.911) değeri iyi bir model göstergesi olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, DOÖ DFA modelinin uyumu iyi olarak değerlendirilmiştir. Her bir madde için faktör yükleri Tablo 21’de gösterilmiştir.

Tablo 21

DOÖ DFA Modelinde Yer Alan Maddelerin Faktör Yükleri

Faktörler	Maddeler	Hesaplanmış faktör yükü
1	DOÖ20	.731
	DOÖ18	.757
	DOÖ21	.754
	DOÖ19	.667
	DOÖ05	.534
	DOÖ06	.566
2	DOÖ08	.774
	DOÖ12	.755
	DOÖ10	.573
	DOÖ09	.731
3	DOÖ15	.603
	DOÖ11	.649
	DOÖ04	.524
	DOÖ16	.608
4	DOÖ14	.434
	DOÖ07	.729
	DOÖ13	.486
	DOÖ01	.585

Tablo 21 ile verilen faktör yükleri incelendiğinde ,400 altında herhangi bir faktör yüküne rastlanmamıştır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016). En yüksek faktör yükü .774 ve en düşük faktör yükü .434 olarak hesaplanmıştır. Tablo 22 ise gizil değişken olarak kontrol edilen faktör arasında korelasyonlar da ayrıca incelenmiştir.

Tablo 22

DOÖ DFA Modelinde Elde Edilen Gizil Değişken Faktörler Arasındaki İlişkiler

Faktörler			Hesaplanmış ilişki
1	<-->	2	.602
1	<-->	3	.425
1	<-->	4	.522
2	<-->	3	.348
2	<-->	4	.594
3	<-->	4	.594

Tablo 22 ile verilen sonuçlar incelendiğinde faktörler arasındaki korelasyon katsayıları .800'ü geçmemektedir (Field, 2017; Byrne, 2010). Bu sonuçlar ışığında Dijital Okuryazarlık Ölçeği 5. ve 6. sınıflar için yeniden gözden geçirilmiş ve AFA ve DFA ile yapı geçerliği ve iç tutarlık katsayısı olan .600 üzeri değerlere sahip olan

Cronbach α ve Birleşik güvenirlik ile güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmiştir (Tabachnick & Fidell, 2007).

Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği. PÇB için ilk olarak AFA çalıştırılmıştır. Orijinal geliştirilen ölçekte yer alan toplam 23 adet madde analizlere sokulmuştur. Analizlere başlanmadan önce 23 adet maddenin çok değişkenli normal dağılımı Mardia testi ile kontrol edilmiş ve çok değişkenli normal dağılımın sağlanmadığı gözlemlenmiştir, Çarpıklık $b = 88.64653$ ve $z = 4461.8752$, $p < .001$; Basıklık $b = 694.76616$ ve $z = 30.6873$, $p < .01$ (Mardia, 1980). Çok değişkenli normal dağılımın sağlanmadığı durumlarda AFA için ilgili normal dağılımı sağlanması şartına bağlı olamayan temel eksenler faktörü yönteminin kullanılması daha uygun görülmektedir (Costello ve Osborne, 2005). Ayrıca faktör analizlerinde faktörler arası ilişki olduğunu kabul eden Kaiser Normalizasyonu ile Promax döndürme yöntemi kullanılmıştır. Bu döndürme sırasında girilmesi gereken Kappa değeri varsayılan değer 4 olarak girilmiştir.

AFA yöntem ve döndürme teknikleri belirlendikten sonra toplanmış olan verinin faktör analizine uygunluğunu belirlemek amacıyla örneklem yeterlilik ölçütü için Keiser-Meyer-Olkin Örneklem Uygunluğu ve küreselliğin anlamlılığı için Bartlett Küresellik testleri ile test edilmiştir. KMO değeri .881 olarak bulunmuş olup Bartlett Küresellik Testi anlamlı çıkmıştır, $\chi^2(253) = 2385.195$, $p < .001$. Bu sonuçlar dikkate alındığında toplanan verinin faktör analizi çalıştırmaya uygun olduğu görülmüştür (Bartlett, 1950; Field, 2017; Tabachnick ve Fidel, 2007; Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016).

AFA ilk çalıştırıldığında PÇB Madde 18'ün Child'a (2006) göre ortak varyans değeri .200 altında kaldığı ve hiçbir faktör altında yüklenemediği için ölçekten çıkarılmıştır. Çıkarılan maddelerden sonra dört faktörlü yapıda, en son faktörde manidar oranda yüklenen madde olmadığı için faktör sayısı üç ile sınırlandırılarak AFA tekrar çalıştırılmış (Tabachnick ve Fidel, 2007; Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016) ve Tablo 23 ile detayları verilen üç faktörden oluşan 22 maddelik yapı ortaya çıkmıştır.

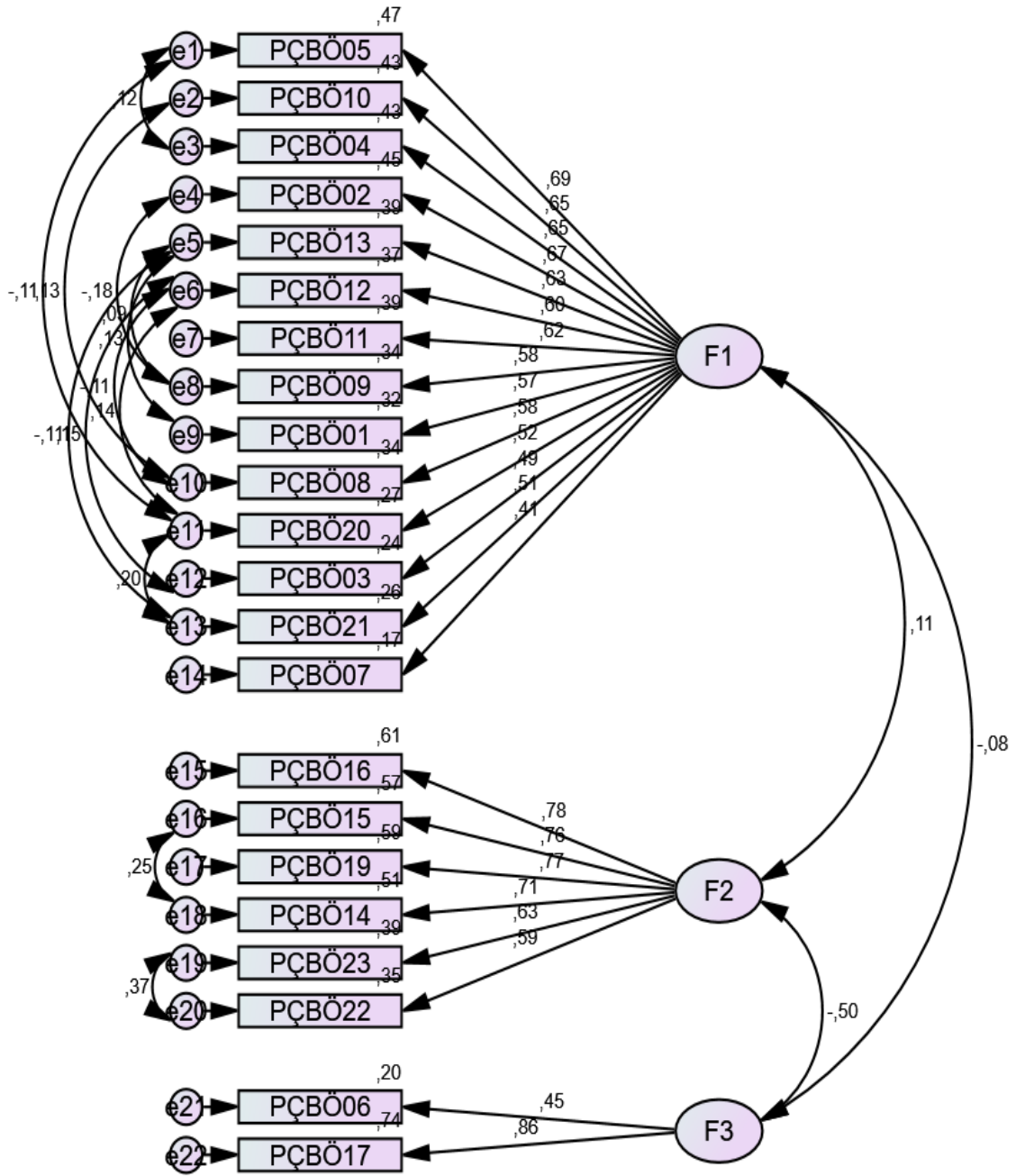
Tablo 23

PÇBÖ Faktör Yükleri, Varyans Bilgileri ve Güvenilirlikler

Maddeler	Ortak varyans	F1	F2	F3
F1				
PÇBÖ05	0.461	.677		
PÇBÖ10	0.434	.654		
PÇBÖ04	0.421	.648		
PÇBÖ02	0.414	.640		
PÇBÖ13	0.402	.634		
PÇBÖ12	0.397	.633		
PÇBÖ11	0.367	.617		
PÇBÖ09	0.377	.592		
PÇBÖ01	0.396	.582		
PÇBÖ08	0.387	.570		
PÇBÖ20	0.360	.549		
PÇBÖ03	0.284	.515		
PÇBÖ21	0.338	.513		
PÇBÖ07	0.224	.421		
F2				
PÇBÖ16	0.547		.795	
PÇBÖ15	0.598		.785	
PÇBÖ19	0.521		.768	
PÇBÖ14	0.515		.739	
PÇBÖ23	0.484		.610	
PÇBÖ22	0.460		.557	
F3				
PÇBÖ17	0.547			.795
PÇBÖ06	0.598			.785
Özdeğer		5.687	3.815	1.330
Açıklanan toplam varyans %	49.234	25.848	17.340	6.046
Güvenirlik katsayısı (Cronbach α)	.886	.878	.658	.259
Birleşik güvenirlik	.502	.881	.867	.613

Tablo 23 ile detayları verilen yapı DFA ile onaylanmak üzere çözümlenmiştir. Bu çözümlemeye ilişkin en yüksek faktör yükü .795 ve en düşük faktör yükü .224 olarak hesaplanmıştır. Faktör yük değerinin $\geq .45$ olarak hesaplanması durumu madde seçim süreci açısından iyi bir ölçüt olarak kabul edilmektedir, fakat eğer uygulamada madde sayısı az ise bu sınır değer, .30'a düşürülebilmektedir (Büyüköztürk, 2008: 124). Bundan dolayı PÇB faktör yükleri açısından iyi bir ölçek olarak kabul edilebilir. Birinci faktöre ait özdeğer 5.687, ikinci faktöre ait özdeğer 3.815, üçüncü faktöre ait özdeğer 1.330 olarak bulunmuştur. Ayrıca, ölçeğin 3 faktörü toplam varyansın %49.234'ünü açıklamaktadır. Ölçeğin Cronbach 's Alpha güvenirlik katsayısı .886 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla ölçeğin güvenirliği tatmin edici düzeydedir. Bir ölçek için hesaplanan güvenirlik katsayısının .70 ve üzeri olması durumunda o ölçek güvenilir kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2008: 170-171).

Bu verilerle DFA ile ulaşılan dört boyutlu modele ait faktör yükleri ve boyutlar arası oluşan korelasyon için modelleme yapılmış ve hesaplanmış model şekil 38’de verilmiştir.



şekil 38. PCB DFA Hesaplanmış ve Düzenlenmiş Model

Modelin ilk çalıştırılmasında model uyum indeksleri yeterli düzeyde iyi olmadığı için Faktör 1 altında yer alan maddeler ve Faktör 2 altında yer alan Madde 15 ile Madde 18 ve Madde 22 ile Madde 23 arasındaki kovaryanslar serbest bırakılmıştır (okluk,

Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016). Belirtilen modifikasyonlardan sonra uyum indeksleri Tablo 24 ile gösterildiği gibi olmuştur.

Tablo 24

PÇBÖ DFA Model Uyum İndekslerinin Değerlendirilmesi

Uyum İndeksi	Model Değeri	Kabul edilebilir Uyum için Ölçüt	Mükemmel Uyum için Ölçüt	Referans
χ^2 (df)	245.249 df = 193.00 p = .999	Düşük χ^2 değeri ve P < .05	Düşük χ^2 değeri ve P > .05	Hooper, Coughlan & Mullen (2008)
χ^2/df	1.271 (df = 193)	$\chi^2/df < 3$	$\chi^2/df < 1$	Wheaton et al (1977) Tabachnick & Fidell (2007)
RMSEA	.0030	RMSEA > .06	RMSEA < .05	Hu & Bentler (1999) Steiger (2007)
SRMR	.0049	SRMR > .08	SRMR ≤ .06	Byrne (1998) Diamantopoulos & Siguaw (2000)
GFI	.934	.90 ≤ GFI ≤ .95	.95 ≤ GFI ≤ 1	Tabachnick & Fidell (2007) Miles & Shevlin (2007)
AGFI	.914	.90 ≤ AGFI ≤ .95	.95 ≤ AGFI ≤ 1	Tabachnick & Fidell (2007)
CFI	.976	CFI < .95	.97 ≤ CFI ≤ 1	Hu & Bentler (1999)
IFI	.976		.95 ≤ IFI ≤ 1	Miles & Shevlin (2007)
NNFI	.898		.97 ≤ NNFI ≤ 1	Hu & Bentler (1999) Fan et al. (1999)

Araştırma amacı doğrultusunda geliştirilen modelin elde edilen veriler ile ne derecede uyumlu olduğunu tespit edebilmek için uyum indeksleri üzerinde çalışılmıştır. Tablo 24 ile verilen uyum indeksi sonuçları incelendiğinde, elde edilen NFI (.898) ve SRMR (.0049) değerleri sayesinde modelin kabul edilebilir uyuma sahip olduğu değerlendirilmektedir (Kline, 1998). Bu veriler neticesinde ulaşılan ve oluşturulan verilerin teorik ölçüm modeline uyduğu kanaatine varılmıştır. Ayrıca, elde edilen GFI (.934) değeri iyi bir model göstergesi olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, PÇBÖ DFA modelinin uyumu mükemmel yakın olarak değerlendirilmiştir. Tablo 25’de her bir madde için faktör yükleri gösterilmiştir.

Tablo 25

PÇBÖ DFA Modelinde Yer Alan Maddelerin Faktör Yükleri

Faktörler	Maddeler	Hesaplanmış faktör yükü
1	PÇBÖ05	.685
	PÇBÖ10	.655
	PÇBÖ04	.652
	PÇBÖ02	.669
	PÇBÖ13	.627
	PÇBÖ12	.605
	PÇBÖ11	.625
	PÇBÖ09	.584
	PÇBÖ01	.570
	PÇBÖ08	.580
	PÇBÖ20	.516
	PÇBÖ03	.486
	PÇBÖ21	.513
	PÇBÖ07	.413
	PÇBÖ15	.758
2	PÇBÖ19	.767
	PÇBÖ14	.713
	PÇBÖ23	.626
	PÇBÖ22	.587
3	PÇBÖ06_pre	.449
	PÇBÖ17_pre	.862

Tablo 25 ile gösterilen faktör yükleri incelendiğinde ,400 altında herhangi bir faktör yüküne rastlanmamıştır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016). Tablo 26 ise gizil değişken olarak kontrol edilen faktör arasında korelasyonlar da ayrıca incelenmiştir.

Tablo 26

PÇBÖ DFA Modelinde Elde Edilen Gizil Değişken Faktörler Arasındaki İlişkiler

Faktörler	Hesaplanmış ilişki
1 <--> 2	.111
1 <--> 3	-.085
2 <--> 3	-.502

Tablo 26'daki sonuçlar incelendiğinde faktörler arasındaki korelasyon katsayıları .800'ü geçmemektedir (Field, 2017; Byrne, 2010). Bu sonuçlar ışığında Problem Çözme Becerileri ölçeği 5. ve 6. Sınıflar için yeniden gözden geçirilmiş ve AFA ve DFA ile yapı geçerliği ve iç tutarlık katsayısı olan .600 üzeri değerlere sahip olan Cronbach α ve

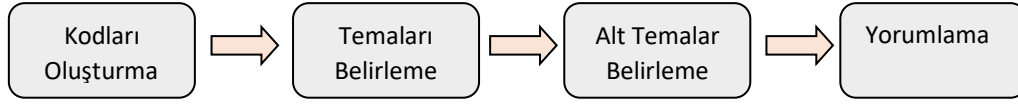
Birleşik güvenirlik ile güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmiştir (Tabachnick & Fidell, 2007).

Nitel Verilerin Analizi

Çalışmanın nitel veri analizi kısmında öğrencilerle odak grup görüşmesi ve öğretmen ile görüşme sonucunda elde edilen veriler kullanılmıştır. Bu kapsamda görüşmelere ilişkin bulgular için niceliksel verilere ulaşmayı hedefleyen içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

Uygulama süreci ve ortamının değerlendirilmesine ilişkin öğrenci ve öğretmen görüş ve deneyimleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Öncelikle, uygulama ortamının değerlendirilmesine yönelik olarak etkileşimli öğrenme ortamı ile yüksek, orta ve düşük düzeyde etkileşime giren 5. sınıf seviyesindeki 15 öğrenci (6 kız, 9 erkek) ve 6. sınıf seviyesindeki 15 öğrenci (7 kız, 8 erkek) ile olmak üzere toplamda 30 öğrenci ile odak grup görüşmesi yapılmıştır. Görüşmeler ses kaydı alınarak 5'er kişilik gruplar halinde, altı farklı zaman diliminde, her grup 20 dakika sürecek şekilde toplamda 120 dakika sürmüştür. Ayrıca, etkileşimli öğrenme ortamının ve uygulama sürecinin değerlendirilmesi amacıyla uygulamaya rehberlik eden öğretmen ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşme “Süreç Değerlendirme Öğretmen Görüşme Formu” (Ek 5) kullanılarak yapılmış olup, 30 dk sürmüştür. Uygulamanın güçlü ve zayıf yönleri, öğrencilerin motivasyon durumları ve öğretmen ortamının etkililiği gibi ortam ve süreç ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Görüşmeler sırasında öğrencilere ait ifadeler ve öğretmene ait görüşler ses kaydı olarak kaydedilmiştir. Görüşmelerde kaydedilen ses kayıtları yazılı dokümana dönüştürülerek içerik analizi ile çözümlenmiş ve belirli kodlar oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlar benzer özelliklerine göre kategorilere ayrılmıştır. Sonra bu kategoriler hem programlama öğretiminde kullanılan kavramlar hem de öğrencilerin/öğretmenlerin görüşlerindeki ortak noktalar dikkate alınarak temalara bölünmüştür. Temalar ise yine belirtilen görüşlerdeki sıklık durumuna göre alt temalara ayrılmıştır.

Nitel verilerin analizi sürecinde izlenen adımlar Şekil 39 ile sunulmaktadır.



Şekil 39. Nitel Veri Analizinde İzlenen Adımlar

Güvenirliğin yüksek olması için görüşme formundan elde edilen veriler uzman görüşüne başvurularak tekrar kodlanmıştır. Araştırmacı ve alan uzmanı olan ek kodlayıcı tarafından kodlar hakkında karşılıklı yorumlamalar yapılmış ve aynı ve farklı görüşte oldukları kodlar belirlenmiştir. Verileri kodlayanların benzer özellikteki kodları belirleme oranı güvenilirliğin göstergesi olarak kabul edilmektedir. Araştırmacı ve ek kodlayıcı arasındaki güvenilirlik katsayısı, üzerinde uzlaşılan kod sayısının toplamda belirlenen kod sayısına bölünmesi ile bulunmaktadır. Bu çalışmada odak grup görüşmesine ait verilere ilişkin kodlamanın güvenilirliği %83 olarak hesaplanmıştır. Öğretmen görüşmesinden elde edilen verilere ilişkin kodlama güvenilirliği ise %82 olarak bulunmuştur. Miles ve Huberman'ın (1994) belirttiği üzere, kodlama ve ek kodlama arasındaki uzlaşmanın güvenilirlik oranı %80 civarında kabul edilmektedir.

Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliği

Bir ölçme aracının etkili bir şekilde kullanılabilmesi için iki temel özelliği bulunması gerekmektedir. Bu özelliklerden ilki ölçüm sonucunda elde edilen verilerin kararlılığı ve genellenebilirliği anlamına gelen ve ölçme sonucunda elde edilen sonuçların hatalardan arınık olma derecesini gösteren “güvenirlik” tir. Aynı koşullardaki ölçümlerde ulaşılan değerlerin kararlılığı anlamına gelen güvenilirlik, bir ölçme aracının taşıması gereken en önemli özelliklerden birisidir. McMillan & Schumacher'a (2010) göre ölçme aracından alınan puan ve sonuçlarla ilgili bir kavram olan güvenilirlik, ölçme aracının çeşitli türleriyle ya da farklı amaçlarla aynı araç kullanılarak yapılan ölçüm sonuçlarının tutarlılığıdır. Ölçme aracının sahip olması gereken bir diğer özellik ise ölçme aracının amacına uygun olarak ölçmek istediği özelliği en doğru biçimde ölçme derecesini gösteren “geçerliktir”. Bu bağlamda söz konusu çalışmanın veri toplama araçlarına ilişkin geçerlik, güvenilirlik ve kullanılan veri analiz yöntemleri Tablo 27’de gösterilmektedir.

Tablo 27

Veri Toplama Araçlarına İlişkin Geçerlik, Güvenirlik ve Veri Analiz Yöntemleri

Veri Toplama Aracı	Geliştiren	Geçerlik	Güvenirlik	Veri Analiz Yöntemi
Kişisel Bilgi Formu	Araştırmacı	Alan uzm. Dönüt (5 kişi)	-	Betimsel istatistiki teknikler
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği	Gülbahar, Kert ve Kalelioğlu (2018)	Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri	Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .943	Bağımsız örneklem t-testi, karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi
Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği	-Geliştiren Armour-Thomas ve Hoynes (1988) -Türkçe'ye uyarlayan Masal vd. (2013)	Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri, Keiser-Meyer-Olkin (.881) Örneklem Uygunluğu ve Bartlett Küresellik testleri ($p < .01$)	Cronbach's Alpha kat sayısı .886	Bağımsız örneklem t-testi, karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi (Two Way ANOVA)
Dijital Okuryazarlık Ölçeği	Şenol Mail Pala ve Adem Başıbüyük (2020)	Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri, Keiser-Meyer-Olkin (.878) Örneklem Uygunluğu ve Bartlett Küresellik testleri ($p < .01$)	Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .86	Bağımsız örneklem t-testi, karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi (Two Way ANOVA)
Odak Grup Görüşmesi	Araştırmacı	Alan uzmanlarından dönüt (5 kişi)	Ses kaydı, metin tabanlı notlar ve ek kodlayıcı	Betimsel istatistiki teknikler, içerik analizi
Öğretmen Görüşme Formu	Araştırmacı	Alan uzmanlarından dönüt (5 kişi)	Ses kaydı, metin tabanlı notlar ve ek kodlayıcı	Betimsel istatistiki teknikler, içerik analizi

Araştırmacı Etkisi

Lisans eğitimini Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği, yüksek lisans ve doktora eğitimini Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi programlarında tamamlayan araştırmacı özellikle doktora eğitimi sürecinde BİD becerisine ilgi duymuş, konu ile ilgili araştırmalar yapmış ve uluslararası bir projede görev almıştır. Bu durum araştırmacının uygulama sürecine farklı açılardan bakabilmesine olanak sağlamıştır. Ayrıca, araştırmacının 2015 yılında başlayan akademik görevi bir vakıf üniversitesinde devam etmektedir. Araştırmacı öncelikle deney grubuna uygulanan Bilgi İşlemsel Düşünme Öğrenme Yolları (CT Learning Path-VİLLE) uygulaması için uluslararası bir çalışma grubuna dahil olmuş ve bu uygulama için soru geliştirme çalışmasına katkıda bulunmuştur. Sonrasında Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel

Düşünme Etkinliği çerçevesinde etkileşimli öğrenme ortamında kullanmak üzere 15 adet görev belirlenmiş ve bu görevler Türkçe diline çevrilmiştir. Araştırmacı çalışmanın uygulayıcısı rolündedir. 9 haftalık uygulama süreci boyunca etkinliklerin ve ölçeklerin uygulanmasını yakından yönetmiştir. Etkinliklerin uygulanması aşamasında derse rehberlik eden öğretmen ve öğrencilerle iletişim ve etkileşim halinde olarak uygulamanın etkili bir şekilde yürütülmesine destek olmuştur. Araştırmacı uygulama sürecinin başlangıcında ve bitiminde gerekli verilerin toplanmasını sağlamış ve analiz etmiştir. Araştırmacının uygulama sürecinde üstlendiği rolleri aşağıda özetlenmiştir:

- Çalışmanın tasarlanması ve uygulanması
- Bilgi İşlemsel Düşünme Öğrenme Yolları (CT Learning Path-VİLLE) etkinliğinde yer alan görevler için soru hazırlanması
- Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği çerçevesinde etkileşimli öğrenme ortamı için seçilen soruların dilimize çevrilmesi
- Uygulama sürecinin gözlemlenmesi ve gerekli notların alınması
- Verilerin toplanması, veri setinin oluşturulması ve analiz işleminin yapılması

Çalışmanın Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri

Veri toplama araçlarının geçerliliği ve güvenirliği kadar çalışma sürecinin geçerliliği ve güvenirliği de oldukça önemlidir. Bu çalışma ile nicel ve nitel yöntemler birlikte kullanıldığından geçerlik ve güvenirlik önlemleri nicel ve nitel türde olmak üzere birlikte alınmıştır. Bu bağlamda Tablo 28’de çalışmayla ilgili olarak alınan geçerlik ve güvenirlik önlemleri gösterilmektedir.

Tablo 28

Çalışmaya İlişkin Olarak Alınan Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri

	Alınan Önlem	Uygulanan Yöntem
Geçerlik	<i>Yöntem bölümünde yeterli bilgi verilmesi</i>	-Yöntem açık ve net olarak açıklanmıştır. -Veri toplama süreçleri ve veri analiz yöntemleri açıkça ifade edilmiştir. -Örnekleme ait özellikler detaylı bir şekilde belirtilmiştir. -Veri toplama araçlarına ilişkin geçerlik ve güvenilirlik önlemleri ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. -Çalışmanın uygulama aşaması net bir şekilde gösterilmiştir.
	<i>Varsayımlar ve sınırlılıklar ile ilgili bilginin verilmesi</i>	-Çalışmaya ait varsayım ve sınırlılıklar ayrıntılı olarak açıklanmıştır.
	<i>Veri ve yöntem çeşitliliği</i>	-Nitel ve nicel verilerin toplanması için kullanılan yöntemler ve yapılan analizler ile yöntem çeşitliliği sağlanmıştır.
	<i>Dış değişkenin kontrolünün sağlanması</i>	-Uygulamanın yapıldığı derslerde hem deney ve hem de kontrol gruplarında tek öğretmen dersi yürütmüştür.
	<i>Gönüllülük esasının sağlanması</i>	-Çalışmada hem öğretmenin gönüllülük esası hem de öğrencilerin gönüllülük esası dikkate alınmıştır.
Güvenirlik	<i>Uygulama süresi</i>	-Uygulama süresi 9 hafta sürmüştür.
	<i>Uzman görüşünün alınması</i>	-Etkinliklerin geliştirilmesinde alan öğretmenlerinden, uygulaması yapılan etkinlik sorularına ait BİD alt bileşenlerinin belirlenmesi konusunda alan uzmanlarından görüşler alınmıştır.
	<i>Veri toplama sürecinin iyi yönetilmesi</i>	Etik ilkelere uyulmuş ve gerekli tüm izinler alınmıştır.
	<i>Veri toplama araçlarıyla ilgili güvenilirlik değerlerinin belirtilmesi</i>	Kullanılan tüm veri toplama araçlarının güvenilirlik hesaplamalarına ait veriler belirtilmiştir.
	<i>Veri kaybı için önlem alınması</i>	Odak grup görüşmesi verileri ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş ve sonrasında metne dönüştürülmüştür.
	<i>Uygulama öncesi pilot çalışma uygulanması</i>	Gerçek uygulama yapılmadan önce küçük bir pilot uygulama gerçekleştirilmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde çalışma sürecinde ulaşılan verilerden çıkarılan bulgulara ve bunlarla ilgili yorumlamalara ve tartışmalara değinilmiştir. Bulgular uygulama sürecinin ve ortamının değerlendirilmesi ve belirlenmiş olan her bir probleme ait verilerden elde edilen sonuçlar dikkate alınarak yazılmıştır. İlk olarak öğrencilerden etkinliklere katılım süresince elde edilen verilerle, uygulanan (BİD Becerilerine Yönelik Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği, Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği ve Öğrencilerin Dijital Okuryazarlık Becerisi Ölçeği) üç ölçekten elde edilen veriler ışığında öğrencilerin etkileşimli öğrenme ortamı puanlarının ve BİD becerilerinin, problem çözme becerilerinin ve dijital okuryazarlık becerilerinin değerlendirilmesine yönelik bulgular sunulmaktadır. Sonrasında, öğrencilerin uygulama puanları ve ölçek puanları arasındaki ilişkiye dair bulgular ile uygulama sorularına verilen yanıtlar ve odak grup görüşmesinde ifade edilen fikirler arasındaki ilişkiye dair bulgular değerlendirilmektedir. Son olarak, uygulanan etkileşimli öğrenme ortamına ve sürece ilişkin olarak öğrencilerin ve öğretmenin deneyimlerinin paylaşıldığı uygulama sürecinin ve ortamın değerlendirilmesi sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilmiştir.

Etkileşimli Öğrenme Ortamı Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Demografik Değişkenleri Dikkate Alınarak İlgili Puanların Değerlendirilmesi

Bulgular

Etkileşimli Öğrenme Ortamının Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi

Deney ve Kontrol Grubunun Uygulama Puanları Açısından Değerlendirilmesi. Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tek değişkenli varyans analizi sonuçlarında elde edilen deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29

Uygulama Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	$\bar{x}$	SS	N
Deney	51.93	31.71	151
Kontrol	30.62	29.50	151
Toplam	41.27	32.38	302

Tablo 29 ile sunulan sonuçlar incelendiğinde deney grubunun uygulama puanları ortalama 51,93 (SS = 31,705) ile yaklaşık kontrol grubunun ortalamasından 20 puan daha yüksek çıkmıştır, $\bar{x} = 30,62$ (SS = 29,50). Ortaya çıkan bu farkın anlamlı olup olmadığına dair test sonuçları Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30

Uygulama Puanlarının Gruplara Göre Tek Değişkenli Varyans Analizi

Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Ksmi η^2
Düzeltilmiş model	34311.129	1	34311.129	36.588	.000	.109
Kesişim	514490.811	1	514490.811	548.632	.000	.646
Grup	34311.129	1	34311.129	36.588	.000	.109
Hata	281331.060	300	937.770			
Toplam	830133.000	302				
Düzeltilmiş toplam	315642.189	301				

Not. Levene’nin hata varyanslarının eşitliği testi anlamsız çıkmıştır, $F(1, 300) = 2.312$, $p = .129$, bu nedenle gruplar arasında varyansların homojene olduğu kabul edilmiştir.

Deney ve kontrol grubu arasında gözlemlenen farkın anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir, $F(1, 300) = 36.588$, $p < .001$, kısmi $\eta^2 = 109$. Bu anlamlı sonuç etkileşimli öğrenme ortamı uygulaması puanlarının toplam varyansının %10,9’unu açıklamaktadır. Bu etki değeri yüksek olarak değerlendirilmiştir (Field, 2013). Bu sonuç ışığında, araştırmada uygulanan müdahalenin öğrencilerin uygulama puanlarını belirleyen becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu ve bu becerilerin %10.9’luk kısmının açıkladığı söylenebilir. Ayrıca, uygulanan müdahale tekniğinin uygulama puanları üzerinde yüksek düzeyde bir etkisinden bahsedilebilir.

Sınıf Düzeyleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu Uygulama Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama puanları kontrol grubuna göre eğitim gördükleri sınıf düzeyleri dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tek değişkenli çok yönlü varyans analizi sonuçlarında elde edilen deney ve kontrol gruplarına ait betimsel istatistikler Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31

<i>Uygulama Puanlarının Grup ile Sınıf Değişkenlerine Göre Betimsel İstatistikleri</i>				
Grup	Sınıf	$\bar{x}$	SS	N
Deney	5.Sınıf	40.61	31.587	61
	6.Sınıf	59.61	29.565	90
	Toplam	51.93	31.705	151
Kontrol	5.Sınıf	26.67	26.938	66
	6.Sınıf	33.68	31.158	85
	Total Toplam	30.62	29.501	151
Toplam	5.Sınıf	33.36	29.972	127
	6.Sınıf	47.02	32.934	175
	Toplam	41.27	32.383	302

Tablo 31’de verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grupları içerisinde 6. sınıfların ortalama puanlarının 5. sınıflardan daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Deney ve kontrol grupları sınıf bazında değerlendirildiğinde ise deney grubu sınıflarının kontrol grubu sınıflarından daha yüksek puanlara sahip oldukları görülmüştür. Ortaya çıkan bu farkın anlamlı olup olmadığına dair test sonuçları Tablo 32 ile verilmiştir.

Tablo 32

Uygulama Puanlarının Gruplara ve Sınıf Değişkenlerine Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi

Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Düzeltilmiş model	49271.152	3	16423.717	18.374	.000	.156
Kesişim	473746.679	1	473746.679	529.999	.000	.640
Grup	29207.764	1	29207.764	32.676	.000	.099
Sınıf	12441.074	1	12441.074	13.918	.000	.045
Grup x Sınıf	2641.141	1	2641.141	2.955	.087	.010
Hata	266371.036	298	893.863			
Toplam	830133.000	302				
Düzeltilmiş toplam	315642.189	301				

Not. Levene’nin hata varyanslarının eşitliği testi anlamsız çıkmıştır, $F(2, 298) = .984$, $p = .401$, bu nedenle gruplar arasında varyansların homojene olduğu kabul edilmiştir.

Tablo 32 ile verilen sonuçlar incelendiğinde sınıflara göre uygulama puanlarında ortaya çıkan farkın anlamlı olduğu görülmüştür, $F(1, 298) = 13.918$, $p < .001$, kısmi $\eta^2 =$

.045. 6. sınıfların ortalama uygulama puanlarının 5. sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu anlamlı sonucun etki değeri dikkate alındığında sınıf değişkeni uygulama puanlarının toplam varyansının % 4.5'liğini açıklamakta ve bu etki değeri düşük düzeyde etki olarak değerlendirilmektedir (Field, 2013). Deney ve kontrol grubu ile sınıf değişkenlerinin beraber uygulama puanları üzerinde etkisini gösteren etkileşim sonucu anlamlı çıkmamıştır, $F(1, 298) = 2.955$, $p = .087$. Bu sonuçlar dikkate alındığında öğrencilerin üst sınıf olması uygulama puanlarını arttıran düşük düzeyde bir etki yaratırken, uygulanan müdahale ile sınıf düzeyinin beraber bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

Cinsiyet Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu Uygulama Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin cinsiyetleri dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tek değişkenli çok yönlü varyans analizi sonuçlarında elde edilen deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri Tablo 33 ile verilmiştir.

Tablo 33

Uygulama Puanlarının Gruplar ile Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Cinsiyet	$\bar{x}$	SS	N
Deney	Erkek	54.03	33.120	75
	Kız	49.87	30.322	76
	Total	51.93	31.705	151
Kontrol	Erkek	34.01	31.336	77
	Kız	27.08	27.224	74
	Total	30.62	29.501	151
Toplam	Erkek	43.89	33.654	152
	Kız	38.63	30.929	150
	Total	41.27	32.383	302

Tablo 33 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grupları içerisinde erkeklerin ortalama puanlarının kızların ortalama puanlarından daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Deney ve kontrol grupları cinsiyet bazında değerlendirildiğinde ise deney gruplarının kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek puanlara sahip oldukları görülmüştür. Ortaya çıkan bu farkların anlamlı olup olmadığına dair test sonuçları Tablo 34 ile verilmiştir.

Tablo 34

Uygulama Puanlarının Gruplara ve Cinsiyet Değişkenlerine Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi

Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Düzeltilmiş model	36777.057	3	12259.019	13.100	.000	.117
Kesişim	513691.644	1	513691.644	548.940	.000	.648
Grup	34570.044	1	34570.044	36.942	.000	.110
Cinsiyet	2320.955	1	2320.955	2.480	.116	.008
Grup x Cinsiyet	145.177	1	145.177	.155	.694	.001
Hata	278865.131	298	935.789			
Toplam	830133.000	302				
Düzeltilmiş toplam	315642.189	301				

Not. Levene'nin hata varyanslarının eşitliği testi anlamsız çıkmıştır, $F(3, 298) = 1.959$, $p = .120$, bu nedenle gruplar arasında varyansların homojene olduğu kabul edilmiştir.

Tablo 34 ile verilen sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin cinsiyetinin ne tek başına ne de deney ve kontrol grubu değişkeni ile anlamlı bir sonuç üretmemiştir. Bu nedenle cinsiyet değişkeninin arada far olmasına rağmen anlamlı bir şekilde uygulama sonuçlarını etkilediğinden söz edilemez.

Öğrencilerin Bilgisayar Veya Tablet Sahibi Olma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu Uygulama Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin tablet sahibi olma durumu dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tek değişkenli çok yönlü varyans analizi sonuçlarında elde edilen deney ve kontrol gruplarının öğrencilerin tablet sahibi olma durumlarına göre betimsel istatistikleri Tablo 35 ile verilmiştir.

Tablo 35

Uygulama Puanlarının Gruplar ile Öğrencilerin Tablet Sahibi Olma Durumlarına Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Tablet sahibi olma	$\bar{x}$	SS	N
Deney	Evet	52.89	31.694	144
	Hayır	32.29	26.794	7
	Toplam	51.93	31.705	151
Kontrol	Evet	31.48	28.904	142
	Hayır	17.00	37.034	9
	Toplam	30.62	29.501	151
Toplam	Evet	42.26	32.130	286
	Hayır	23.69	32.863	16
	Toplam	41.27	32.383	302

Tablo 35’de verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grupları içerisinde tablet sahibi olan öğrencilerin ortalama puanlarının tablet sahibi olmayan öğrencilerin ortalama puanlarından daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Deney ve kontrol grupları tablet sahibi olma bazında değerlendirildiğinde ise deney gruplarının kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek puanlara sahip oldukları görülmüştür. Ortaya çıkan bu farkların anlamlı olup olmadığına dair test sonuçları Tablo 36’da verilmiştir.

Tablo 36

Uygulama Puanlarının Gruplar ve Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Değişkenlerine Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi

Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Düzeltilmiş model	38919.101	3	12973.034	13.971	.000	.123
Kesişim	66665.130	1	66665.130	71.791	.000	.194
Grup	5025.384	1	5025.384	5.412	.021	.018
Tablet sahibi olma	4593.123	1	4593.123	4.946	.027	.016
Grup x Tablet sahibi olma	139.975	1	139.975	.151	.698	.001
Hata	276723.087	298	928.601			
Toplam	830133.000	302				
Düzeltilmiş toplam	315642.189	301				

Not. Levene’nin hata varyanslarının eşitliği testi anlamsız çıkmıştır, $F(3, 298) = 1.201$, $p = .309$, bu nedenle gruplar arasında varyansların homojene olduğu kabul edilmiştir.

Tablo 36 ile verilen sonuçlar incelendiğinde tablet sahibi olma durumuna göre uygulama puanlarında ortaya çıkan farkın anlamlı olduğu görülmüştür, $F(1, 298) = 4.946$, $p < .05$, kısmi $\eta^2 = .016$. Tablet sahibi olan öğrencilerin ortalama uygulama puanlarının tablet sahibi olmayan öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu anlamlı sonucun etki değeri dikkate alındığında tablet sahibi olma durumu değişkeni uygulama

puanlarının toplam varyansının %1.6'sını açıklamakta ve bu etki değeri düşük düzeyde etki olarak değerlendirilmektedir (Field, 2013). Deney ve kontrol grubu ile tablet sahibi olma değişkenlerinin beraber uygulama puanları üzerinde etkisini gösteren etkileşim sonucu anlamlı çıkmamıştır, $F(1, 298) = .151$, $p = .698$. Bu sonuçlar dikkate alındığında öğrencilerin tablet sahibi olması uygulama puanlarını arttıran düşük düzeyde bir etki yaratırken, uygulanan müdahale ile tablet sahibi olma durumunun beraber bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu Uygulama Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizli hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin bilgisayar kullanım yılı dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır. Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tek değişkenli çok yönlü varyans analizi sonuçlarında elde edilen deney ve kontrol gruplarının öğrencilerin bilgisayar kullanım yıllarına göre betimsel istatistikleri Tablo 37’de verilmiştir.

Tablo 37

Uygulama Puanlarının Gruplar ile Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yıllarına Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Bilgisayar kullanım yılı	$\bar{x}$	SS	N
Deney	1-2 yıl	39.76	27.555	25
	3-6 yıl	47.14	30.539	92
	6 yıl ve daha üstü	73.85	27.820	34
	Toplam	51.93	31.705	151
Kontrol	1-2 yıl	22.97	29.245	29
	3-6 yıl	29.55	27.409	87
	6 yıl ve daha üstü	39.60	33.152	35
	Toplam	30.62	29.501	151
Toplam	1-2 yıl	30.74	29.447	54
	3-6 yıl	38.59	30.290	179
	6 yıl ve daha üstü	56.48	34.967	69
	Toplam	41.27	32.383	302

Tablo 37’de verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grupları içerisinde 6 yıl ve daha üstü süredir bilgisayar kullanan öğrencilerin ortalama puanlarının daha az yıl bilgisayar kullanan öğrencilerin ortalama puanlarından daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Deney ve kontrol grupları bilgisayar kullanım yılı bazında değerlendirildiğinde ise deney gruplarının kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek

puanlara sahip oldukları görülmüştür. Ortaya çıkan bu farkların anlamlı olup olmadığına dair test sonuçları Tablo 38’de verilmiştir.

Tablo 38

Uygulama Puanlarının Gruplar ve Bilgisayar Kullanım Yılına Göre Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi

Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Düzeltilmiş model	61085.318	5	12217.064	14.206	.000	.194
Kesişim	412995.439	1	412995.439	480.233	.000	.619
Grup	30427.213	1	30427.213	35.381	.000	.107
Bilgisayar kullanım yılı	23280.265	2	11640.132	13.535	.000	.084
Grup x Bilgisayar kullanım yılı	3781.598	2	1890.799	2.199	.113	.015
Hata	254556.871	296	859.989			
Toplam	830133.000	302				
Düzeltilmiş toplam	315642.189	301				

Not. Levene’nin hata varyanslarının eşitliği testi anlamsız çıkmıştır, $F(5, 296) = .785$, $p = .561$, bu nedenle gruplar arasında varyansların homojene olduğu kabul edilmiştir.

Tablo 38’de verilen sonuçlar incelendiğinde bilgisayar kullanım yılına göre uygulama puanlarında ortaya çıkan farkın anlamlı olduğu görülmüştür, $F(5, 296) = 14.206$, $p < .001$, kısmi $\eta^2 = .084$. Bu anlamlı sonucun etki değeri dikkate alındığında sınıf değişkeni etkileşimli öğrenme ortamı uygulaması puanlarının toplam varyansının %8.4’ünü açıklamakta ve bu etki değeri orta düzeyde etki olarak değerlendirilmektedir (Field, 2013). Bu çıkan anlamlı farkın hangi gruptan kaynaklandığını bulmak için varyansların homojen olduğu kabul edilerek Scheffe post-hoc testi uygulanmıştır.

Analiz sonucunda, bilgisayar kullanım yılı altı yıl ve daha üstü olan öğrencilerin ortalama uygulama puanlarının bilgisayar kullanım yılı altı yıldan az olan öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür ($p < .05$). Deney ve kontrol grubu ile bilgisayar kullanım yılı değişkenlerinin beraber uygulama puanları üzerinde etkisini gösteren etkileşim sonucu anlamlı çıkmamıştır, $F(1, 298) = 2.199$ $p = .113$. Bu sonuçlar dikkate alındığında öğrencilerin bilgisayar kullanım yılının uygulama puanlarını arttıran orta düzeyde bir etki yaratırken, uygulanan müdahale ile bilgisayar kullanım yılının beraber bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Seviyeleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu Uygulama Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama puanları kontrol

grubuna göre öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tek değişkenli çok yönlü varyans analizi sonuçlarında elde edilen deney ve kontrol gruplarının öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyelerine göre betimsel istatistikleri Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 39

Uygulama Puanlarının Öğrencilerin Algılanan BİT Seviyelerine Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviye	$\bar{x}$	SS	N
Deney	Başlangıç	10.36	20.524	11
	Orta	44.50	25.346	98
	İleri	80.17	25.353	42
	Toplam	51.93	31.705	151
Kontrol	Başlangıç	-4.08	15.506	12
	Orta	25.33	21.975	104
	İleri	58.23	31.677	35
	Toplam	30.62	29.501	151
Toplam	Başlangıç	2.83	19.135	23
	Orta	34.63	25.491	202
	İleri	70.19	30.275	77
	Toplam	41.27	32.383	302

Tablo 39 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grupları içerisinde algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyesi “ileri” olan öğrencilerin ortalama puanlarının orta ve başlangıç seviyesinde olan öğrencilerin ortalama puanlarından daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Deney ve kontrol grupları bilgisayar kullanım yılı bazında değerlendirildiğinde ise deney gruplarının kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek puanlara sahip oldukları görülmüştür. Ortaya çıkan bu farkların anlamlı olup olmadığına dair test sonuçları Tablo 40’da verilmiştir.

Tablo 40

Uygulama Puanlarının Gruplara ve Algılanan BİT Seviyelerine Göre Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi

Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Düzeltilmiş model	136257.337	5	27251.467	44.967	.000	.432
Kesişim	186701.738	1	186701.738	308.073	.000	.510
Grup	12525.043	1	12525.043	20.667	.000	.065
<i>Algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyesi</i>	101088.671	2	50544.335	83.402	.000	.360
<i>Grup x Algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyesi</i>	265.398	2	132.699	.219	.803	.001
Hata	179384.851	296	606.030			
Toplam	830133.000	302				
Düzeltilmiş toplam	315642.189	301				

Not. Levene'nin hata varyanslarının eşitliği testi anlamsız çıkmıştır, $F(5, 296) = 1.862$, $p = .101$, bu nedenle gruplar arasında varyansların homojene olduğu kabul edilmiştir.

Tablo 40'da verilen sonuçlar incelendiğinde algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyesine göre uygulama puanlarında ortaya çıkan farkın anlamlı olduğu görülmüştür, $F(2, 296) = 83.402$, $p < .001$, kısmi $\eta^2 = .360$. Bu anlamlı etki algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyesinin uygulama puanlarının toplam varyansının % 36.0'sını açıklamaktadır. Bu etki değeri yüksek düzey etki değeri olarak değerlendirilmiştir (Field, 2013). Bu çıkan anlamlı farkın hangi gruptan kaynaklandığını bulmak için varyansların homojen olduğu kabul edilerek Scheffe post-hoc testi uygulanmıştır.

Analiz sonucunda, algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyesine göre her alt grubun ortalama uygulama puanları birbirlerinden anlamlı şekilde ayrılmaktadır ($p < .05$). En yüksek puan “ileri” seviyedeyken, en düşük puan “başlangıç” seviyesinde belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu ile algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyesi değişkenlerinin beraber uygulama puanları üzerinde etkisini gösteren etkileşim sonucu anlamlı çıkmamıştır, $F(2, 296) = .219$, $p = .803$. Bu sonuçlar dikkate alındığında öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyesi arttıkça, bu değişkenin uygulama puanlarını arttıran yüksek düzeyde bir etki yarattığı, uygulanan müdahale ile algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyesinin beraber bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin Bilgisayar Veya Tablet Kullanım Sıklıkları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu Uygulama Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin tablet kullanım alışkanlıkları dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tek değişkenli çok yönlü varyans analizi sonuçlarında elde edilen deney ve kontrol gruplarının öğrencilerin tablet kullanım alışkanlıklarına göre betimsel istatistikleri Tablo 41’de verilmiştir.

Tablo 41

Uygulama Puanlarının Öğrencilerin Tablet Kullanım Alışkanlıklarına Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Tablet kullanım alışkanlıkların	$\bar{x}$	SS	N
Deney	Ayda bir	26.00	15.556	2
	Haftada bir	47.00	26.646	6
	Haftada en az bir kere	68.50	38.691	4
	Haftada en az iki kere	56.04	25.425	23
	İki günde bir	41.91	35.143	34
	Her gün	55.12	31.486	82
	Toplam	51.93	31.705	151
Kontrol	Ayda bir	-1.00	11.314	2
	Haftada bir	4.00	16.990	13
	Haftada en az bir kere	23.71	21.693	7
	Haftada en az iki kere	12.60	25.556	15
	İki günde bir	23.58	25.855	19
	Her gün	39.68	28.767	95
	Toplam	30.62	29.501	151
Toplam	Ayda bir	12.50	19.140	4
	Haftada bir	17.58	28.485	19
	Haftada en az bir kere	40.00	35.242	11
	Haftada en az iki kere	38.89	33.084	38
	İki günde bir	35.34	33.075	177
	Her gün	46.84	30.949	53
	Toplam	41.27	32.383	302

Tablo 41’de verilen sonuçlar incelendiğinde deney grubunda haftada en az bir kere tablet kullanan öğrencilerin ortalama uygulama puanları en yüksek olurken kontrol grubunda ise her gün tablet kullanan öğrencilerin puanı en yüksek olmuştur. En düşük

ortalama puanlı kategoriler ise hem deney hem de kontrol grubunda ayda bir tablet kullanan öğrenciler olmuştur. Deney ve kontrol grupları bilgisayar kullanım yılı bazında değerlendirildiğinde ise deney gruplarının kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek puanlara sahip oldukları görülmüştür. Ortaya çıkan bu farkların anlamlı olup olmadığına dair test sonuçları Tablo 42’de verilmiştir.

Tablo 42

Uygulama Puanlarının Gruplara ve Tablet Kullanım Alışkanlıklarına Göre Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi

Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Düzeltilmiş model	66700.530	11	6063.685	7.064	.000	.211
Kesişim	85197.961	1	85197.961	99.250	.000	.255
Grup	19911.833	1	19911.833	23.196	.000	.074
Tablet kullanım alışkanlıkları	19525.094	5	3905.019	4.549	.001	.073
Grup x Tablet kullanım alışkanlıkları	9389.406	5	1877.881	2.188	.056	.036
Hata	248941.659	290	858.420			
Toplam	830133.000	302				
Düzeltilmiş toplam	315642.189	301				

Not. Levene’nin hata varyanslarının eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, $F(7, 294) = 2.241$, $p = .031$, bu nedenle gruplar arasında varyansların heterojen olduğu kabul edilmiştir.

Tablo 42’de verilen sonuçlar incelendiğinde tablet kullanım alışkanlıklarına göre uygulama puanlarında ortaya çıkan farkın anlamlı olduğu görülmüştür, $F(2, 296) = 83.402$, $p < .001$, kısmi $\eta^2 = .073$. Bu anlamlı etki algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyenin uygulama puanlarının toplam varyansının %7.3’ünü açıklamaktadır. Bu etki değeri orta düzey etki değeri olarak değerlendirilmiştir (Field, 2013). Bu çıkan anlamlı farkın hangi gruptan kaynaklandığını bulmak için varyansların homojen olmadığını kabul edilerek Dunett C post-hoc testi uygulanmıştır.

Analiz sonucunda, her gün tablet kullanan öğrencilerin ortalama uygulama puanları haftada bir tablet kullanan öğrencilerin ortalama puanlarından anlamlı şekilde daha yüksek çıkmaktadır ($p < .05$). Deney ve kontrol grubu ile tablet kullanım alışkanlıkları değişkenlerinin beraber uygulama puanları üzerinde etkisini gösteren etkileşim sonucu anlamlı çıkmamıştır, $F(5, 290) = 2.188$, $p = .056$. Bu sonuçlar dikkate alındığında öğrencilerin her gün tablet kullanma alışkanlığının olmasının, haftalık kullanan öğrencilere göre daha yüksek uygulama puanlarını üreteceği, ancak uygulanan müdahale ile tablet kullanım alışkanlıklarının beraber bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu Uygulama Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumu dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tek değişkenli çok yönlü varyans analizi sonuçlarında elde edilen deney ve kontrol gruplarının öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumlarına göre betimsel istatistikleri Tablo 43 ile verilmiştir.

Tablo 43

Uygulama Puanlarının Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumlarına Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumları	$\bar{x}$	SS	N
Deney	Evet	54.51	31.243	95
	Hayır	47.57	32.288	56
	Toplam	51.93	31.705	151
Kontrol	Evet	32.14	29.123	91
	Hayır	28.30	30.164	60
	Toplam	30.62	29.501	151
Toplam	Evet	43.56	32.159	186
	Hayır	37.60	32.541	116
	Toplam	41.27	32.383	302

Tablo 43 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grupları içerisinde programlama dersi alan öğrencilerin ortalama puanlarının programlama dersi almayan öğrencilere göre ortalama puanlarının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Deney ve kontrol grupları öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumları bazında değerlendirildiğinde ise deney gruplarının kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek puanlara sahip oldukları görülmüştür. Ortaya çıkan bu farkların anlamlı olup olmadığına dair test sonuçları Tablo 44 ile verilmiştir.

Tablo 44

Uygulama Puanlarının Gruplara ve Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumlarına Göre Değişkenlerine Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi

Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Düzeltilmiş model	36538.984	3	12179.661	13.004	.000	.116
Kesişim	471324.248	1	471324.248	503.235	.000	.628
Grup	30931.529	1	30931.529	33.026	.000	.100
Öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumları	2072.428	1	2072.428	2.213	.138	.007
Grup x Öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumları	170.491	1	170.491	.182	.670	.001
Hata	279103.205	298	936.588			
Toplam	830133.000	302				
Düzeltilmiş toplam	315642.189	301				

Not. Levene'nin hata varyanslarının eşitliği testi anlamsız çıkmıştır, $F(3, 298) = .801$, $p = .494$, bu nedenle gruplar arasında varyansların homojene olduğu kabul edilmiştir.

Tablo 44 ile verilen sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumlarının ne tek başına ne de deney ve kontrol grubu değişkeni işe beraber uygulama ortalama puanları üzerinde anlamlı bir etkisine rastlanmamıştır. Sonuç olarak öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumlarının, araştırmada yapılan müdahale kapsamında uygulama puanları üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin BİD Kavramını Duyma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu Uygulama Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumları dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tek değişkenli çok yönlü varyans analizi sonuçlarında elde edilen deney ve kontrol gruplarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumlarına göre betimsel istatistikleri Tablo 45’de verilmiştir.

Tablo 45

Uygulama Puanlarının Öğrencilerin BİD Kavramını Duyma Durumlarına Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumlarına	$\bar{x}$	SS	N
Deney	Evet	57.18	34.785	28
	Hayır	50.74	30.990	123
	Toplam	51.93	31.705	151
Kontrol	Evet	32.82	29.985	33
	Hayır	30.00	29.464	118
	Toplam	30.62	29.501	151
Toplam	Evet	44.00	34.261	61
	Hayır	40.59	31.927	241
	Toplam	41.27	32.383	302

Tablo 45’de verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grupları içerisinde bilgi işlemsel düşünme kavramını duyan öğrencilerin ortalama puanlarının kavramı duymamış öğrencilere göre ortalama puanlarının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Deney ve kontrol grupları öğrencilerin bilgi işlemsel işleme kavramına duyup duymama durumu bazında değerlendirildiğinde ise deney gruplarının kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek puanlara sahip oldukları görülmüştür. Ortaya çıkan bu farkların anlamlı olup olmadığına dair test sonuçları Tablo 46’da verilmiştir.

Tablo 46

Uygulama Puanlarının Gruplara ve Öğrencilerin BİD Kavramını Duyma Durumlarına Göre Değişkenlerine Tek Değişkenli Çok Yönlü Varyans Analizi

Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Düzeltilmiş model	35461.498	3	11820.499	12.572	.000	.112
Kesişim	352823.615	1	352823.615	375.263	.000	.557
Grup	24618.517	1	24618.517	26.184	.000	.081
Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumları	1037.139	1	1037.139	1.103	.294	.004
Grup x Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumları	158.655	1	158.655	.169	.682	.001
Hata	280180.691	298	940.204			
Toplam	830133.000	302				
Düzeltilmiş toplam	315642.189	301				

Not. Levene’nin hata varyanslarının eşitliği testi anlamsız çıkmıştır, $F(3, 298) = .801$, $p = .494$, bu nedenle gruplar arasında varyansların homojene olduğu kabul edilmiştir.

Tablo 46 ile verilen sonuçlar öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumları ne tek başına ne de deney ve kontrol grubu değişkeni işe beraber uygulama ortalama puanları üzerinde anlamlı bir etkisine rastlanmamıştır. Sonuç olarak Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumlarının, araştırmada yapılan müdahale kapsamında uygulama puanları üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Etkileşimli Öğrenme Ortamının Etkisinin BİD Becerileri Açısından İncelenmesi

Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin BİD Puan Değerlendirmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin BİD puanları kontrol grubuna göre anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri Tablo 47’de verilmiştir.

Tablo 47

BİD Puanlarının Gruba Göre Ön-Test ve Son-Test Betimsel İstatistikleri

	Grup	$\bar{x}$	SS	N
BİD Ön-test	Deney	87.0662	11.58543	151
	Kontrol	84.6821	14.08941	151
	Total	85.8742	12.93213	302
BİD Son-test	Deney	88.9801	15.35077	151
	Kontrol	89.2781	12.63601	151
	Total	89.1291	14.03649	302

Tablo 47’deki sonuçlar incelendiğinde deney grubunda ön-testten son-teste bir puana yakın bir artış gözlemlenirken, kontrol grubunda ise beş puana yakın bir artış gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 48’de verilmiştir.

Tablo 48

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	1599.816	1	1599.816	10.110	.002	.033
	Greenhouse-Geisser	1599.816	1.000	1599.816	10.110	.002	.033
	Huynh-Feldt	1599.816	1.000	1599.816	10.110	.002	.033
	Alt-sınır	1599.816	1.000	1599.816	10.110	.002	.033
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	271.565	1	271.565	1.716	.191	.006
	Greenhouse-Geisser	271.565	1.000	271.565	1.716	.191	.006
	Huynh-Feldt	271.565	1.000	271.565	1.716	.191	.006
	Alt-sınır	271.565	1.000	271.565	1.716	.191	.006
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	47472.119	300	158.240			
	Greenhouse-Geisser	47472.119	300.000	158.240			
	Huynh-Feldt	47472.119	300.000	158.240			
	Alt-sınır	47472.119	300.000	158.240			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 12.021, $F(3, 16200000.00) = 3.978$, $p < .01$. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen değildir, ancak, Tabachnick ve Fidell'e (2007) göre bağımsız değişkenin kategorileri içerisinde yer alan katılımcı sayıları birbirine eşit ise bu sonucun göz ardı edilebileceği belirtilmiştir.

Tablo 48'deki sonuçlar incelendiğinde BİD puanlarının ön-testten son-teste anlamlı bir artış gösterdiği, $F(1, 300) = 10.110$, $p < .01$, Kısmi $\eta^2 = .033$ ancak bu değişimin deney ve kontrol grupları dikkate alındığında ise gözlemlenmediği görülmüştür. Ön-testten son-teste bulunan artış oranı BİD toplam varyansının %3.3'ünü açıklamaktadır. Bu etki değeri düşük düzeyde etki değeri olarak değerlendirilmiştir (Field, 2013). Sonuç olarak öğrencilerin BİD puanları deney ya da kontrol grubunda olmalarından bağımsız bir şekilde düşük düzeyde artış göstermiştir denebilir.

Sınıf Düzeyleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin BİD puanları kontrol grubuna göre eğitim gördükleri sınıf düzeyleri dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının sınıflara göre betimsel istatistikleri Tablo 49'da gösterilmektedir.

Tablo 49

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Sınıfa Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Sınıf	$\bar{x}$	SS	N
BİD Ön-test	Deney	5.Sınıf	87.2623	11.32829	61
		6.Sınıf	86.9333	11.81772	90
		Toplam	87.0662	11.58543	151
	Kontrol	5.Sınıf	83.9091	14.61688	66
		6.Sınıf	85.2824	13.72312	85
		Toplam	84.6821	14.08941	151
	Toplam	5.Sınıf	85.5197	13.19683	127
		6.Sınıf	86.1314	12.76849	175
		Toplam	85.8742	12.93213	302
BİD Son-test	Deney	5.Sınıf	86.5410	16.04117	61
		6.Sınıf	90.6333	14.72554	90
		Toplam	88.9801	15.35077	151
	Kontrol	5.Sınıf	87.9394	13.10769	66
		6.Sınıf	90.3176	12.23404	85
		Toplam	89.2781	12.63601	151
	Toplam	5.Sınıf	87.2677	14.54847	127
		6.Sınıf	90.4800	13.53490	175
		Toplam	89.1291	14.03649	302

Tablo 49 ile sunulan sonuçlar incelendiğinde deney grubunda 5. sınıflar ön-testten son-teste ufak bir düşüş yaşarken, 6. sınıflar hem deney hem de kontrol grubunda artış göstermişlerdir. Genele bakıldığında ön test ve son test arasında hem 5. sınıf hem de 6. sınıf öğrencilerinin puanlarında artış görülmektedir. Bu değişimlerin anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 50’de verilmiştir.

Tablo 50

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Sınıfa Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	1332.807	1	1332.807	8.433	.004	.028
	Greenhouse-Geisser	1332.807	1.000	1332.807	8.433	.004	.028
	Huynh-Feldt	1332.807	1.000	1332.807	8.433	.004	.028
	Alt-sınır	1332.807	1.000	1332.807	8.433	.004	.028
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	340.407	1	340.407	2.154	.143	.007
	Greenhouse-Geisser	340.407	1.000	340.407	2.154	.143	.007
	Huynh-Feldt	340.407	1.000	340.407	2.154	.143	.007
	Alt-sınır	340.407	1.000	340.407	2.154	.143	.007
Ön-test ve Son-test x Sınıf	Küresellik varsayıldığında	270.529	1	270.529	1.712	.192	.006
	Greenhouse-Geisser	270.529	1.000	270.529	1.712	.192	.006
	Huynh-Feldt	270.529	1.000	270.529	1.712	.192	.006
	Alt-sınır	270.529	1.000	270.529	1.712	.192	.006

(Devam ediyor)

Tablo 50 (Devam)

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Sınıfa Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test x Grup x Sınıf	Küresellik varsayıldığında	107.232	1	107.232	.678	.411	.002
	Greenhouse-Geisser	107.232	1.000	107.232	.678	.411	.002
	Huynh-Feldt	107.232	1.000	107.232	.678	.411	.002
	Alt-sınır	107.232	1.000	107.232	.678	.411	.002
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	47097.998	298	158.047			
	Greenhouse-Geisser	47097.998	298.000	158.047			
	Huynh-Feldt	47097.998	298.000	158.047			
	Alt-sınır	47097.998	298.000	158.047			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 13.550, F(9, 703156.417) = 1.487, p = .146. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmıştır.

Tablo 50’de verilen sonuçlar incelendiğinde BİD puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne sınıf ne de deney ve kontrol grubu ve sınıf değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak BİD ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın sınıf değişkeninden etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Cinsiyetleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin BİD puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin cinsiyetleri dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının öğrencilerin cinsiyetlerine göre betimsel istatistikleri Tablo 51’de verilmiştir.

Tablo 51

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Cinsiyet	$\bar{x}$	SS	N
BİD Ön-test	Deney	Erkek	86.9867	12.41674	75
		Kız	87.1447	10.78481	76
		Toplam	87.0662	11.58543	151
	Kontrol	Erkek	85.2987	14.35734	77
		Kız	84.0405	13.87364	74
		Toplam	84.6821	14.08941	151
	Toplam	Erkek	86.1316	13.41724	152
		Kız	85.6133	12.46083	150
		Toplam	85.8742	12.93213	302

(Devam ediyor)

Tablo 51 (Devam)

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Cinsiyet	$\bar{x}$	SS	N
BİD Son-test	Deney	Erkek	89.8000	15.05665	75
		Kız	88.1711	15.69322	76
		Toplam	88.9801	15.35077	151
	Kontrol	Erkek	88.5195	13.67442	77
		Kız	90.0676	11.49667	74
		Toplam	89.2781	12.63601	151
	Toplam	Erkek	89.1513	14.33966	152
		Kız	89.1067	13.77048	150
		Toplam	89.1291	14.03649	302

Tablo 51'deki sonuçlar incelendiğinde deney grubunda hem erkekler hem de kızların ön-testten son-teste bir artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 52 ile verilmiştir.

Tablo 52

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	1616.115	1	1616.115	10.190	.002	.033
	Greenhouse-Geisser	1616.115	1.000	1616.115	10.190	.002	.033
	Huynh-Feldt	1616.115	1.000	1616.115	10.190	.002	.033
	Alt-sınır	1616.115	1.000	1616.115	10.190	.002	.033
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	275.969	1	275.969	1.740	.188	.006
	Greenhouse-Geisser	275.969	1.000	275.969	1.740	.188	.006
	Huynh-Feldt	275.969	1.000	275.969	1.740	.188	.006
	Alt-sınır	275.969	1.000	275.969	1.740	.188	.006
Ön-test ve Son-test x Cinsiyet	Küresellik varsayıldığında	9.802	1	9.802	.062	.804	.000
	Greenhouse-Geisser	9.802	1.000	9.802	.062	.804	.000
	Huynh-Feldt	9.802	1.000	9.802	.062	.804	.000
	Alt-sınır	9.802	1.000	9.802	.062	.804	.000
Ön-test ve Son-test x Grup x Cinsiyet	Küresellik varsayıldığında	199.070	1	199.070	1.255	.263	.004
	Greenhouse-Geisser	199.070	1.000	199.070	1.255	.263	.004
	Huynh-Feldt	199.070	1.000	199.070	1.255	.263	.004
	Alt-sınır	199.070	1.000	199.070	1.255	.263	.004
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	47263.263	298	158.602			
	Greenhouse-Geisser	47263.263	298.000	158.602			
	Huynh-Feldt	47263.263	298.000	158.602			
	Alt-sınır	47263.263	298.000	158.602			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 17.774, F(9, 1014140.721) = 1.951, p = .041. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmamıştır, ancak, Tabachnick ve Fidell'e (2007) göre Box M testi anlamlılık değerinin .000 çıkmadığı durumlarda bu varsayımın ihlal edilmiş olmasının analiz sonuçlarına çok büyük etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Tablo 52 ile verilen sonuçlar incelendiğinde BİD puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne cinsiyet ne de deney ve kontrol grubu ve cinsiyet değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak BİD ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin cinsiyetinden etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Bilgisayar Veya Tablet Sahibi Olma Durumu Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin BİD puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin tablet sahibi olma durumu dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının tablet sahibi olma durumuna göre betimsel istatistikleri Tablo 53 ile verilmiştir.

Tablo 53

BİD Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Tablet sahibi olma	$\bar{x}$	SS	N
BİD Ön-test	Deney	Evet	87.1806	11.74832	144
		Hayır	84.7143	7.69663	7
		Toplam	87.0662	11.58543	151
	Kontrol	Evet	85.2606	13.21759	142
		Hayır	75.5556	23.30832	9
		Toplam	84.6821	14.08941	151
	Toplam	Evet	86.2273	12.51444	286
		Hayır	79.5625	18.31564	16
		Toplam	85.8742	12.93213	302
BİD Son-test	Deney	Evet	88.8403	15.58988	144
		Hayır	91.8571	9.40618	7
		Toplam	88.9801	15.35077	151
	Kontrol	Evet	89.8099	12.52285	142
		Hayır	80.8889	12.06694	9
		Toplam	89.2781	12.63601	151
	Toplam	Erkek	89.1513	14.33966	152
		Kız	89.1067	13.77048	150
		Toplam	89.1291	14.03649	302

Tablo 53 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda tablet sahibi olan ve olmayan öğrencilerin ön-testten son-teste bir artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları 54 ile verilmiştir.

Tablo 54

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	651.485	1	651.485	4.098	.044	.014
	Greenhouse-Geisser	651.485	1.000	651.485	4.098	.044	.014
	Huynh-Feldt	651.485	1.000	651.485	4.098	.044	.014
	Alt-sınır	651.485	1.000	651.485	4.098	.044	.014
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	2.177	1	2.177	.014	.907	.000
	Greenhouse-Geisser	2.177	1.000	2.177	.014	.907	.000
	Huynh-Feldt	2.177	1.000	2.177	.014	.907	.000
	Alt-sınır	2.177	1.000	2.177	.014	.907	.000
Ön-test ve Son-test x Tablet sahibi olma	Küresellik varsayıldığında	73.291	1	73.291	.461	.498	.002
	Greenhouse-Geisser	73.291	1.000	73.291	.461	.498	.002
	Huynh-Feldt	73.291	1.000	73.291	.461	.498	.002
	Alt-sınır	73.291	1.000	73.291	.461	.498	.002
Ön-test ve Son-test x Grup x Tablet sahibi olma	Küresellik varsayıldığında	41.204	1	41.204	.259	.611	.001
	Greenhouse-Geisser	41.204	1.000	41.204	.259	.611	.001
	Huynh-Feldt	41.204	1.000	41.204	.259	.611	.001
	Alt-sınır	41.204	1.000	41.204	.259	.611	.001
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	47369.169	298	158.957			
	Greenhouse-Geisser	47369.169	298.000	158.957			
	Huynh-Feldt	47369.169	298.000	158.957			
	Alt-sınır	47369.169	298.000	158.957			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 24.037, F(9, 2520.104) = 2.467, p = .008. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmamıştır, ancak, Tabachnick ve Fidell'e (2007) göre Box M testi anlamlılık değerinin .000 çıkmadığı durumlarda bu varsayımın ihlal edilmiş olmasının analiz sonuçlarına çok büyük etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Tablo 54 ile verilen sonuçlar incelendiğinde BİD puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne tablet sahibi olma ne de deney ve kontrol grubu ve tablet sahibi değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak BİD ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin tablet sahip olması durumundan etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılı Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin BİD puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin bilgisayar kullanım yılı dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının öğrencilerin bilgisayar kullanım yılına göre betimsel istatistikleri Tablo 55’de verilmiştir.

Tablo 55

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılına Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Bilgisayar kullanım yılı	$\bar{x}$	SS	N
BİD Ön-test	Deney	1-2 yıl	85.3600	9.71202	25
		3-6 yıl	86.9130	10.39511	92
		6 yıl ve daha üstü	88.7353	15.43964	34
		Total	87.0662	11.58543	151
	Kontrol	1-2 yıl	79.9655	16.92944	29
		3-6 yıl	85.9885	13.05667	87
		6 yıl ve daha üstü	85.3429	13.59269	35
		Total	84.6821	14.08941	151
	Toplam	1-2 yıl	82.4630	14.19502	54
		3-6 yıl	86.4637	11.73981	179
		6 yıl ve daha üstü	87.0145	14.52533	69
		Total	85.8742	12.93213	302
BİD Son-test	Deney	1-2 yıl	86.7600	14.82756	25
		3-6 yıl	89.6304	14.72884	92
		6 yıl ve daha üstü	88.8529	17.55188	34
		Total	88.9801	15.35077	151
	Kontrol	1-2 yıl	81.1034	13.56293	29
		3-6 yıl	91.2529	11.69895	87
		6 yıl ve daha üstü	91.1429	11.66983	35
		Total	89.2781	12.63601	151
	Toplam	1-2 yıl	83.7222	14.31244	54
		3-6 yıl	90.4190	13.33020	179
		6 yıl ve daha üstü	90.0145	14.79616	69
		Total	89.1291	14.03649	302

Tablo 55 ile sunulan sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda öğrencilerin bilgisayar kullanım yılına göre ön-testten son-teste bir artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 56’da verilmiştir.

Tablo 56

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılına Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	872.526	1	872.526	5.476	.020	.018
	Greenhouse-Geisser	872.526	1.000	872.526	5.476	.020	.018
	Huynh-Feldt	872.526	1.000	872.526	5.476	.020	.018
	Alt-sınır	872.526	1.000	872.526	5.476	.020	.018
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	204.990	1	204.990	1.286	.258	.004
	Greenhouse-Geisser	204.990	1.000	204.990	1.286	.258	.004
	Huynh-Feldt	204.990	1.000	204.990	1.286	.258	.004
	Alt-sınır	204.990	1.000	204.990	1.286	.258	.004
Ön-test ve Son-test x Bilgisayar kullanım yılı	Küresellik varsayıldığında	157.332	2	78.666	.494	.611	.003
	Greenhouse-Geisser	157.332	2.000	78.666	.494	.611	.003
	Huynh-Feldt	157.332	2.000	78.666	.494	.611	.003
	Alt-sınır	157.332	2.000	78.666	.494	.611	.003
Ön-test ve Son-test x Grup x Bilgisayar kullanım yılı	Küresellik varsayıldığında	135.966	2	67.983	.427	.653	.003
	Greenhouse-Geisser	135.966	2.000	67.983	.427	.653	.003
	Huynh-Feldt	135.966	2.000	67.983	.427	.653	.003
	Alt-sınır	135.966	2.000	67.983	.427	.653	.003
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	47166.075	296	159.345			
	Greenhouse-Geisser	47166.075	296.000	159.345			
	Huynh-Feldt	47166.075	296.000	159.345			
	Alt-sınır	47166.075	296.000	159.345			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 33.908, F(15, 104935.806) = 2.209, p = .004. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmamıştır, ancak, Tabachnick ve Fidell'e (2007) göre Box M testi anlamlılık değerinin .000 çıkmadığı durumlarda bu varsayımın ihlal edilmiş olmasının analiz sonuçlarına çok büyük etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Tablo 56'da verilen sonuçlar incelendiğinde BİD puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne öğrencilerin bilgisayar kullanım yılına ne de deney ve kontrol grubu ve öğrencilerin bilgisayar kullanım yılına değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak BİD ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin bilgisayar kullanım yılından etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Seviyeleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin BİD puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyelerine göre betimsel istatistikleri Tablo 57’de verilmiştir.

Tablo 57

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Algılanan BİT Seviyelerine Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyesi	$\bar{x}$	SS	N
BİD Ön-test	Deney	Başlangıç	78.9091	12.87210	11
		Orta	87.0102	10.01081	98
		İleri	89.3333	13.79938	42
		Total	87.0662	11.58543	151
	Kontrol	Başlangıç	76.8333	17.47119	12
		Orta	83.6154	12.82164	104
		İleri	90.5429	14.77944	35
		Total	84.6821	14.08941	151
	Toplam	Başlangıç	77.8261	15.13470	23
		Orta	85.2624	11.64036	202
		İleri	89.8831	14.17092	77
		Total	85.8742	12.93213	302
BİD Son-test	Deney	Başlangıç	79.4545	17.89617	11
		Orta	87.0204	14.72706	98
		İleri	96.0476	13.64525	42
		Total	88.9801	15.35077	151
	Kontrol	Başlangıç	82.3333	15.61662	12
		Orta	87.9519	12.73507	104
		İleri	95.6000	8.40588	35
		Total	89.2781	12.63601	151
	Toplam	Başlangıç	80.9565	16.42193	23
		Orta	87.5000	13.71104	202
		İleri	95.8442	11.49378	77
		Total	89.1291	14.03649	302

Tablo 57’de verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyelerine göre ön-testten son-teste bir artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 58’de verilmiştir.

Tablo 58

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Algılanan BİT Seviyelerine Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	996.633	1	996.633	6.305	.013	.021
	Greenhouse-Geisser	996.633	1.000	996.633	6.305	.013	.021
	Huynh-Feldt	996.633	1.000	996.633	6.305	.013	.021
	Alt-sınır	996.633	1.000	996.633	6.305	.013	.021
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	117.921	1	117.921	.746	.388	.003
	Greenhouse-Geisser	117.921	1.000	117.921	.746	.388	.003
	Huynh-Feldt	117.921	1.000	117.921	.746	.388	.003
	Alt-sınır	117.921	1.000	117.921	.746	.388	.003
Ön-test ve Son-test x Öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri	Küresellik varsayıldığında	382.062	2	191.031	1.209	.300	.008
	Greenhouse-Geisser	382.062	2.000	191.031	1.209	.300	.008
	Huynh-Feldt	382.062	2.000	191.031	1.209	.300	.008
	Alt-sınır	382.062	2.000	191.031	1.209	.300	.008
Ön-test ve Son-test x Grup x Öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri	Küresellik varsayıldığında	261.603	2	130.801	.827	.438	.006
	Greenhouse-Geisser	261.603	2.000	130.801	.827	.438	.006
	Huynh-Feldt	261.603	2.000	130.801	.827	.438	.006
	Alt-sınır	261.603	2.000	130.801	.827	.438	.006
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	46788.198	296	158.068			
	Greenhouse-Geisser	46788.198	296.000	158.068			
	Huynh-Feldt	46788.198	296.000	158.068			
	Alt-sınır	46788.198	296.000	158.068			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 33.970, F(15, 13820.865) = 2.177, p = .005. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmamıştır, ancak, Tabachnick ve Fidell'e (2007) göre Box M testi anlamlılık değerinin .000 çıkmadığı durumlarda bu varsayımın ihlal edilmiş olmasının analiz sonuçlarına çok büyük etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Tablo 58'deki sonuçlar incelendiğinde BİD puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri ne de deney ve kontrol grubu ve öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak BİD ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyelerinden etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Tablet Kullanım Sıklıkları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin BİD puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin tablet kullanım alışkanlıkları dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının tablet kullanım alışkanlıklarına göre betimsel istatistikleri Tablo 59 ile verilmiştir.

Tablo 59

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Bilgisayar veya Tablet Kullanım Alışkanlıklarına Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Bilgisayar veya tablet kullanım alışkanlıkları	$\bar{x}$	SS	N
BİD Ön-test	Deney	Ayda bir	82.0000	2
		Haftada bir	95.6667	6
		Haftada en az bir kere	94.7500	4
		Haftada en az iki kere	88.8696	23
		İki günde bir	84.4118	34
		Her gün	86.7805	82
		Toplam	86.7805	82
	Kontrol	Ayda bir	86.5000	2
		Haftada bir	80.2308	13
		Haftada en az bir kere	93.1429	7
		Haftada en az iki kere	79.5333	15
		İki günde bir	88.9474	19
		Her gün	84.5895	95
		Toplam	84.6821	151
	Toplam	Ayda bir	84.2500	4
		Haftada bir	85.1053	19
		Haftada en az bir kere	93.7273	11
		Haftada en az iki kere	85.1842	38
		İki günde bir	86.0377	53
		Her gün	85.6045	177
		Toplam	85.8742	302
BİD Son-test	Deney	Ayda bir	82.5000	2
		Haftada bir	92.6667	6
		Haftada en az bir kere	86.5000	4
		Haftada en az iki kere	91.2609	23
		İki günde bir	82.5000	2
		Her gün	82.5000	2
		Toplam	88.9801	151
	Kontrol	Ayda bir	88.9801	151
		Haftada bir	88.9801	151
		Haftada en az bir kere	88.9801	151
		Haftada en az iki kere	88.9801	151
		İki günde bir	92.7895	19
		Her gün	89.4737	95
		Toplam	89.2781	151

(Devam ediyor)

Tablo 59 (Devam)

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Bilgisayar veya Tablet Kullanım Alışkanlıklarına Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Bilgisayar veya tablet kullanım alışkanlıkları	$\bar{x}$	SS	N
BİD Son-test	Toplam	Ayda bir	84.2500	9.28709	4
		Haftada bir	86.5263	12.02945	19
		Haftada en az bir kere	87.7273	12.92355	11
		Haftada en az iki kere	90.4737	11.69370	38
		İki günde bir	91.2075	13.89848	53
		Her gün	88.6949	14.90301	177
		Toplam	89.1291	14.03649	302

Tablo 59 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda bilgisayar veya tablet kullanım alışkanlıkların göre ön-testten son-teste bir artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 60’da verilmiştir.

Tablo 60

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Bilgisayar veya Tablet Kullanım Alışkanlıklarına Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	62.991	1	62.991	.394	.531	.001
	Greenhouse-Geisser	62.991	1.000	62.991	.394	.531	.001
	Huynh-Feldt	62.991	1.000	62.991	.394	.531	.001
	Alt-sınır	62.991	1.000	62.991	.394	.531	.001
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	88.886	1	88.886	.556	.456	.002
	Greenhouse-Geisser	88.886	1.000	88.886	.556	.456	.002
	Huynh-Feldt	88.886	1.000	88.886	.556	.456	.002
	Alt-sınır	88.886	1.000	88.886	.556	.456	.002
Ön-test ve Son-test x Tablet kullanım alışkanlıkları	Küresellik varsayıldığında	792.403	5	158.481	.992	.423	.017
	Greenhouse-Geisser	792.403	5.000	158.481	.992	.423	.017
	Huynh-Feldt	792.403	5.000	158.481	.992	.423	.017
	Alt-sınır	792.403	5.000	158.481	.992	.423	.017
Ön-test ve Son-test x Grup x Tablet kullanım alışkanlıkları	Küresellik varsayıldığında	286.695	5	57.339	.359	.876	.006
	Greenhouse-Geisser	286.695	5.000	57.339	.359	.876	.006
	Huynh-Feldt	286.695	5.000	57.339	.359	.876	.006
	Alt-sınır	286.695	5.000	57.339	.359	.876	.006
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	46338.398	290	159.788			
	Greenhouse-Geisser	46338.398	290.000	159.788			
	Huynh-Feldt	46338.398	290.000	159.788			
	Alt-sınır	46338.398	290.000	159.788			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 43.415, F(27, 3580.198) = 1.466, p = .057. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmıştır.

Tablo 60'daki sonuçlar incelendiğinde BİD puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne tablet kullanım alışkanlıkları ne de deney ve kontrol grubu ve tablet kullanım alışkanlıkları değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak BİD ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin tablet kullanım alışkanlıklarından etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin BİD puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumu dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumuna göre betimsel istatistikleri Tablo 61'de verilmiştir.

Tablo 61

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Programlama dersi alıp almama durumu	$\bar{x}$	SS	N
BİD Ön-test	Deney	Evet	87.8105	11.23756	95
		Hayır	85.8036	12.15120	56
		Toplam	87.0662	11.58543	151
	Kontrol	Evet	86.8791	13.44853	91
		Hayır	81.3500	14.49351	60
		Toplam	84.6821	14.08941	151
	Toplam	Evet	87.3548	12.34385	186
		Hayır	83.5000	13.54188	116
		Toplam	85.8742	12.93213	302
BİD Son-test	Deney	Evet	89.4632	14.74666	95
		Hayır	88.1607	16.42922	56
		Toplam	88.9801	15.35077	151
	Kontrol	Evet	89.8462	12.06089	91
		Hayır	88.4167	13.51997	60
		Toplam	89.2781	12.63601	151
	Toplam	Erkek	89.6505	13.46473	186
		Kız	88.2931	14.92941	116
		Toplam	89.1291	14.03649	302

Tablo 61'deki sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda programlama dersi almış ve almamış öğrencilerin ön-testten son-teste bir artış gösterdiği

gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 62 ile verilmiştir.

Tablo 62

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	1759.656	1	1759.656	11.119	.001	.036
	Greenhouse-Geisser	1759.656	1.000	1759.656	11.119	.001	.036
	Huynh-Feldt	1759.656	1.000	1759.656	11.119	.001	.036
	Alt-sınır	1759.656	1.000	1759.656	11.119	.001	.036
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	323.771	1	323.771	2.046	.154	.007
	Greenhouse-Geisser	323.771	1.000	323.771	2.046	.154	.007
	Huynh-Feldt	323.771	1.000	323.771	2.046	.154	.007
	Alt-sınır	323.771	1.000	323.771	2.046	.154	.007
Ön-test ve Son-test x Programlama dersi alıp almama durumuna	Küresellik varsayıldığında	205.926	1	205.926	1.301	.255	.004
	Greenhouse-Geisser	205.926	1.000	205.926	1.301	.255	.004
	Huynh-Feldt	205.926	1.000	205.926	1.301	.255	.004
	Alt-sınır	205.926	1.000	205.926	1.301	.255	.004
Ön-test ve Son-test x Grup x Programlama dersi alıp almama durumuna	Küresellik varsayıldığında	102.846	1	102.846	.650	.421	.002
	Greenhouse-Geisser	102.846	1.000	102.846	.650	.421	.002
	Huynh-Feldt	102.846	1.000	102.846	.650	.421	.002
	Alt-sınır	102.846	1.000	102.846	.650	.421	.002
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	47159.514	298	158.253			
	Greenhouse-Geisser	47159.514	298.000	158.253			
	Huynh-Feldt	47159.514	298.000	158.253			
	Alt-sınır	47159.514	298.000	158.253			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 13.382, F(9, 515350.691) = 1.517, p = .135. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmıştır.

Tablo 62 ile verilen sonuçlar incelendiğinde BİD puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne programlama dersi alıp almama durumu ne de deney ve kontrol grubu ve programlama dersi alıp almama durumu değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak BİD ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumundan etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin BİD Kavramını Duyma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu BİD Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin BİD puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumları dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumuna göre betimsel istatistikleri Tablo 63 ile verilmiştir.

Tablo 63

BİD Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının BİD Kavramını Duyma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumu	$\bar{x}$	SS	N
BİD Ön-test	Deney	Evet	95.1071	9.51544	28
		Hayır	85.2358	11.25930	123
		Toplam	87.0662	11.58543	151
	Kontrol	Evet	92.2727	10.88368	33
		Hayır	82.5593	14.18832	118
		Toplam	84.6821	14.08941	151
	Toplam	Evet	93.5738	10.29314	61
		Hayır	83.9253	12.82099	241
		Toplam	85.8742	12.93213	302
BİD Son-test	Deney	Evet	90.6786	14.68699	28
		Hayır	88.5935	15.52990	123
		Toplam	88.9801	15.35077	151
	Kontrol	Evet	89.0909	11.61186	33
		Hayır	89.3305	12.95426	118
		Toplam	89.2781	12.63601	151
	Toplam	Evet	89.8197	13.02371	61
		Hayır	88.9544	14.30188	241
		Toplam	89.1291	14.03649	302

Tablo 63 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda bilgi işlemsel düşünme kavramını duymuş olan öğrencilerin ön-testten son-teste bir azalma, duymamış olanlarda ise bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Bu değişimlerin anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 64 ile verilmiştir.

Tablo 64

BİD Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	38.385	1	38.385	.251	.616	.001
	Greenhouse-Geisser	38.385	1.000	38.385	.251	.616	.001
	Huynh-Feldt	38.385	1.000	38.385	.251	.616	.001
	Alt-sınır	38.385	1.000	38.385	.251	.616	.001
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	131.428	1	131.428	.861	.354	.003
	Greenhouse-Geisser	131.428	1.000	131.428	.861	.354	.003
	Huynh-Feldt	131.428	1.000	131.428	.861	.354	.003
	Alt-sınır	131.428	1.000	131.428	.861	.354	.003
Ön-test ve Son-test x Bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumu	Küresellik varsayıldığında	1904.353	1	1904.353	12.472	.000	.040
	Greenhouse-Geisser	1904.353	1.000	1904.353	12.472	.000	.040
	Huynh-Feldt	1904.353	1.000	1904.353	12.472	.000	.040
	Alt-sınır	1904.353	1.000	1904.353	12.472	.000	.040
Ön-test ve Son-test x Grup x Bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumu	Küresellik varsayıldığında	28.410	1	28.410	.186	.667	.001
	Greenhouse-Geisser	28.410	1.000	28.410	.186	.667	.001
	Huynh-Feldt	28.410	1.000	28.410	.186	.667	.001
	Alt-sınır	28.410	1.000	28.410	.186	.667	.001
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	45503.424	298	152.696	.251		
	Greenhouse-Geisser	45503.424	298.000	152.696	.251		
	Huynh-Feldt	45503.424	298.000	152.696	.251		
	Alt-sınır	45503.424	298.000	152.696	.251		

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 18.482, $F(9, 67117.167) = 2.013$, $p = .034$. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmamıştır, ancak, Tabachnick ve Fidell'e (2007) göre Box M testi anlamlılık değerinin .000 çıkmadığı durumlarda bu varsayımın ihlal edilmiş olmasının analiz sonuçlarına çok büyük etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Tablo 64'deki sonuçlar incelendiğinde BİD puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimi ile bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumu beraber anlamlı bir fark ortaya çıkartmışlardır, $F(1, 298) = 12.472$, $p < .001$, Kısmi $\eta^2 = .040$. Bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumu ve ön-test ve son-test etkileşimi BİD puanlarının toplam varyansının %4.0'ını açıklamaktadır. Bu etki değeri düşük düzeyde etki değeri olarak değerlendirilmiştir (Field, 2013). Sonuç olarak, bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumu daha önceden kavramı duymuş öğrencilerde BİD puanlarını

azaltmış, duymamış öğrencilerde ise artışa sebep olmuştur. Araştırmada uygulanan müdahalenin bu etkiye herhangi bir katkısı olmamıştır.

Etkileşimli Öğrenme Ortamının Etkisinin Dijital Okuryazarlık Becerileri Açısından İncelenmesi

Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin DO Puanlarının Değerlendirmesi. Bu bağlamda belirlenmiş olan gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin DO puanları kontrol grubuna göre anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri Tablo 65’de verilmiştir.

Tablo 65

DO Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Ön-Test Ve Son-Test Betimsel İstatistikleri

	Grup	$\bar{x}$	SS	N
DO Ön-test	Deney	74.6424	10.40343	151
	Kontrol	73.4238	11.07997	151
	Toplam	74.0331	10.74650	302
DO Son-test	Deney	76.7483	11.87446	151
	Kontrol	77.0464	10.78415	151
	Toplam	76.8974	11.32454	302

Tablo 65’deki sonuçlar incelendiğinde deney grubunda ön-testten son-teste iki puana yakın artış gözlemlenirken, kontrol grubunda ise dört puana yakın bir artış gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 66’da verilmiştir.

Tablo 66

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	1238.783	1	1238.783	12.402	.000	.040
	Greenhouse-Geisser	1238.783	1.000	1238.783	12.402	.000	.040
	Huynh-Feldt	1238.783	1.000	1238.783	12.402	.000	.040
	Alt-sınır	1238.783	1.000	1238.783	12.402	.000	.040
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	86.823	1	86.823	.869	.352	.003
	Greenhouse-Geisser	86.823	1.000	86.823	.869	.352	.003
	Huynh-Feldt	86.823	1.000	86.823	.869	.352	.003
	Alt-sınır	86.823	1.000	86.823	.869	.352	.003
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	29966.894	300	99.890			
	Greenhouse-Geisser	29966.894	300.000	99.890			
	Huynh-Feldt	29966.894	300.000	99.890			
	Alt-sınır	29966.894	300.000	99.890			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 2.074, F(3, 16200000.00) = .686, p = .560. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmıştır.

Tablo 66'daki sonuçlar incelendiğinde DO puanlarının ön-testten son-teste anlamlı bir artış gösterdiği, $F(1, 300) = 12.402$, $p < .01$, Kısmi $\eta^2 = .040$ ancak bu değişimin deney ve kontrol grupları dikkate alındığında ise gözlemlenmediği görülmüştür. Ön-testten son-teste bulunan artış oranı DO toplam varyansının %4.0'unu açıklamaktadır. Bu etki değeri düşük düzeyde etki değeri olarak değerlendirilmiştir (Field, 2013). Sonuç olarak öğrencilerin DO puanları deney ya da kontrol grubunda olmalarından bağımsız bir şekilde düşük düzeyde artış göstermiştir denebilir.

Öğrencilerin Sınıf Düzeyleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin DO puanları kontrol grubuna göre eğitim gördükleri sınıf düzeyleri dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının sınıflara göre betimsel istatistikleri Tablo 67'de verilmiştir.

Tablo 67

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Sınıfa Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Sınıf	$\bar{x}$	SS	N
DO Ön-test	Deney	5.Sınıf	73.2787	10.95161	61
		6.Sınıf	75.5667	9.97080	90
		Toplam	74.6424	10.40343	151
	Kontrol	5.Sınıf	72.5909	11.38147	66
		6.Sınıf	74.0706	10.86364	85
		Toplam	73.4238	11.07997	151
	Toplam	5.Sınıf	72.9213	11.13810	127
		6.Sınıf	74.8400	10.41096	175
		Toplam	74.0331	10.74650	302
DO Son-test	Deney	5.Sınıf	75.1475	11.40590	61
		6.Sınıf	77.8333	12.12412	90
		Toplam	76.7483	11.87446	151
	Kontrol	5.Sınıf	74.2273	11.23839	66
		6.Sınıf	79.2353	9.94227	85
		Toplam	77.0464	10.78415	151
	Toplam	5.Sınıf	74.6693	11.28354	127
		6.Sınıf	78.5143	11.10858	175
		Toplam	76.8974	11.32454	302

Tablo 67'deki sonuçlar incelendiğinde deney grubunda her iki sınıf hem deney hem de kontrol grubunda artış göstermişlerdir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 68'de verilmiştir.

Tablo 68

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Sınıflara Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	1098.927	1	1098.927	11.014	.001	.036
	Greenhouse-Geisser	1098.927	1.000	1098.927	11.014	.001	.036
	Huynh-Feldt	1098.927	1.000	1098.927	11.014	.001	.036
	Alt-sınır	1098.927	1.000	1098.927	11.014	.001	.036
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	65.280	1	65.280	.654	.419	.002
	Greenhouse-Geisser	65.280	1.000	65.280	.654	.419	.002
	Huynh-Feldt	65.280	1.000	65.280	.654	.419	.002
	Alt-sınır	65.280	1.000	65.280	.654	.419	.002
Ön-test ve Son-test x Sınıf	Küresellik varsayıldığında	141.625	1	141.625	1.419	.234	.005
	Greenhouse-Geisser	141.625	1.000	141.625	1.419	.234	.005
	Huynh-Feldt	141.625	1.000	141.625	1.419	.234	.005
	Alt-sınır	141.625	1.000	141.625	1.419	.234	.005
Ön-test ve Son-test x Grup x Sınıf	Küresellik varsayıldığında	90.041	1	90.041	.902	.343	.003
	Greenhouse-Geisser	90.041	1.000	90.041	.902	.343	.003
	Huynh-Feldt	90.041	1.000	90.041	.902	.343	.003
	Alt-sınır	90.041	1.000	90.041	.902	.343	.003

(Devam ediyor)

Tablo 68 (Devam)

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Sınıflara Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Hata	Küresellik varsayıldığında	29732.759	298	99.774			
(Ön-test ve Son-test)	Greenhouse-Geisser	29732.759	298.000	99.774			
	Huynh-Feldt	29732.759	298.000	99.774			
	Alt-sınır	29732.759	298.000	99.774			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 9.618, F(9, 703156.417) = 1.055, p = .393. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmıştır.

Tablo 68'deki sonuçlar incelendiğinde DO puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne sınıf ne de deney ve kontrol grubu ve sınıf değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak DO ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın sınıf değişkeninden etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Cinsiyetleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin DO puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin cinsiyetleri dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının öğrencilerin cinsiyetlerine göre betimsel istatistikleri Tablo 69'da verilmiştir.

Tablo 69

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Cinsiyet	$\bar{x}$	SS	N
DO Ön-test	Deney	Erkek	75.8400	10.63401	75
		Kız	73.4605	10.10141	76
		Toplam	74.6424	10.40343	151
	Kontrol	Erkek	72.9610	11.09936	77
		Kız	73.9054	11.11480	74
		Toplam	73.4238	11.07997	151
	Toplam	Erkek	74.3816	10.93202	152
		Kız	73.6800	10.58004	150
		Toplam	74.0331	10.74650	302

(Devam ediyor)

Tablo 68 (Devam)

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Sınıflara Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

Kaynak		Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
DO Son-test	Deney	Erkek	76.9067	12.89162			75
		Kız	76.5921	10.86177			76
		Toplam	76.7483	11.87446			151
	Kontrol	Erkek	76.5584	11.66584			77
		Kız	77.5541	9.83723			74
		Toplam	77.0464	10.78415			151
	Toplam	Erkek	76.7303	12.24635			152
		Kız	77.0667	10.34549			150
		Toplam	76.8974	11.32454			302

Tablo 69 ile verilen sonuçlar incelendiğinde deney grubunda hem erkekler hem de kızların ön-testten son-teste bir artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 70’de verilmiştir.

Tablo 70

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

Kaynak		Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	1235.777	1	1235.777	12.322	.001	.040
	Greenhouse-Geisser	1235.777	1.000	1235.777	12.322	.001	.040
	Huynh-Feldt	1235.777	1.000	1235.777	12.322	.001	.040
	Alt-sınır	1235.777	1.000	1235.777	12.322	.001	.040
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	87.647	1	87.647	.874	.351	.003
	Greenhouse-Geisser	87.647	1.000	87.647	.874	.351	.003
	Huynh-Feldt	87.647	1.000	87.647	.874	.351	.003
	Alt-sınır	87.647	1.000	87.647	.874	.351	.003
Ön-test ve Son-test x Cinsiyet	Küresellik varsayıldığında	42.253	1	42.253	.421	.517	.001
	Greenhouse-Geisser	42.253	1.000	42.253	.421	.517	.001
	Huynh-Feldt	42.253	1.000	42.253	.421	.517	.001
	Alt-sınır	42.253	1.000	42.253	.421	.517	.001
Ön-test ve Son-test x Grup x Cinsiyet	Küresellik varsayıldığında	38.259	1	38.259	.381	.537	.001
	Greenhouse-Geisser	38.259	1.000	38.259	.381	.537	.001
	Huynh-Feldt	38.259	1.000	38.259	.381	.537	.001
	Alt-sınır	38.259	1.000	38.259	.381	.537	.001
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	29886.368	298	100.290			
	Greenhouse-Geisser	29886.368	298.000	100.290			
	Huynh-Feldt	29886.368	298.000	100.290			
	Alt-sınır	29886.368	298.000	100.290			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 8.818, F(9, 1014140.721) = .968, p = .464. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmıştır.

Tablo 70'deki sonuçlar incelendiğinde DO puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne cinsiyet ne de deney ve kontrol grubu ve cinsiyet değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak DO ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin cinsiyetinden etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Bilgisayar Veya Tablet Sahibi Olma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin DO puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin tablet sahibi olma durumu dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının tablet sahibi olma durumuna göre betimsel istatistikleri Tablo 71'de verilmiştir.

Tablo 71

DO Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Tablet sahibi olma	$\bar{x}$	SS	N
DO Ön-test	Deney	Evet	75.0139	10.27114	144
		Hayır	67.0000	10.95445	7
		Toplam	74.6424	10.40343	151
	Kontrol	Evet	74.1831	10.44175	142
		Hayır	61.4444	14.44049	9
		Toplam	73.4238	11.07997	151
	Toplam	Evet	74.6014	10.34638	286
		Hayır	63.8750	12.93509	16
		Toplam	74.0331	10.74650	302
DO Son-test	Deney	Evet	76.7014	11.93343	144
		Hayır	77.7143	11.39758	7
		Toplam	76.7483	11.87446	151
	Kontrol	Evet	77.7042	10.38875	142
		Hayır	66.6667	12.22702	9
		Toplam	77.0464	10.78415	151
	Toplam	Erkek	77.1993	11.18483	286
		Kız	71.5000	12.79583	16
		Toplam	76.8974	11.32454	302

Tablo 71’de verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda tablet sahibi olan ve olmayan öğrencilerin ön-testten son-teste bir artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 72’de verilmiştir.

Tablo 72

DO Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	834.313	1	834.313	8.376	.004	.027
	Greenhouse-Geisser	834.313	1.000	834.313	8.376	.004	.027
	Huynh-Feldt	834.313	1.000	834.313	8.376	.004	.027
	Alt-sınır	834.313	1.000	834.313	8.376	.004	.027
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	24.975	1	24.975	.251	.617	.001
	Greenhouse-Geisser	24.975	1.000	24.975	.251	.617	.001
	Huynh-Feldt	24.975	1.000	24.975	.251	.617	.001
	Alt-sınır	24.975	1.000	24.975	.251	.617	.001
Ön-test ve Son-test x Tablet sahibi olma	Küresellik varsayıldığında	214.751	1	214.751	2.156	.143	.007
	Greenhouse-Geisser	214.751	1.000	214.751	2.156	.143	.007
	Huynh-Feldt	214.751	1.000	214.751	2.156	.143	.007
	Alt-sınır	214.751	1.000	214.751	2.156	.143	.007
Ön-test ve Son-test x Grup x Tablet sahibi olma	Küresellik varsayıldığında	100.139	1	100.139	1.005	.317	.003
	Greenhouse-Geisser	100.139	1.000	100.139	1.005	.317	.003
	Huynh-Feldt	100.139	1.000	100.139	1.005	.317	.003
	Alt-sınır	100.139	1.000	100.139	1.005	.317	.003
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	29682.679	298	99.606			
	Greenhouse-Geisser	29682.679	298.000	99.606			
	Huynh-Feldt	29682.679	298.000	99.606			
	Alt-sınır	29682.679	298.000	99.606			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 8.321, F(9, 2520.104) = .854, p = .566. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmıştır.

Tablo 72 ile verilen sonuçlar incelendiğinde DO puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne tablet sahibi olma ne de deney ve kontrol grubu ve tablet sahibi değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak DO ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin tablet sahip olması durumundan etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılı Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin DO puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin bilgisayar kullanım yılı dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının öğrencilerin bilgisayar kullanım yılına göre betimsel istatistikleri Tablo 73’de verilmiştir.

Tablo 73

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılına Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Bilgisayar kullanım yılı	$\bar{x}$	SS	N
DO Ön-test	Deney	1-2 yıl	71.2400	11.06149	25
		3-6 yıl	74.0435	9.76078	92
		6 yıl ve daha üstü	78.7647	10.62889	34
		Total	74.6424	10.40343	151
	Kontrol	1-2 yıl	70.1724	12.02696	29
		3-6 yıl	74.4368	10.80342	87
		6 yıl ve daha üstü	73.6000	10.75174	35
		Total	73.4238	11.07997	151
	Toplam	1-2 yıl	70.6667	11.49405	54
		3-6 yıl	74.2346	10.25357	179
		6 yıl ve daha üstü	76.1449	10.92659	69
		Total	74.0331	10.74650	302
DO Son-test	Deney	1-2 yıl	72.9600	11.23788	25
		3-6 yıl	76.9022	11.95510	92
		6 yıl ve daha üstü	79.1176	11.75705	34
		Total	76.7483	11.87446	151
	Kontrol	1-2 yıl	71.0000	12.37509	29
		3-6 yıl	77.6207	10.07327	87
		6 yıl ve daha üstü	80.6286	9.22301	35
		Total	77.0464	10.78415	151
	Toplam	1-2 yıl	71.9074	11.79266	54
		3-6 yıl	77.2514	11.05545	179
		6 yıl ve daha üstü	79.8841	10.49725	69
		Total	76.8974	11.32454	302

Tablo 73 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda öğrencilerin bilgisayar kullanım yılına göre ön-testten son-teste bir artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 74’te verilmiştir.

Tablo 74

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılına Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	823.793	1	823.793	8.248	.004	.027
	Greenhouse-Geisser	823.793	1.000	823.793	8.248	.004	.027
	Huynh-Feldt	823.793	1.000	823.793	8.248	.004	.027
	Alt-sınır	823.793	1.000	823.793	8.248	.004	.027
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	120.497	1	120.497	1.207	.273	.004
	Greenhouse-Geisser	120.497	1.000	120.497	1.207	.273	.004
	Huynh-Feldt	120.497	1.000	120.497	1.207	.273	.004
	Alt-sınır	120.497	1.000	120.497	1.207	.273	.004
Ön-test ve Son-test x Bilgisayar kullanım yılı	Küresellik varsayıldığında	93.691	2	46.846	.469	.626	.003
	Greenhouse-Geisser	93.691	2.000	46.846	.469	.626	.003
	Huynh-Feldt	93.691	2.000	46.846	.469	.626	.003
	Alt-sınır	93.691	2.000	46.846	.469	.626	.003
Ön-test ve Son-test x Grup x Bilgisayar kullanım yılı	Küresellik varsayıldığında	300.129	2	150.064	1.503	.224	.010
	Greenhouse-Geisser	300.129	2.000	150.064	1.503	.224	.010
	Huynh-Feldt	300.129	2.000	150.064	1.503	.224	.010
	Alt-sınır	300.129	2.000	150.064	1.503	.224	.010
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	29562.067	296	99.872			
	Greenhouse-Geisser	29562.067	296.000	99.872			
	Huynh-Feldt	29562.067	296.000	99.872			
	Alt-sınır	29562.067	296.000	99.872			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 14.600, F(15, 104935.806) = .951, p = .505. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmıştır.

Tablo 74 ile verilen sonuçlar incelendiğinde DO puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne öğrencilerin bilgisayar kullanım yılına ne de deney ve kontrol grubu ve öğrencilerin bilgisayar kullanım yılına değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak DO ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin bilgisayar kullanım yılından etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Seviyeleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin DO puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır. Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyelerine göre betimsel istatistikleri Tablo 75 ile verilmiştir.

Tablo 75

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Algılanan Bilgi ve İletişim Teknolojileri Seviyelerine Göre Betimsel İstatistikleri

		Algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyesi	$\bar{x}$	SS	N
DO Ön-test	Deney	Başlangıç	69.9091	14.35587	11
		Orta	73.3980	9.84492	98
		İleri	78.7857	9.43924	42
		Toplam	74.6424	10.40343	151
	Kontrol	Başlangıç	62.8333	15.00202	12
		Orta	73.0385	10.16077	104
		İleri	78.2000	9.61861	35
		Toplam	73.4238	11.07997	151
	Toplam	Başlangıç	66.2174	14.80773	23
		Orta	73.2129	9.98552	202
		İleri	78.5195	9.46268	77
		Toplam	74.0331	10.74650	302
DO Son-test	Deney	Başlangıç	67.4545	19.93170	11
		Orta	75.5612	10.60253	98
		İleri	81.9524	9.93627	42
		Toplam	76.7483	11.87446	151
	Kontrol	Başlangıç	70.0833	13.37201	12
		Orta	76.2115	10.81950	104
		İleri	81.9143	7.54739	35
		Toplam	77.0464	10.78415	151
	Toplam	Başlangıç	68.8261	16.48595	23
		Orta	75.8960	10.69310	202
		İleri	81.9351	8.87388	77
		Toplam	76.8974	11.32454	302

Tablo 75 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyelerine göre ön-testten son-teste bir artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 76 ile verilmiştir.

Tablo 76

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Algılanan BİT Seviyelerine Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	587.223	1	587.223	5.845	.016	.019
	Greenhouse-Geisser	587.223	1.000	587.223	5.845	.016	.019
	Huynh-Feldt	587.223	1.000	587.223	5.845	.016	.019
	Alt-sınır	587.223	1.000	587.223	5.845	.016	.019
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	257.326	1	257.326	2.561	.111	.009
	Greenhouse-Geisser	257.326	1.000	257.326	2.561	.111	.009
	Huynh-Feldt	257.326	1.000	257.326	2.561	.111	.009
	Alt-sınır	257.326	1.000	257.326	2.561	.111	.009
Ön-test ve Son-test x Öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri	Küresellik varsayıldığında	18.990	2	9.495	.095	.910	.001
	Greenhouse-Geisser	18.990	2.000	9.495	.095	.910	.001
	Huynh-Feldt	18.990	2.000	9.495	.095	.910	.001
	Alt-sınır	18.990	2.000	9.495	.095	.910	.001
Ön-test ve Son-test x Grup x Öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri	Küresellik varsayıldığında	207.768	2	103.884	1.034	.357	.007
	Greenhouse-Geisser	207.768	2.000	103.884	1.034	.357	.007
	Huynh-Feldt	207.768	2.000	103.884	1.034	.357	.007
	Alt-sınır	207.768	2.000	103.884	1.034	.357	.007
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	29739.113	296	100.470			
	Greenhouse-Geisser	29739.113	296.000	100.470			
	Huynh-Feldt	29739.113	296.000	100.470			
	Alt-sınır	29739.113	296.000	100.470			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 36.293, $F(15, 13820.865) = 2.326$, $p = .003$. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmamıştır, ancak, Tabachnick ve Fidell'e (2007) göre Box M testi anlamlılık değerinin .000 çıkmadığı durumlarda bu varsayımın ihlal edilmiş olmasının analiz sonuçlarına çok büyük etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Tablo 76'daki sonuçlar incelendiğinde DO puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri ne de deney ve kontrol grubu ve öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak DO ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyelerinden etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Bilgisayar Veya Tablet Kullanım Sıklıkları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen

gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin DO puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin tablet kullanım alışkanlıkları dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının tablet kullanım alışkanlıklarına göre betimsel istatistikleri Tablo 77’de verilmiştir.

Tablo 77

DO Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Algılanan Bilgi ve İletişim Teknolojileri Seviyelerine Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Tablet kullanım alışkanlıkların	$\bar{x}$	SS	N
DO Ön-test	Deney	Ayda bir	72.0000	8.48528	2
		Haftada bir	70.6667	11.50072	6
		Haftada en az bir kere	77.5000	8.81287	4
		Haftada en az iki kere	76.6957	11.20241	23
		İki günde bir	72.6471	10.52812	34
		Her gün	75.1098	10.21861	82
		Toplam	74.6424	10.40343	151
	Kontrol	Ayda bir	62.5000	24.74874	2
		Haftada bir	64.9231	11.28762	13
		Haftada en az bir kere	72.2857	17.94170	7
		Haftada en az iki kere	70.5333	10.50759	15
		İki günde bir	75.7895	8.97886	19
		Her gün	74.8842	10.17074	95
		Toplam	73.4238	11.07997	151
	Toplam	Ayda bir	67.2500	16.07016	4
		Haftada bir	66.7368	11.36682	19
		Haftada en az bir kere	74.1818	14.94536	11
		Haftada en az iki kere	74.2632	11.21217	38
		İki günde bir	73.7736	10.02812	53
		Her gün	74.9887	10.16455	177
		Toplam	74.0331	10.74650	302
DO Son-test	Deney	Ayda bir	65.5000	6.36396	2
		Haftada bir	76.6667	11.29011	6
		Haftada en az bir kere	74.2500	15.39210	4
		Haftada en az iki kere	77.3043	9.57475	23
		İki günde bir	76.6471	14.30804	34
		Her gün	77.0366	11.49175	82
		Toplam	76.7483	11.87446	151
	Kontrol	Ayda bir	66.5000	17.67767	2
		Haftada bir	72.4615	13.27664	13
		Haftada en az bir kere	72.1429	11.21648	7
		Haftada en az iki kere	76.0000	10.69713	15
		İki günde bir	78.6316	9.45287	19
		Her gün	78.1053	10.42549	95
		Toplam	77.0464	10.78415	151
	Toplam	Ayda bir	66.0000	10.86278	4
		Haftada bir	73.7895	12.52810	19
		Haftada en az bir kere	72.9091	12.15281	11
		Haftada en az iki kere	76.7895	9.91084	38
		İki günde bir	77.3585	12.71900	53
		Her gün	77.6102	10.91395	177
		Toplam	76.8974	11.32454	302

Tablo 77 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda Tablet kullanım alışkanlıkların göre ön-testten son-teste bir artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 78 ile sunulmuştur.

Tablo 78

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Kullanım Alışkanlıklarına Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	178.532	1	178.532	1.754	.186	.006
	Greenhouse-Geisser	178.532	1.000	178.532	1.754	.186	.006
	Huynh-Feldt	178.532	1.000	178.532	1.754	.186	.006
	Alt-sınır	178.532	1.000	178.532	1.754	.186	.006
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	109.546	1	109.546	1.076	.300	.004
	Greenhouse-Geisser	109.546	1.000	109.546	1.076	.300	.004
	Huynh-Feldt	109.546	1.000	109.546	1.076	.300	.004
	Alt-sınır	109.546	1.000	109.546	1.076	.300	.004
Ön-test ve Son-test x Tablet kullanım alışkanlıkları	Küresellik varsayıldığında	280.005	5	56.001	.550	.738	.009
	Greenhouse-Geisser	280.005	5.000	56.001	.550	.738	.009
	Huynh-Feldt	280.005	5.000	56.001	.550	.738	.009
	Alt-sınır	280.005	5.000	56.001	.550	.738	.009
Ön-test ve Son-test x Grup x Tablet kullanım alışkanlıkları	Küresellik varsayıldığında	138.926	5	27.785	.273	.928	.005
	Greenhouse-Geisser	138.926	5.000	27.785	.273	.928	.005
	Huynh-Feldt	138.926	5.000	27.785	.273	.928	.005
	Alt-sınır	138.926	5.000	27.785	.273	.928	.005
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	29513.497	290	101.771			
	Greenhouse-Geisser	29513.497	290.000	101.771			
	Huynh-Feldt	29513.497	290.000	101.771			
	Alt-sınır	29513.497	290.000	101.771			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 36.864, F(27, 3580.198) = 1.245, p = .179. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmıştır.

Tablo 78 ile verilen sonuçlar incelendiğinde DO puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne tablet kullanım alışkanlıkları ne de deney ve kontrol grubu ve tablet kullanım alışkanlıkları değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak DO ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin tablet kullanım alışkanlıklarından etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin DO puanları kontrol grubuna göre

öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumu dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumuna göre betimsel istatistikleri Tablo 79’da verilmiştir.

Tablo 79

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri

Programlama dersi alıp					
	Grup	almama durumu	$\bar{x}$	SS	N
DO Ön-test	Deney	Evet	75.4842	10.47272	95
		Hayır	73.2143	10.21890	56
		Toplam	74.6424	10.40343	151
	Kontrol	Evet	73.8022	11.07070	91
		Hayır	72.8500	11.16263	60
		Toplam	73.4238	11.07997	151
	Toplam	Evet	74.6613	10.77326	186
		Hayır	73.0259	10.67257	116
		Toplam	74.0331	10.74650	302
DO Son-test	Deney	Evet	77.3368	11.15425	95
		Hayır	75.7500	13.04990	56
		Toplam	76.7483	11.87446	151
	Kontrol	Evet	77.7473	10.34150	91
		Hayır	75.9833	11.42921	60
		Toplam	77.0464	10.78415	151
	Toplam	Erkek	77.5376	10.73721	186
		Kız	75.8707	12.18519	116
		Toplam	76.8974	11.32454	302

Tablo 79 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda programlama dersi almış ve almamış öğrencilerin ön-testten son-teste bir artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 80’de verilmiştir.

Tablo 80

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	1173.162	1	1173.162	11.674	.001	.038
	Greenhouse-Geisser	1173.162	1.000	1173.162	11.674	.001	.038
	Huynh-Feldt	1173.162	1.000	1173.162	11.674	.001	.038
	Alt-sınır	1173.162	1.000	1173.162	11.674	.001	.038
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	64.565	1	64.565	.642	.423	.002
	Greenhouse-Geisser	64.565	1.000	64.565	.642	.423	.002
	Huynh-Feldt	64.565	1.000	64.565	.642	.423	.002
	Alt-sınır	64.565	1.000	64.565	.642	.423	.002
Ön-test ve Son-test x Programlama dersi alıp almama durumuna	Küresellik varsayıldığında	.148	1	.148	.001	.969	.000
	Greenhouse-Geisser	.148	1.000	.148	.001	.969	.000
	Huynh-Feldt	.148	1.000	.148	.001	.969	.000
	Alt-sınır	.148	1.000	.148	.001	.969	.000
Ön-test ve Son-test x Grup x Programlama dersi alıp almama durumuna	Küresellik varsayıldığında	19.936	1	19.936	.198	.656	.001
	Greenhouse-Geisser	19.936	1.000	19.936	.198	.656	.001
	Huynh-Feldt	19.936	1.000	19.936	.198	.656	.001
	Alt-sınır	19.936	1.000	19.936	.198	.656	.001
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	29946.762	298	100.492			
	Greenhouse-Geisser	29946.762	298.000	100.492			
	Huynh-Feldt	29946.762	298.000	100.492			
	Alt-sınır	29946.762	298.000	100.492			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 5.031, F(9, 515350.691) = .552, p = .837. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmıştır.

Tablo 80 ile verilen sonuçlar incelendiğinde DO puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne programlama dersi alıp almama durumu ne de deney ve kontrol grubu ve programlama dersi alıp almama durumu değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak DO ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumundan etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin BİD Kavramını Duyma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu DO Puanlarının Değerlendirilmesi. Deney grubunda yer alan öğrencilerin DO puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumları dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumuna göre betimsel istatistikleri Tablo 81’de verilmiştir.

Tablo 81

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının BİD Kavramını Duyma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri

Grup		Bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumu	$\bar{x}$	SS	N
DO Ön-test	Deney	Evet	78.6429	9.84778	28
		Hayır	73.7317	10.34889	123
		Toplam	74.6424	10.40343	151
	Kontrol	Evet	74.5152	13.08177	33
		Hayır	73.1186	10.49556	118
		Toplam	73.4238	11.07997	151
	Toplam	Evet	76.4098	11.79884	61
		Hayır	73.4315	10.40375	241
		Toplam	74.0331	10.74650	302
DO Son-test	Deney	Evet	79.4643	10.77199	28
		Hayır	76.1301	12.06673	123
		Toplam	76.7483	11.87446	151
	Kontrol	Evet	77.9697	12.36043	33
		Hayır	76.7881	10.34437	118
		Toplam	77.0464	10.78415	151
	Toplam	Evet	78.6557	11.58718	61
		Hayır	76.4523	11.23790	241
		Toplam	76.8974	11.32454	302

Tablo 81 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda bilgi işlemsel düşünme kavramını duymuş olan öğrencilerin ön-testten son-teste bir azalma, duymamış olanlarda ise bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Bu değişimlerin anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 82 ile verilmiştir.

Tablo 82

DO Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	647.497	1	647.497	6.445	.012	.021
	Greenhouse-Geisser	647.497	1.000	647.497	6.445	.012	.021
	Huynh-Feldt	647.497	1.000	647.497	6.445	.012	.021
	Alt-sınır	647.497	1.000	647.497	6.445	.012	.021
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	92.246	1	92.246	.918	.339	.003
	Greenhouse-Geisser	92.246	1.000	92.246	.918	.339	.003
	Huynh-Feldt	92.246	1.000	92.246	.918	.339	.003
	Alt-sınır	92.246	1.000	92.246	.918	.339	.003
Ön-test ve Son-test x Bilgi	Küresellik varsayıldığında	19.431	1	19.431	.193	.660	.001
	Greenhouse-Geisser	19.431	1.000	19.431	.193	.660	.001
	Huynh-Feldt	19.431	1.000	19.431	.193	.660	.001
	Alt-sınır	19.431	1.000	19.431	.193	.660	.001
işlemsel düşünme kavramını duyma durumu	Küresellik varsayıldığında	11.226	1	11.226	.112	.738	.000
	Greenhouse-Geisser	11.226	1.000	11.226	.112	.738	.000
	Huynh-Feldt	11.226	1.000	11.226	.112	.738	.000
	Alt-sınır	11.226	1.000	11.226	.112	.738	.000
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	29937.939	298	100.463			
	Greenhouse-Geisser	29937.939	298.000	100.463			
	Huynh-Feldt	29937.939	298.000	100.463			
	Alt-sınır	29937.939	298.000	100.463			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 7.415, F(9, 67117.167) = .808, p = .609. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmıştır.

Tablo 82 ile verilen sonuçlar incelendiğinde DO puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne bilgi işlemsel düşünme kavramını duymuş olma durumu ne de deney ve kontrol grubu ve bilgi işlemsel düşünme kavramını duymuş olma durumu değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak DO ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın bilgi işlemsel düşünme kavramını duymuş olma durumundan etkilenmediği söylenebilir.

Etkileşimli Öğrenme Ortamının Problem Çözme Becerileri Açısından İncelenmesi

Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin PÇB puanları kontrol grubuna göre anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri Tablo 83 ile verilmiştir.

Tablo 83

PÇB Puanlarının Gruba Göre Ön-Test ve Son-Test Betimsel İstatistikleri

	Grup	$\bar{x}$	SS	N
PÇB Ön-test	Deney	81.8940	10.76547	151
	Kontrol	80.1722	13.24727	151
	Toplam	81.0331	12.08108	302
PÇB Son-test	Deney	78.6689	15.20076	151
	Kontrol	78.2583	12.28900	151
	Toplam	78.4636	13.80032	302

Tablo 83 ile verilen sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol gruplarında ön-testten son-teste puan azalması gözlemlenmiştir. Bu azalmaların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 84 ile verilmiştir.

Tablo 84

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	996.980	1	996.980	6.641	.010	.022
	Greenhouse-Geisser	996.980	1.000	996.980	6.641	.010	.022
	Huynh-Feldt	996.980	1.000	996.980	6.641	.010	.022
	Alt-sınır	996.980	1.000	996.980	6.641	.010	.022
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	64.907	1	64.907	.432	.511	.001
	Greenhouse-Geisser	64.907	1.000	64.907	.432	.511	.001
	Huynh-Feldt	64.907	1.000	64.907	.432	.511	.001
	Alt-sınır	64.907	1.000	64.907	.432	.511	.001
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	45040.113	300	150.134			
	Greenhouse-Geisser	45040.113	300.000	150.134			
	Huynh-Feldt	45040.113	300.000	150.134			
	Alt-sınır	45040.113	300.000	150.134			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 14.484, $F(3, 1620000.00) = 4.796$, $p = .002$. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmamıştır, ancak, Tabachnick ve Fidell'e (2007) göre Box M testi anlamlılık değerinin .000 çıkmadığı durumlarda bu varsayımın ihlal edilmiş olmasının analiz sonuçlarına çok büyük etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Tablo 84 ile verilen sonuçlar incelendiğinde PÇB puanlarının ön-testten son-teste anlamlı bir azalma gösterdiği, $F(1, 300) = 6.641$, $p < .05$, Kısmi $\eta^2 = .022$ ancak bu değişimin deney ve kontrol grupları dikkate alındığında ise gözlemlenmediği görülmüştür. Ön-testten son-teste bulunan artış oranı PÇB toplam varyansının %2.2'sini

açıklamaktadır. Bu etki değeri düşük düzeyde etki değeri olarak değerlendirilmiştir (Field, 2013). Sonuç olarak öğrencilerin PÇB puanları deney ya da kontrol grubunda olmalarından bağımsız bir şekilde düşük düzeyde azalma göstermiştir denebilir.

Öğrencilerin Sınıf Düzeyleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin PÇB puanları kontrol grubuna göre eğitim gördükleri sınıf düzeyleri dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının sınıflara göre betimsel istatistikleri Tablo 85 ile verilmiştir.

Tablo 85

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Sınıfa Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Sınıf	$\bar{x}$	SS	N
PÇB Ön-test	Deney	5.Sınıf	80.7377	10.94365	61
		6.Sınıf	82.6778	10.63261	90
		Toplam	81.8940	10.76547	151
	Kontrol	5.Sınıf	79.5000	13.13510	66
		6.Sınıf	80.6941	13.38800	85
		Toplam	80.1722	13.24727	151
	Toplam	5.Sınıf	80.0945	12.10040	127
		6.Sınıf	81.7143	12.05584	175
		Toplam	81.0331	12.08108	302
PÇB Son-test	Deney	5.Sınıf	77.0492	16.21052	61
		6.Sınıf	79.7667	14.46581	90
		Toplam	78.6689	15.20076	151
	Kontrol	5.Sınıf	77.9394	12.52306	66
		6.Sınıf	78.5059	12.17298	85
		Toplam	78.2583	12.28900	151
	Toplam	5.Sınıf	77.5118	14.36092	127
		6.Sınıf	79.1543	13.37798	175
		Toplam	78.4636	13.80032	302

Tablo 85 ile verilen sonuçlar incelendiğinde deney grubunda her iki sınıf hem deney hem de kontrol grubunda azalma göstermişlerdir. Bu azalmanın anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 86 ile verilmiştir.

Tablo 86

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Sınıflara Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	983.916	1	983.916	6.513	.011	.021
	Greenhouse-Geisser	983.916	1.000	983.916	6.513	.011	.021
	Huynh-Feldt	983.916	1.000	983.916	6.513	.011	.021
	Alt-sınır	983.916	1.000	983.916	6.513	.011	.021
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	74.668	1	74.668	.494	.483	.002
	Greenhouse-Geisser	74.668	1.000	74.668	.494	.483	.002
	Huynh-Feldt	74.668	1.000	74.668	.494	.483	.002
	Alt-sınır	74.668	1.000	74.668	.494	.483	.002
Ön-test ve Son-test x Sınıf	Küresellik varsayıldığında	.206	1	.206	.001	.971	.000
	Greenhouse-Geisser	.206	1.000	.206	.001	.971	.000
	Huynh-Feldt	.206	1.000	.206	.001	.971	.000
	Alt-sınır	.206	1.000	.206	.001	.971	.000
Ön-test ve Son-test x Grup x Sınıf	Küresellik varsayıldığında	18.138	1	18.138	.120	.729	.000
	Greenhouse-Geisser	18.138	1.000	18.138	.120	.729	.000
	Huynh-Feldt	18.138	1.000	18.138	.120	.729	.000
	Alt-sınır	18.138	1.000	18.138	.120	.729	.000
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	45021.808	298	151.080			
	Greenhouse-Geisser	45021.808	298.000	151.080			
	Huynh-Feldt	45021.808	298.000	151.080			
	Alt-sınır	45021.808	298.000	151.080			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 16.173, F(9, 703156.417) = 1.775, p = .067. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmıştır.

Tablo 86 ile verilen sonuçlar incelendiğinde PÇB puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne sınıf ne de deney ve kontrol grubu ve sınıf değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak PÇB ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın sınıf değişkeninden etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Cinsiyetleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin PÇB puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin cinsiyetleri dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının öğrencilerin cinsiyetlerine göre betimsel istatistikleri Tablo 87’de verilmiştir.

Tablo 87

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Cinsiyet	$\bar{x}$	SS	N
PÇB Ön-test	Deney	Erkek	80.7600	10.54699	75
		Kız	83.0132	10.93068	76
		Toplam	81.8940	10.76547	151
	Kontrol	Erkek	80.5714	12.34315	77
		Kız	79.7568	14.19995	74
		Toplam	80.1722	13.24727	151
	Toplam	Erkek	80.6645	11.45446	152
		Kız	81.4067	12.71214	150
		Toplam	81.0331	12.08108	302
PÇB Son-test	Deney	Erkek	78.5733	15.77132	75
		Kız	78.7632	14.72039	76
		Toplam	78.6689	15.20076	151
	Kontrol	Erkek	79.4675	13.30669	77
		Kız	77.0000	11.08251	74
		Toplam	78.2583	12.28900	151
	Toplam	Erkek	79.0263	14.53334	152
		Kız	77.8933	13.03951	150
		Toplam	78.4636	13.80032	302

Tablo 87 ile verilen sonuçlar incelendiğinde deney grubunda hem erkekler hem de kızların ön-testten son-teste bir azalma gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu azalmanın anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 88 ile verilmiştir.

Tablo 88

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	1000.484	1	1000.484	6.639	.010	.022
	Greenhouse-Geisser	1000.484	1.000	1000.484	6.639	.010	.022
	Huynh-Feldt	1000.484	1.000	1000.484	6.639	.010	.022
	Alt-sınır	1000.484	1.000	1000.484	6.639	.010	.022
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	62.612	1	62.612	.415	.520	.001
	Greenhouse-Geisser	62.612	1.000	62.612	.415	.520	.001
	Huynh-Feldt	62.612	1.000	62.612	.415	.520	.001
	Alt-sınır	62.612	1.000	62.612	.415	.520	.001
Ön-test ve Son-test x Cinsiyet	Küresellik varsayıldığında	130.304	1	130.304	.865	.353	.003
	Greenhouse-Geisser	130.304	1.000	130.304	.865	.353	.003
	Huynh-Feldt	130.304	1.000	130.304	.865	.353	.003
	Alt-sınır	130.304	1.000	130.304	.865	.353	.003
Ön-test ve Son-test x Grup x Cinsiyet	Küresellik varsayıldığında	1.590	1	1.590	.011	.918	.000
	Greenhouse-Geisser	1.590	1.000	1.590	.011	.918	.000
	Huynh-Feldt	1.590	1.000	1.590	.011	.918	.000
	Alt-sınır	1.590	1.000	1.590	.011	.918	.000

(Devam ediyor)

Tablo 88 (Devam)

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Hata	Küresellik varsayıldığında	44908.214	298	150.699		
(Ön-test ve Son-test)	Greenhouse-Geisser	44908.214	298.000	150.699		
	Huynh-Feldt	44908.214	298.000	150.699		
	Alt-sınır	44908.214	298.000	150.699		

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 20.146, F(9, 1014140.721) = 2.211, p = .019. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmamıştır, ancak, Tabachnick ve Fidell'e (2007) göre Box M testi anlamlılık değerinin .000 çıkmadığı durumlarda bu varsayımın ihlal edilmiş olmasının analiz sonuçlarına çok büyük etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Tablo 88 ile verilen sonuçlar incelendiğinde PÇB puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne cinsiyet ne de deney ve kontrol grubu ve cinsiyet değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak PÇB ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin cinsiyetinden etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Bilgisayar Veya Tablet Sahibi Olma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin PÇB puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin tablet sahibi olma durumu dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının tablet sahibi olma durumuna göre betimsel istatistikleri Tablo 89 ile verilmiştir.

Tablo 89

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Tablet sahibi olma	$\bar{x}$	SS	N
PÇB Ön-test	Deney	Evet	81.6597	10.78795	144
		Hayır	86.7143	9.75900	7
		Toplam	81.8940	10.76547	151
	Kontrol	Evet	80.0845	13.31266	142
		Hayır	81.5556	12.82684	9
		Toplam	80.1722	13.24727	151
	Toplam	Evet	80.8776	12.11186	286
		Hayır	83.8125	11.52515	16
		Toplam	81.0331	12.08108	302

(Devam ediyor)

Tablo 89 (Devam)

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Tablet sahibi olma	$\bar{x}$	SS	N
PÇB Son-test	Deney	Evet	78.7361	15.48877	144
		Hayır	77.2857	7.52140	7
		Toplam	78.6689	15.20076	151
	Kontrol	Evet	78.5493	12.48805	142
		Hayır	73.6667	7.59934	9
		Toplam	78.2583	12.28900	151
	Toplam	Erkek	78.6434	14.05473	286
		Kız	75.2500	7.54100	16
		Toplam	78.4636	13.80032	302

Tablo 89 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda tablet sahibi olan ve olmayan öğrencilerin ön-testten son-teste bir azalma gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu azalmanın anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 90 ile verilmiştir.

Tablo 90

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	884.862	1	884.862	5.895	.016	.019
	Greenhouse-Geisser	884.862	1.000	884.862	5.895	.016	.019
	Huynh-Feldt	884.862	1.000	884.862	5.895	.016	.019
	Alt-sınır	884.862	1.000	884.862	5.895	.016	.019
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	15.998	1	15.998	.107	.744	.000
	Greenhouse-Geisser	15.998	1.000	15.998	.107	.744	.000
	Huynh-Feldt	15.998	1.000	15.998	.107	.744	.000
	Alt-sınır	15.998	1.000	15.998	.107	.744	.000
Ön-test ve Son-test x Tablet sahibi olma	Küresellik varsayıldığında	308.531	1	308.531	2.056	.153	.007
	Greenhouse-Geisser	308.531	1.000	308.531	2.056	.153	.007
	Huynh-Feldt	308.531	1.000	308.531	2.056	.153	.007
	Alt-sınır	308.531	1.000	308.531	2.056	.153	.007
Ön-test ve Son-test x Grup x Tablet sahibi olma	Küresellik varsayıldığında	.043	1	.043	.000	.987	.000
	Greenhouse-Geisser	.043	1.000	.043	.000	.987	.000
	Huynh-Feldt	.043	1.000	.043	.000	.987	.000
	Alt-sınır	.043	1.000	.043	.000	.987	.000
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	44728.043	298	150.094			
	Greenhouse-Geisser	44728.043	298.000	150.094			
	Huynh-Feldt	44728.043	298.000	150.094			
	Alt-sınır	44728.043	298.000	150.094			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 25.569, F(9, 2520.104) = 2.624, p = .005. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmamıştır, ancak, Tabachnick ve Fidell'e (2007) göre Box M testi anlamlılık değerinin .000 çıkmadığı durumlarda bu varsayımın ihlal edilmiş olmasının analiz sonuçlarına çok büyük etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Tablo 90 ile verilen sonuçlar incelendiğinde PÇB puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne tablet sahibi olma ne de deney ve kontrol grubu ve tablet sahibi değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak PÇB ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin tablet sahip olması durumundan etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılı Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin PÇB puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin bilgisayar kullanım yılı dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının öğrencilerin bilgisayar kullanım yılına göre betimsel istatistikleri Tablo 91 ile verilmiştir.

Tablo 91

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılına Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Bilgisayar kullanım yılı	$\bar{x}$	SS	N
PÇB Ön-test	Deney	1-2 yıl	82.7200	10.65958	25
		3-6 yıl	82.5870	10.22296	92
		6 yıl ve daha üstü	79.4118	12.15585	34
		Total	81.8940	10.76547	151
	Kontrol	1-2 yıl	78.0345	13.34296	29
		3-6 yıl	81.9195	12.91314	87
		6 yıl ve daha üstü	77.6000	13.68597	35
		Total	80.1722	13.24727	151
	Toplam	1-2 yıl	80.2037	12.29109	54
		3-6 yıl	82.2626	11.58036	179
		6 yıl ve daha üstü	78.4928	12.89166	69
		Total	81.0331	12.08108	302
PÇB Son-test	Deney	1-2 yıl	76.3600	14.11819	25
		3-6 yıl	81.1087	14.30781	92
		6 yıl ve daha üstü	73.7647	17.18713	34
		Total	78.6689	15.20076	151
	Kontrol	1-2 yıl	75.3103	8.46465	29
		3-6 yıl	79.2759	12.60462	87
		6 yıl ve daha üstü	78.1714	13.97579	35
		Total	78.2583	12.28900	151
	Toplam	1-2 yıl	75.7963	11.33101	54
		3-6 yıl	80.2179	13.50042	179
		6 yıl ve daha üstü	76.0000	15.68251	69
		Total	78.4636	13.80032	302

Tablo 91 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda öğrencilerin bilgisayar kullanım yılına göre ön-testten son-teste bir azalma gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu azalma anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 92 ile verilmiştir.

Tablo 92

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Yılına Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	1079.317	1	1079.317	7.173	.008	.024
	Greenhouse-Geisser	1079.317	1.000	1079.317	7.173	.008	.024
	Huynh-Feldt	1079.317	1.000	1079.317	7.173	.008	.024
	Alt-sınır	1079.317	1.000	1079.317	7.173	.008	.024
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	243.808	1	243.808	1.620	.204	.005
	Greenhouse-Geisser	243.808	1.000	243.808	1.620	.204	.005
	Huynh-Feldt	243.808	1.000	243.808	1.620	.204	.005
	Alt-sınır	243.808	1.000	243.808	1.620	.204	.005
Ön-test ve Son-test x Bilgisayar kullanım yılı	Küresellik varsayıldığında	127.372	2	63.686	.423	.655	.003
	Greenhouse-Geisser	127.372	2.000	63.686	.423	.655	.003
	Huynh-Feldt	127.372	2.000	63.686	.423	.655	.003
	Alt-sınır	127.372	2.000	63.686	.423	.655	.003
Ön-test ve Son-test x Grup x Bilgisayar kullanım yılı	Küresellik varsayıldığında	380.897	2	190.448	1.266	.284	.008
	Greenhouse-Geisser	380.897	2.000	190.448	1.266	.284	.008
	Huynh-Feldt	380.897	2.000	190.448	1.266	.284	.008
	Alt-sınır	380.897	2.000	190.448	1.266	.284	.008
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	44536.400	296	150.461			
	Greenhouse-Geisser	44536.400	296.000	150.461			
	Huynh-Feldt	44536.400	296.000	150.461			
	Alt-sınır	44536.400	296.000	150.461			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 25.154, F(15, 104935.806) = 1.639, p = .056. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmıştır.

Tablo 92 ile verilen sonuçlar incelendiğinde PÇB puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne öğrencilerin bilgisayar kullanım yılına ne de deney ve kontrol grubu ve öğrencilerin bilgisayar kullanım yılına değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç

çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak PÇB ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin bilgisayar kullanım yılından etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kullanım Seviyeleri Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin PÇB puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyelerine göre betimsel istatistikleri Tablo 93 ile verilmiştir.

Tablo 93

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Algılanan BİT Seviyelerine Göre Betimsel İstatistikleri

		Algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyesi	$\bar{x}$	SS	N
PÇB Ön-test	Deney	Başlangıç	80.4545	12.43675	11
		Orta	82.1633	11.28240	98
		İleri	81.6429	9.18329	42
		Toplam	81.8940	10.76547	151
	Kontrol	Başlangıç	78.5833	13.42629	12
		Orta	79.3365	12.62423	104
		İleri	83.2000	14.85380	35
		Toplam	80.1722	13.24727	151
	Toplam	Başlangıç	79.4783	12.70243	23
		Orta	80.7079	12.04588	202
		İleri	82.3506	12.03369	77
		Toplam	81.0331	12.08108	302
PÇB Son-test	Deney	Başlangıç	71.1818	18.45437	11
		Orta	78.1122	13.53185	98
		İleri	81.9286	17.38992	42
		Toplam	78.6689	15.20076	151
	Kontrol	Başlangıç	77.0833	13.13191	12
		Orta	77.1346	12.25463	104
		İleri	82.0000	11.69464	35
		Toplam	78.2583	12.28900	151
	Toplam	Başlangıç	74.2609	15.81489	23
		Orta	77.6089	12.86712	202
		İleri	81.9610	14.97756	77
		Toplam	78.4636	13.80032	302

Tablo 93 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyelerine deney grubu “ileri”

düzey kategorisi dışında diğer bütün kategorilerde ön-testten son-teste bir azalma gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu azalma ve artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 94 ile verilmiştir.

Tablo 94

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Algılanan BİT Seviyelerine Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

Kaynak		Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	652.975	1	652.975	4.340	.038	.014
	Greenhouse-Geisser	652.975	1.000	652.975	4.340	.038	.014
	Huynh-Feldt	652.975	1.000	652.975	4.340	.038	.014
	Alt-sınır	652.975	1.000	652.975	4.340	.038	.014
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	134.304	1	134.304	.893	.346	.003
	Greenhouse-Geisser	134.304	1.000	134.304	.893	.346	.003
	Huynh-Feldt	134.304	1.000	134.304	.893	.346	.003
	Alt-sınır	134.304	1.000	134.304	.893	.346	.003
Ön-test ve Son-test x Öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri	Küresellik varsayıldığında	292.338	2	146.169	.972	.380	.007
	Greenhouse-Geisser	292.338	2.000	146.169	.972	.380	.007
	Huynh-Feldt	292.338	2.000	146.169	.972	.380	.007
	Alt-sınır	292.338	2.000	146.169	.972	.380	.007
Ön-test ve Son-test x Grup x Öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri	Küresellik varsayıldığında	201.000	2	100.500	.668	.513	.004
	Greenhouse-Geisser	201.000	2.000	100.500	.668	.513	.004
	Huynh-Feldt	201.000	2.000	100.500	.668	.513	.004
	Alt-sınır	201.000	2.000	100.500	.668	.513	.004
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	44532.429	296	150.447			
	Greenhouse-Geisser	44532.429	296.000	150.447			
	Huynh-Feldt	44532.429	296.000	150.447			
	Alt-sınır	44532.429	296.000	150.447			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 25.980, F(15, 13820.865) = 1.665, p = .050. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmamıştır, ancak, Tabachnick ve Fidell'e (2007) göre Box M testi anlamlılık değerinin .000 çıkmadığı durumlarda bu varsayımın ihlal edilmiş olmasının analiz sonuçlarına çok büyük etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Tablo 94 ile verilen sonuçlar incelendiğinde PÇB puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri ne de deney ve kontrol grubu ve öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyeleri değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç

olarak PÇB ön-testinden son-testine gerçekleşen azalma ya da artışın öğrencilerin algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri seviyelerinden etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Bilgisayar Veya Tablet Kullanım Sıklıkları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin PÇB puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin tablet kullanım alışkanlıkları dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının tablet kullanım alışkanlıklarına göre betimsel istatistikleri Tablo 95 ile verilmiştir.

Tablo 95

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Algılanan BİT Seviyelerine Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Tablet kullanım alışkanlıkların	$\bar{x}$	SS	N
PÇB Ön-test Deney	Ayda bir	76.5000	.70711	2
	Haftada bir	83.3333	8.68716	6
	Haftada en az bir kere	81.0000	7.16473	4
	Haftada en az iki kere	85.9130	10.70647	23
	İki günde bir	82.4412	11.54226	34
	Her gün	80.6098	10.74020	82
	Toplam	81.8940	10.76547	151
Kontrol	Ayda bir	73.5000	3.53553	2
	Haftada bir	78.8462	10.83087	13
	Haftada en az bir kere	88.4286	15.40408	7
	Haftada en az iki kere	75.3333	9.39351	15
	İki günde bir	80.7895	15.77473	19
	Her gün	80.5263	13.37101	95
	Toplam	80.1722	13.24727	151
Toplam	Ayda bir	75.0000	2.70801	4
	Haftada bir	80.2632	10.18628	19
	Haftada en az bir kere	85.7273	13.10794	11
	Haftada en az iki kere	81.7368	11.35826	38
	İki günde bir	81.8491	13.08904	53
	Her gün	80.5650	12.18921	177
	Toplam	81.0331	12.08108	302

(Devam ediyor)

Tablo 95 (Devam)

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Algılanan BİT Seviyelerine Göre Betimsel İstatistikleri

	Grup	Tablet kullanım alışkanlıkların	$\bar{x}$	SS	N
PÇB Son-test	Deney	Ayda bir	69.0000	1.41421	2
		Haftada bir	83.3333	13.96663	6
		Haftada en az bir kere	75.0000	17.56891	4
		Haftada en az iki kere	79.5652	12.28756	23
		İki günde bir	81.2647	14.99355	34
		Her gün	77.4146	16.20391	82
		Toplam	78.6689	15.20076	151
	Kontrol	Ayda bir	70.5000	.70711	2
		Haftada bir	79.2308	12.41071	13
		Haftada en az bir kere	73.4286	5.62308	7
		Haftada en az iki kere	75.6667	11.24193	15
		İki günde bir	76.7368	11.80792	19
		Her gün	79.3579	12.95649	95
		Toplam	78.2583	12.28900	151
	Toplam	Ayda bir	69.7500	1.25831	4
		Haftada bir	80.5263	12.67705	19
		Haftada en az bir kere	74.0000	10.59245	11
		Haftada en az iki kere	78.0263	11.88796	38
		İki günde bir	79.6415	13.99051	53
		Her gün	78.4576	14.54107	177
		Toplam	78.4636	13.80032	302

Tablo 95 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda Tablet kullanım alışkanlıkların göre ön-testten son-teste bir azalma olduğu gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 96 ile verilmiştir.

Tablo 96

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Kullanım Alışkanlıklarına Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	589.566	1	589.566	3.881	.050	.013
	Greenhouse-Geisser	589.566	1.000	589.566	3.881	.050	.013
	Huynh-Feldt	589.566	1.000	589.566	3.881	.050	.013
	Alt-sınır	589.566	1.000	589.566	3.881	.050	.013
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	.796	1	.796	.005	.942	.000
	Greenhouse-Geisser	.796	1.000	.796	.005	.942	.000
	Huynh-Feldt	.796	1.000	.796	.005	.942	.000
	Alt-sınır	.796	1.000	.796	.005	.942	.000
Ön-test ve Son-test x Tablet kullanım alışkanlıkları	Küresellik varsayıldığında	413.912	5	82.782	.545	.742	.009
	Greenhouse-Geisser	413.912	5.000	82.782	.545	.742	.009
	Huynh-Feldt	413.912	5.000	82.782	.545	.742	.009
	Alt-sınır	413.912	5.000	82.782	.545	.742	.009
Ön-test ve Son-test x Grup x Tablet kullanım alışkanlıkları	Küresellik varsayıldığında	391.152	5	78.230	.515	.765	.009
	Greenhouse-Geisser	391.152	5.000	78.230	.515	.765	.009
	Huynh-Feldt	391.152	5.000	78.230	.515	.765	.009
	Alt-sınır	391.152	5.000	78.230	.515	.765	.009
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	44049.100	290	151.893			
	Greenhouse-Geisser	44049.100	290.000	151.893			
	Huynh-Feldt	44049.100	290.000	151.893			
	Alt-sınır	44049.100	290.000	151.893			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 33.231, F(27, 3580.198) = 1.122, p = .302. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmıştır.

Tablo 96 ile verilen sonuçlar incelendiğinde PÇB puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne tablet kullanım alışkanlıkları ne de deney ve kontrol grubu ve tablet kullanım alışkanlıkları değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak PÇB ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin tablet kullanım alışkanlıklarından etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin PÇB puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumu dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır. Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda edilen deney ve kontrol gruplarının öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumuna göre betimsel istatistikleri Tablo 97 ile verilmiştir.

Tablo 97

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri

		Programlama dersi alıp almama durumu	$\bar{x}$	SS	N
PÇB Ön-test	Deney	Evet	81.3474	10.99300	95
		Hayır	82.8214	10.39949	56
		Toplam	81.8940	10.76547	151
	Kontrol	Evet	80.8901	13.73354	91
		Hayır	79.0833	12.50802	60
		Toplam	80.1722	13.24727	151
	Toplam	Evet	81.1237	12.37787	186
		Hayır	80.8879	11.64084	116
		Toplam	81.0331	12.08108	302
PÇB Son-test	Deney	Evet	78.9263	12.69297	95
		Hayır	78.2321	18.82840	56
		Toplam	78.6689	15.20076	151
	Kontrol	Evet	79.0549	11.14287	91
		Hayır	77.0500	13.85937	60
		Toplam	78.2583	12.28900	151
	Toplam	Erkek	78.9892	11.92771	186
		Kız	77.6207	16.38433	116
		Toplam	78.4636	13.80032	302

Tablo 97 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda programlama dersi almış ve almamış öğrencilerin ön-testten son-teste bir azalma gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu artışların anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 98 ile verilmiştir.

Tablo 98

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

		Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test		Küresellik varsayıldığında	1055.950	1	1055.950	6.999	.009	.023
		Greenhouse-Geisser	1055.950	1.000	1055.950	6.999	.009	.023
		Huynh-Feldt	1055.950	1.000	1055.950	6.999	.009	.023
		Alt-sınır	1055.950	1.000	1055.950	6.999	.009	.023
Ön-test ve Son-test x Grup		Küresellik varsayıldığında	88.074	1	88.074	.584	.445	.002
		Greenhouse-Geisser	88.074	1.000	88.074	.584	.445	.002
		Huynh-Feldt	88.074	1.000	88.074	.584	.445	.002
		Alt-sınır	88.074	1.000	88.074	.584	.445	.002
Ön-test ve Son-test x Programlama dersi alıp almama durumuna		Küresellik varsayıldığında	49.964	1	49.964	.331	.565	.001
		Greenhouse-Geisser	49.964	1.000	49.964	.331	.565	.001
		Huynh-Feldt	49.964	1.000	49.964	.331	.565	.001
		Alt-sınır	49.964	1.000	49.964	.331	.565	.001

(Devam ediyor)

Tablo 98 (Devam)

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Öğrencilerin Programlama Dersi Alma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test x Grup x Programlama dersi alıp almama durumuna	Küresellik varsayıldığında	34.629	1	34.629	.230	.632	.001
	Greenhouse-Geisser	34.629	1.000	34.629	.230	.632	.001
	Huynh-Feldt	34.629	1.000	34.629	.230	.632	.001
	Alt-sınır	34.629	1.000	34.629	.230	.632	.001
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	44956.586	298	150.861			
	Greenhouse-Geisser	44956.586	298.000	150.861			
	Huynh-Feldt	44956.586	298.000	150.861			
	Alt-sınır	44956.586	298.000	150.861			

Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır. Box M = 30.549, $F(9, 515350.691) = 3.351$, $p = .001$. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmamıştır, ancak Tabachnick ve Fidell'e (2007) göre Box M testi anlamlılık değerinin .000 çıkmadığı durumlarda bu varsayımın ihlal edilmiş olmasının analiz sonuçlarına çok büyük etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Tablo 98 ile verilen sonuçlar incelendiğinde PÇB puanların ön-test ve son-test puanlarındaki değişimin ne programlama dersi alıp almama durumu ne de deney ve kontrol grubu ve programlama dersi alıp almama durumu değişkenleri beraber anlamlı bir sonuç çıkarmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak PÇB ön-testinden son-testine gerçekleşen artışın öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumundan etkilenmediği söylenebilir.

Öğrencilerin BİD Kavramını Duyma Durumları Dikkate Alınarak Deney ve Kontrol Grubu PÇB Puanlarının Değerlendirilmesi. Bu bağlamda belirlenen gizil hipotez: Deney grubunda yer alan öğrencilerin PÇB puanları kontrol grubuna göre öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumları dikkate alındığında anlamlı farklılaşmaktadır.

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için çalıştırılan tekrarlı ölçümlü faktöriyel varyans analizi sonucunda elde edilen deney ve kontrol gruplarının bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumuna göre betimsel istatistikleri Tablo 99 ile verilmiştir.

Tablo 99

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının BİD Kavramını Duyma Durumuna Göre Betimsel İstatistikleri

Bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumu			$\bar{x}$	SS	N
Grup					
PÇB Ön-test	Deney	Evet	84.5357	7.61325	28
		Hayır	81.2927	11.30047	123
		Toplam	81.8940	10.76547	151
	Kontrol	Evet	82.7879	12.12631	33
		Hayır	79.4407	13.50185	118
		Toplam	80.1722	13.24727	151
	Toplam	Evet	83.5902	10.26057	61
		Hayır	80.3859	12.43569	241
		Toplam	81.0331	12.08108	302
PÇB Son-test	Deney	Evet	76.4286	13.41759	28
		Hayır	79.1789	15.58322	123
		Toplam	78.6689	15.20076	151
	Kontrol	Evet	77.3939	12.36158	33
		Hayır	78.5000	12.31062	118
		Toplam	78.2583	12.28900	151
	Toplam	Evet	76.9508	12.75725	61
		Hayır	78.8465	14.05129	241
		Toplam	78.4636	13.80032	302

Tablo 99 ile verilen sonuçlar incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda bilgi işlemsel düşünme kavramını duymuş ya da duymamış olan öğrencilerin PÇ puanlarında azalma olduğu gözlemlenmiştir. Bu değişimlerin anlamlı olup olmadığına ilişkin test sonuçları Tablo 100’de verilmiştir.

Tablo 100

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test	Küresellik varsayıldığında	1658.683	1	1658.683	11.139	.001	.036
	Greenhouse-Geisser	1658.683	1.000	1658.683	11.139	.001	.036
	Huynh-Feldt	1658.683	1.000	1658.683	11.139	.001	.036
	Alt-sınır	1658.683	1.000	1658.683	11.139	.001	.036
Ön-test ve Son-test x Grup	Küresellik varsayıldığında	91.402	1	91.402	.614	.434	.002
	Greenhouse-Geisser	91.402	1.000	91.402	.614	.434	.002
	Huynh-Feldt	91.402	1.000	91.402	.614	.434	.002
	Alt-sınır	91.402	1.000	91.402	.614	.434	.002

(Devam ediyor)

Tablo 100 (Devam)

PÇB Puanlarının Gruplara Göre Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Tablet Sahibi Olma Durumuna Göre Tekrarlı Ölçümlü Varyans Analizi

	Kaynak	Karelerin toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p	Kısmi η^2
Ön-test ve Son-test x Bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumu	Küresellik varsayıldığında	660.424	1	660.424	4.435	.036	.015
	Greenhouse-Geisser	660.424	1.000	660.424	4.435	.036	.015
	Huynh-Feldt	660.424	1.000	660.424	4.435	.036	.015
	Alt-sınır	660.424	1.000	660.424	4.435	.036	.015
Ön-test ve Son-test x Grup x Bilgi işlemsel düşünme kavramını duyma durumu	Küresellik varsayıldığında	14.353	1	14.353	.096	.756	.000
	Greenhouse-Geisser	14.353	1.000	14.353	.096	.756	.000
	Huynh-Feldt	14.353	1.000	14.353	.096	.756	.000
	Alt-sınır	14.353	1.000	14.353	.096	.756	.000
Hata (Ön-test ve Son-test)	Küresellik varsayıldığında	44374.774	298	148.909			
	Greenhouse-Geisser	44374.774	298.000	148.909			
	Huynh-Feldt	44374.774	298.000	148.909			
	Alt-sınır	44374.774	298.000	148.909			

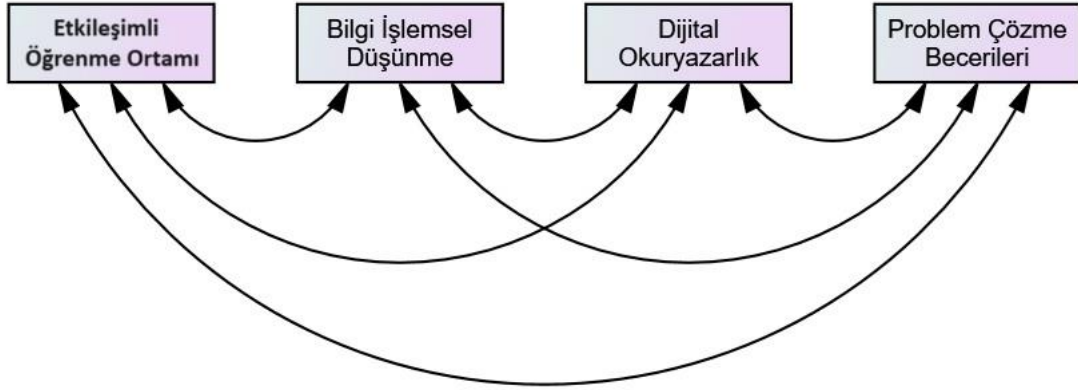
Not. Box M Kovaryans Matrislerinin Eşitliği testi anlamlı çıkmıştır, Box M = 22.778, $F(9, 67117.167) = .008$, $p = .609$. Bu sonuca göre kovaryans matrisleri homojen dağılmamıştır, ancak, Tabachnick ve Fidell'e (2007) göre Box M testi anlamlılık değerinin .000 çıkmadığı durumlarda bu varsayımın ihlal edilmiş olmasının analiz sonuçlarına çok büyük etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Tablo 100 ile verilen sonuçlar incelendiğinde PÇB puanların ön-test ve son-test ile beraber BİD kavramını duymuş olma durumu ile anlamlı bir farklılık yarattığı ortaya çıkmıştır, $F(1, 298) = 4.435$, $p < .05$, kısmi $\eta^2 = .015$. Bulunan anlamlı fark PÇB toplam varyansının sadece %1.5'lik kısmını açıklamaktadır. Bu etki değeri düşük etki değeri olarak değerlendirilmiştir (Field, 2013). Sonuç olarak, bilgi işlemsel düşünmeye konusunu daha önceden duymuş olma öğrencilerin PÇB üzerinde düşük bir etkisi vardır denebilir. Bilgi işlemsel düşünme kavramını duyan öğrencilerin bu azalma daha fazlayken, kavramı duymamış olan öğrencilerde daha düşük düzeyde azalma olmuştur.

Bilgi İşlemsel Düşünme, Dijital Okuryazarlık ve Problem Çözme Değişkenleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için yapısal eşitlik modeli analizi kullanılarak değişkenler arasında kovaryans ve korelasyon hesaplamaları yapılmış ve daha sonra çıkan sonuçlar çoklu grup yapısal eşitlik modeli ile deney ve kontrol grupları

arasında kıyaslanmıştır (Bryne, 2010; Arbuckle, 2010). Bu amaçla Şekil 40 ile gösterilen model oluşturulmuştur.



Şekil 40. Kovaryans ve Korelasyon için Dört Değişken ile Oluşturulmuş Model

Şekil 40 ile gösterilen model hem deney hem de kontrol grubu için ayrı ayrı çalıştırılmıştır. Analiz sonucunda her iki gruba ait kovaryans kıyaslaması gösterilmektedir.

Tablo 101

Etkileşimli Öğrenme Ortamı Uygulaması, BİD, DOÖ ve PÇB Kovaryans ve Korelasyon Tablosu

Grup	Değişken çiftleri		Kovaryans	SH	Kritik oran	p	Korelasyon (r)	r ²
Deney	Etkileşimli Öğrenme Ortamı	<--> BİD	163.442	41.671	3.922	.000	.338	0.11
	Etkileşimli Öğrenme Ortamı	<--> DOÖ	104.142	31.698	3.285	.001	.278	0.08
	Etkileşimli Öğrenme Ortamı	<--> PÇB	89.892	39.773	2.260	.024	.188	0.04
	BİD	<--> DOÖ	100.419	16.906	5.940	.000	.555	0.31
	BİD	<--> PÇB	120.795	21.342	5.660	.000	.521	0.27
	DOÖ	<--> PÇB	110.208	17.185	6.413	.000	.615	0.38

(Devam ediyor)

Tablo 101 (Devam)

Etkileşimli Öğrenme Ortamı Uygulaması, BİD, DOÖ ve PÇB Kovaryans ve Korelasyon Tablosu

Grup	Değişken çiftleri			Kovaryans	SH	Kritik oran	p	Korelasyon (r)	r ²
Kontrol	Etkileşimli Öğrenme Ortamı	<-->	BİD	58.670	30.612	1.917	.055	.158	0.02
	Etkileşimli Öğrenme Ortamı	<-->	DOÖ	75.356	26.528	2.841	.005	.238	0.06
	Etkileşimli Öğrenme Ortamı	<-->	PÇB	50.821	29.696	1.711	.087	.141	0.02
	BİD	<-->	DOÖ	78.583	12.780	6.149	.000	.581	0.34
	BİD	<-->	PÇB	63.829	13.631	4.683	.000	.414	0.17
	DOÖ	<-->	PÇB	63.041	11.918	5.290	.000	.479	0.23

Tablo 101 ile verilen sonuçlar incelendiğinde deney grubunda bütün değişkenlerin kovaryansları birbirleri ile pozitif ve anlamlı düzeyde ilişkilidir. Bu değişkenlerde bir birimlik artış olduğunda diğer değişkenlerde kovaryans ilişkisi oranında artış beklenebilir. Kontrol grubunda ise etkileşimli öğrenme ortamı uygulaması (Bebras-Bilge Kunduz) puanlarının BİD ve PÇB puanları ile kovaryans ilişkileri anlamlı çıkmamıştır. Geri kalan bütün ilişkiler anlamlı çıkmıştır. Deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında ise kovaryans değerleri deney grubunda daha yüksek çıkmıştır. Aynı analiz içerisinde değişkenler arasında korelasyon hesaplaması yapılmış ve sonuçlar Tablo 102’de verilmiştir. Deney grubunda en yüksek etkiye sahip ilişki BİD ve DOÖ arasında çıkmıştır ($r = .555$, $p < .01$, $r^2 = .31$). En düşük etkisi ise Etkileşimli Öğrenme Ortamı (Bebras-Bilge Kunduz) ve PÇB arasında çıkmıştır ($r = .188$, $p < .01$, $r^2 = .02$). Kontrol grubunda ise en yüksek etkiye sahip ilişki BİD ve DOÖ arasında çıkmıştır ($r = .581$, $p < .01$, $r^2 = .34$). Anlamlı çıkan ilişkiler içerisinde Etkileşimli Öğrenme Ortamı (Bebras-Bilge Kunduz) ve DOÖ en düşük etkiye sahiptir ($r = .238$, $p < .01$, $r^2 = .06$). İlişkilerin hepsi pozitif çıkmıştır. Her değişkende oluşan artış diğer değişkenlerde de görülebilecektir.

Son olarak deney ve kontrol grubu için her bir değişkenin varyansları hesaplanmış ve Tablo 102 ile gösterilmiştir.

Tablo102

Etkileşimli Öğrenme Ortamı Uygulaması (BEBRAS-Bilge Kunduz), BİD, DOÖ ve PÇB Varyans Tablosu

Grup	Değişkenler	Varyans	SH	Kritik oran	p
Deney	Etkileşimli Öğrenme Ortamı	998.578	115.306	8.660	.000
	BİD	234.086	27.030	8.660	.000
	DOÖ	140.069	16.174	8.660	.000
	PÇB	229.533	26.504	8.660	.000
Kontrol	Etkileşimli Öğrenme Ortamı	864.541	99.829	8.660	.000
	BİD	158.611	18.315	8.660	.000
	DOÖ	115.528	13.340	8.660	.000
	PÇB	150.019	17.323	8.660	.000

Tablo 102 dikkate alındığında deney grubunda varyansların kontrol grubundan daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerin ilgili ölçümlerinde daha fazla çeşitlilik gösterdiği görülmektedir.

Etkileşimli Öğrenme Ortamındaki Soru Türlerinin İncelenmesi

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için öncelikle ana uygulama olarak kullanılan etkileşimli öğrenme ortamı uygulaması (Bebras-Bilge Kunduz) ile yapılan 15 adet soruya katılımcı öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış yanıt sayıları, yüzdelikleri, soru türleri gibi özellikler belirlenmiştir. Daha sonra öğrenciler ile yapılan odak grup görüşmesi neticesinde öğrencilerin uygulama sürecinde en keyif aldıkları soru türüne ilişkin yanıtlar incelenerek soru bazında yorumlarda bulunulmuştur.

Öğrencilerin uygulama sürecinde soru bazında vermiş oldukları doğru ve yanlış yanıtlara ilişkin bilgiler Tablo 103 ile verilmektedir.

Tablo 103

Uygulama Soru ve Yanıtlarına İlişkin Bilgiler

Uygulama Sorularına ve Yanıtlarına İlişkin Bilgiler						
Madde Numarası	Soru tipi	Zorluk Derecesi	Doğru Yanıtlar		Yanlış Yanıtlar	
			f	%	f	%
1	Sürükle Bırak	Kolay	196	64,90	106	35,10
2	Çoktan Seçmeli	Kolay	224	74,17	78	25,83
3	Sürükle Bırak	Kolay	191	63,25	111	36,75
4	Şekil Üzerine Tıklama	Kolay	173	57,28	129	42,72
5	Şekil Üzerine Tıklama	Kolay	171	56,62	131	43,38
6	Şekil Üzerine Tıklama	Orta	103	34,11	199	65,89

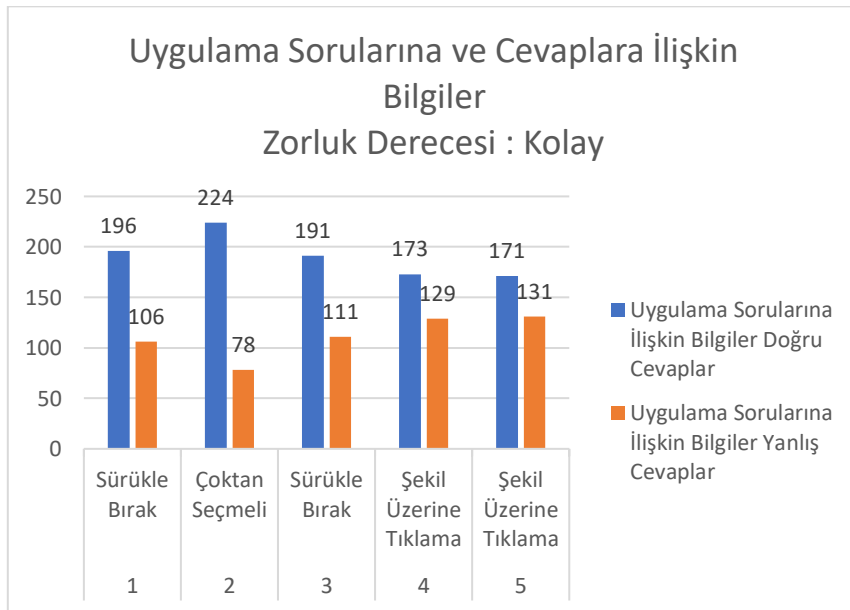
(Devam ediyor)

Tablo 103 (Devam)

Uygulama Soru ve Yanıtlarına İlişkin Bilgiler

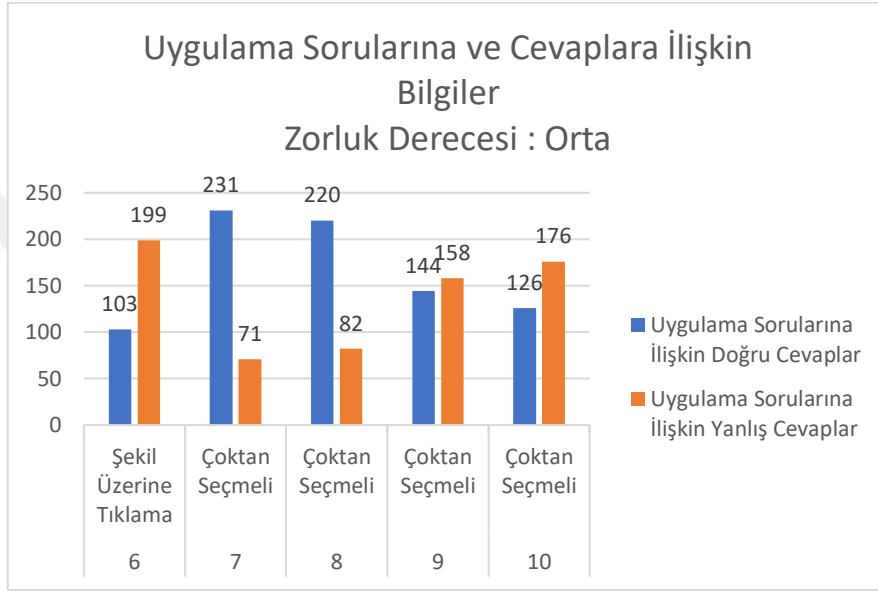
Uygulama Sorularına ve Yanıtlarına İlişkin Bilgiler						
Madde Numarası	Soru tipi	Zorluk Derecesi	Doğru Yanıtlar		Yanlış Yanıtlar	
			f	%	f	%
7	Çoktan Seçmeli	Orta	231	76,49	71	23,51
8	Çoktan Seçmeli	Orta	220	72,85	82	27,15
9	Çoktan Seçmeli	Orta	144	47,68	158	52,32
10	Çoktan Seçmeli	Orta	126	41,72	176	58,28
11	Şekil Üzerine Tıklama	Zor	155	51,32	147	48,68
12	Çoktan Seçmeli	Zor	82	27,15	220	72,85
13	Açık Uçlu-Yazılı	Zor	114	37,75	188	62,25
14	Çoktan Seçmeli	Zor	99	32,78	203	67,22
15	Şekil Üzerine Tıklama	Zor	81	26,82	221	73,18

Tablo 103 ile sunulan veriler doğrultusunda uygulama içeriğinde bulunan kolay zorluk derecesine sahip 2 adet sürükle-bırak, 2 adet şekil üzerine tıklama ve 1 adet çoktan seçmeli yapısına sahip toplam soru bulunmaktadır. Orta zorluk derecesine sahip soruların büyük çoğunluğu olan 4 tanesi çoktan seçmeli, 1 tanesi ise şekil üzerine tıklama yapısındadır. Zor kategorisindeki soruların 2 tanesi şekil üzerine tıklama, 2 tanesi çoktan seçmeli ve 1 tanesi ise yazılı türündeki sorulardan oluşmaktadır. Uygulamada yanıtlanan soruların zorluk derecesi, soru tipi, doğru ve yanlış yanıt sayılarını gösteren grafikler aşağıda sunulmaktadır.



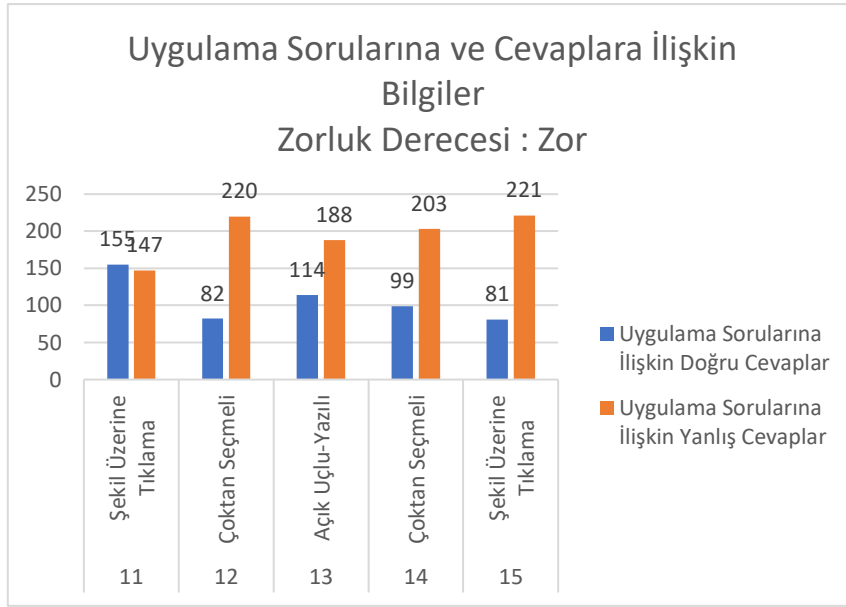
Şekil 41. Kolay Zorluk Derecesine Sahip Sorulara İlişkin Bilgiler

Şekil 41 incelendiğinde kolay zorluk seviyesindeki tüm sorular için verilen doğru yanıtlar yanlış yanıtlardan fazladır. Öğrenciler odak grup görüşmesinde sürükle-bırak ve şekil üzerine tıklama sorularının keyif verici olduğunu belirtmişlerdir. Bu bağlamda kolay zorluk seviyesindeki sürükle bırak sorularında öğrencilerin %63'ünden fazlası ve şekil üzerine tıklama sorularında öğrencilerin %56'dan fazlasının doğru yanıt verdiği görülmektedir. Zorluk seviyesi kolay olan tüm sorularda öğrencilerin vermiş oldukları doğru yanıtlar %56 ile %74 arasında değişkenlik göstermektedir.



Şekil 42. Orta Zorluk Derecesine Sahip Sorulara İlişkin Bilgiler

Şekil 42 incelendiğinde orta zorluk seviyesindeki sorular için verilen doğru yanıtlar farklı soru türlerinde farklı seviyelerdedir. Bu seviyedeki 4 çoktan seçmeli sorunun 2 tanesinde doğru yanıtlar yanlış yanıtlardan fazla iken diğer iki tanesinde ise yanlış yanıtlar doğru yanıtlardan fazladır. Şekil üzerine tıklama sorusunda öğrencilerin yanlış yanıtları (%66) doğru yanıtlarından (%34) fazladır. Zorluk seviyesi orta olan tüm sorularda öğrencilerin vermiş oldukları doğru yanıtlar %34 ile %76 arasında değişkenlik göstermektedir.



Şekil 43. Zor Zorluk Derecesine Sahip Sorulara İlişkin Bilgiler

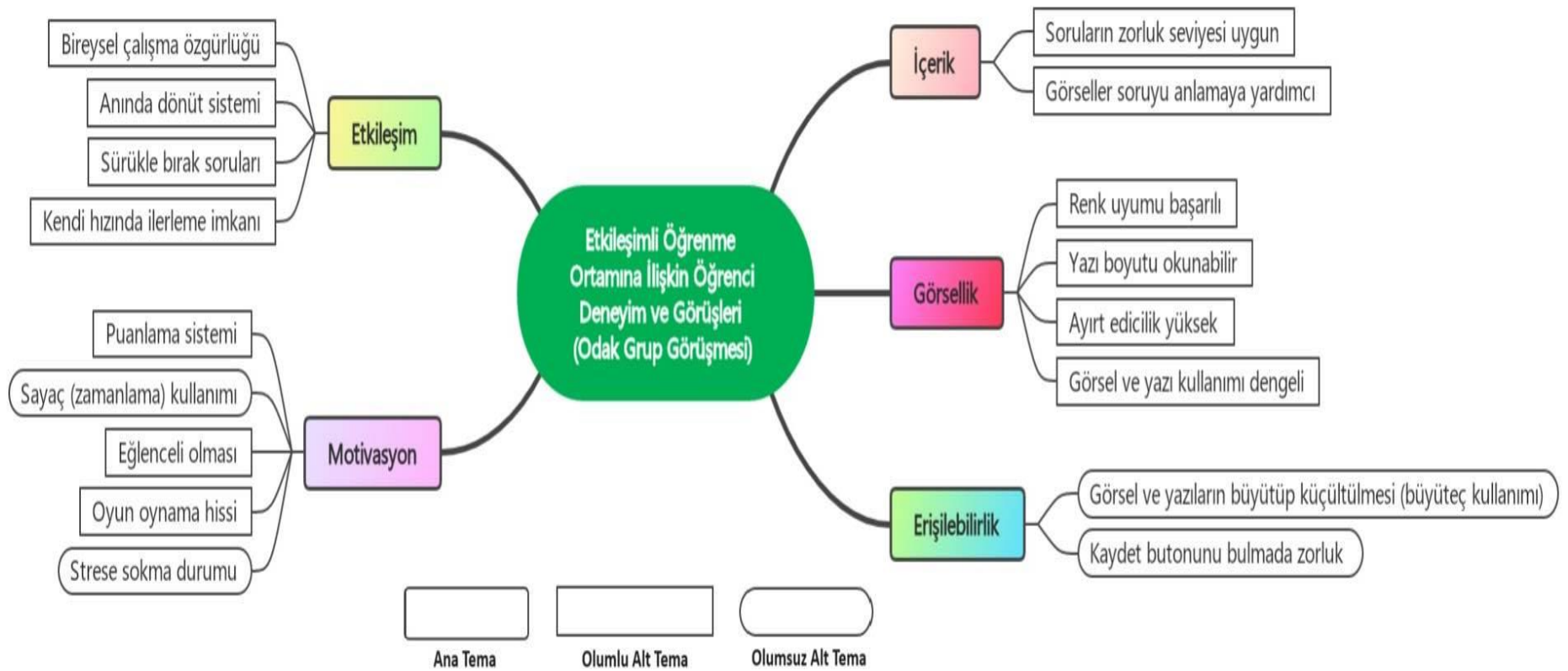
Şekil 43 ile sunulan veriler incelendiğinde, zorluk seviyesi zor olan sorular içerisinde iki adet şekil üzerine tıklama sorusu olduğu görülmektedir. Şekil üzerine tıklama sorularından bir tanesinde öğrencilerin doğru yanıt sayıları yanlış yanıt sayılarından fazla iken diğer şekil üzerine tıklama türündeki soru için tam tersi söz konusudur. Zorluk seviyesi zor olan tüm sorularda öğrencilerin vermiş oldukları doğru yanıtlar %26 ile %51 arasında değişkenlik göstermektedir.

Odak grup görüşmesinde öğrenciler en fazla sürükle bırak ve üzerine tıklama türündeki sorulardan keyif aldıklarını belirtmişlerdir. Bu noktada, zorluk seviyesi kolay olan sürükle bırak sorularında öğrencilerin %63'ünden fazlası ve şekil üzerine tıklama sorularında öğrencilerin %56'dan fazlası doğru yanıt vermiştir. Bu durumda odak grup görüşmesinde belirtilen sürükle bırak sorularının keyif verici olduğuna dair ifadeler doğru yanıtlanma durumuna bakıldığında birbiri ile uyumlu görünmektedir. Ancak, üzerine tıklama türündeki sorular için aynı durum söz konusu değildir. Öğrenciler odak grup görüşmesinde üzerine tıklama türünde soruların da keyif verici olduğunu ifade etmişler, fakat aynı türdeki sorulara verilen yanıtlara bakıldığında yanlış yanıt veren kişi sayısı doğru yanıtlayandan daha fazladır. Bu durum odak grup görüşmesindeki üzerine tıklama soru türüne ilişkin ifade ile çelişmektedir.

Uygulama Sürecinin ve Ortamının Değerlendirilmesi

Öğrencilerin Etkileşimli Öğrenme Ortamına İlişkin Deneyim ve Görüşleri

Öğrencilerin etkileşimli öğrenme ortamındaki deneyimlerine ilişkin bulgular öğrenciler ile yapılan odak grup görüşmelerine ve araştırmanın kuramsal temellerine dayalı olmak üzere beş ana temada toplanarak sunulmuştur. Bu ana temalar “Etkileşim”, “Motivasyon”, “İçerik”, “Görsellik” ve “Erişilebilirlik” olarak belirlenmiştir. Odak grup görüşmelerinden çıkarılan sonuçlara göre her bir ana temaya ait alt temalar oluşturulmuştur. Ayrıca görüşmeye katılan 30 öğrencinin görüşme sırasında paylaştığı görüşler Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö30 şeklinde kodlanmış ve paylaştığı görüşler bu kodlarla sunulmuştur. Oluşturulan ana ve alt temalar zihin haritası şeklinde Şekil 44 ile görselleştirilmiştir.



Şekil 44. Uygulamaya İlişkin Odak Grup Görüşmesi Zihin Haritası

Belirlenen etkileşim, motivasyon, içerik, görsellik ve erişilebilirlik ana temalarına ait öğrenci görüşleri çerçevesindeki alt temalar aşağıdaki Tablo 104 ile gösterilmiştir.

Tablo 104

Belirlenen Temalara Ait Odak Grup Görüşmesi Verileri

	<i>Alt Temalar</i>	<i>f</i>
ETKİLEŞİM	<i>Bireysel çalışma özgürlüğü</i>	30
	<i>Kendi hızında ilerleme imkanı</i>	25
	<i>Anında dönüt sistemi</i>	22
	<i>Sürükle bırak sorularının olması</i>	17
MOTİVASYON	<i>Eğlenceli olması</i>	25
	<i>Puanlama sisteminin kullanımı</i>	20
	<i>Oyun oynama hissi yaratması</i>	18
	<i>Zamanlama (Sayaç) kullanımı</i>	20
	<i>Strese sokma</i>	14
İÇERİK	<i>Soruların zorluk seviyesi uygun</i>	18
	<i>Soruların zorluk seviyesi uygun değil</i>	12
	<i>Görseller soruyu anlamaya yardımcı</i>	22
GÖRSELLİK	<i>Renk uyumu başarılı</i>	30
	<i>Yazı boyutu okunabilir</i>	26
	<i>Ayırt edicilik yüksek</i>	18
	<i>Görsel ve yazı kullanımı dengeli</i>	13
ERİŞİLEBİLİRLİK	<i>Görsel ve yazıların büyütüp küçültülebilmesi (büyüteç objesinin kullanımı)</i>	1
	<i>Kaydet butonunu bulmada zorluk</i>	5

Tablo 104 ile verilen bilgiler ışığında “Etkileşim” ana temasına ilişkin olarak öğrencilerin tamamı etkileşimli öğrenme ortamının bireysel çalışma özgürlüğü sağladığını ifade etmişlerdir. Etkileşimli öğrenme ortamının öğrenciler için kendi hızında ilerleme imkânı sunması ve sistemin anında dönüt sağlaması vurgulanan görüşlerdir.

Öğrencilerden Ö2 “Bence güzel bir uygulamaydı, sorulara verdiğim yanıtlara anında dönüt alabilmek sistemle etkileşimde olduğumu hissettirdi”, Ö7 ise “Çok eğlenceliydi, beğendim, özellikle sürüklemeye yapabildiğimiz soruları uygularken keyif aldım” şeklindeki görüşleriyle hem soru türüne vurgu yaparak bu soru türünün kullanımı ve dönüt sistemi kullanımının uygulamadaki etkileşimin arttığını ifade etmektedir.

“Motivasyon” ana temasına ilişkin olarak öğrencilerden Ö8 kullanılan etkileşimli öğrenme ortamına dair “çözdüğümüz sorulardan puan toplamamız oyun oynuyormuş gibi hissettirdi, çok eğlenceliydi”, benzer bir görüşle Ö12 “arkadaşlarımla yarışıyor muyum gibi hissettim, sanki eğlenceli bir bilgi yarışmasında gibi hissettim” görüşleriyle uygulamanın eğlenceli olduğuna ve oyun oynuyormuş hissi yarattığına vurgu yapmaktadırlar.

Görüşmeye katılan öğrencilerin bir kısmı (14 öğrenci) ise uygulamadaki zamanlamanın (sayacın) stres yarattığını belirtmektedirler.

“İçerik” ana teması ile ilgili olarak, görüşmeye katılan öğrencilerin yarısından fazlası (18 öğrenci) soruların zorluk seviyesinin uygun olduğunu ifade etmektedir. Benzer şekilde büyük bir çoğunluk uygulamada kullanılan görsellerin soruyu anlamaya yardımcı olduğu görüşünü belirtmektedir. Ö10, “soruların yan tarafında çıkan görseller, soru metninin gözümde şekillenmesini sağlayarak çözüme ulaşmama yardımcı oldu”, Ö3 ise “kullanılan görseller sayesinde soru metnini bir defa okumam yeterli oldu” şeklindeki görüşleri ile kullanılan görsellerin soruyu anlamaya yardımcı olduğuna dikkat çekmektedir.

“Görsellik” ana temasına ilişkin olarak, görüşmeye katılan tüm öğrenciler öğrenme ortamında kullanılan renklerin uyumunu başarılı bulmuştur. Benzer şekilde tamamına yakını (26 öğrenci) kullanılan yazı boyutunun okunabilir olduğunu belirtmektedir.

Ö9 “Sorularda kullanılan görseller ve yazılar birbiriyle orantılıydı, çok yazı olmaması beni rahatlatmış, soruları okurken sıkıldığım için yazıların görsellerle desteklenmesi beni rahatlatmış” görüşüyle görsel ve yazının dengeli kullanımına vurgu yapmaktadır.

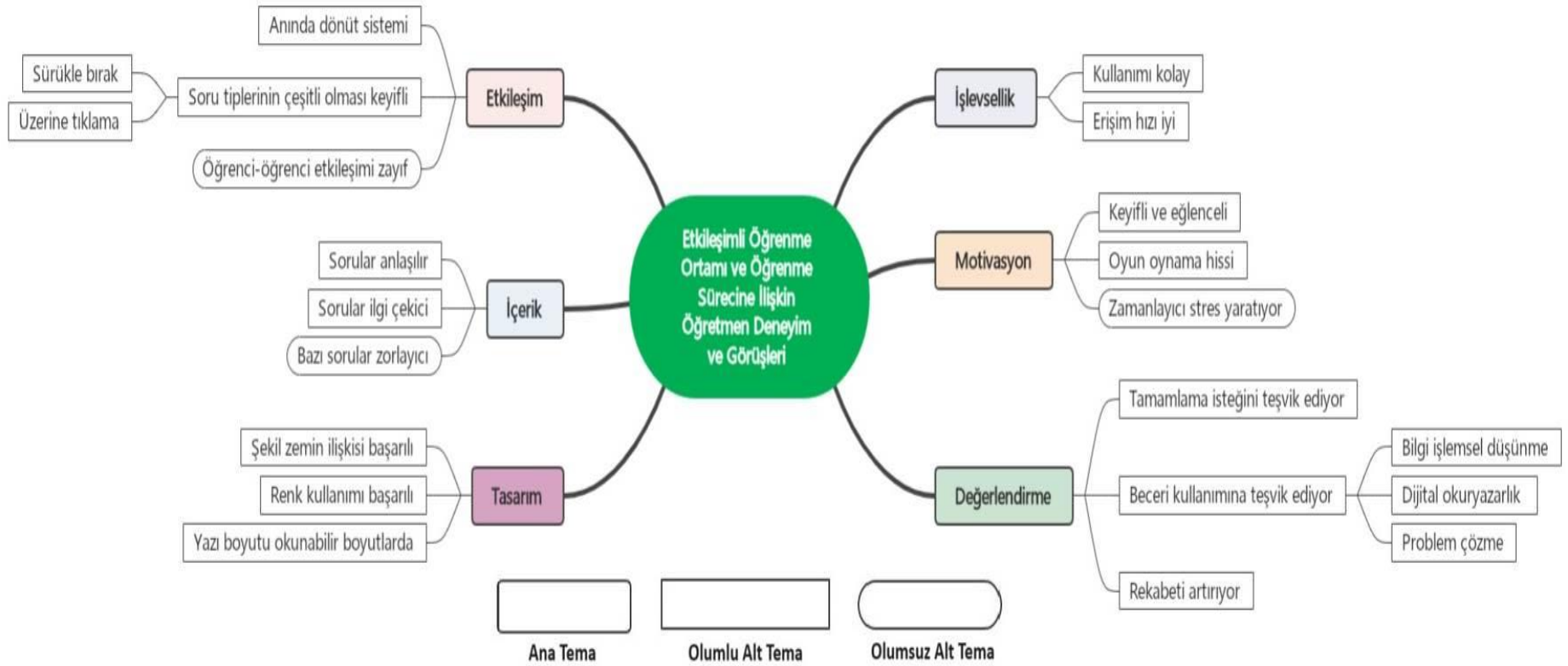
“Erişilebilirlik” ana temasına yönelik olarak, görüşmeye katılan öğrencilerden birisi “Ben görselleri çok net göremedim, bence görsel ve yazılar daha büyük kullanılmalıydı ya da biz istediğimiz kadar büyütüp küçültebilmeliydik” görüşüyle görsel ve yazıların büyütüp küçültülebilir olması için büyüteç özelliğinin kullanılması gerektiğine, beş öğrenci ise “uygulamada her soru çözümünden sonra kaydet butonuna tıklamamız gerekiyordu ama uygulama başladığında ilk soruyu çözdükten sonra bu butonu bulmakta biraz zorlandım” görüşü ile kaydet butonunun daha belirgin olarak tasarlanması ve konumlandırılması gerektiğini belirtmektedir.

Uygulama Sürecinin Değerlendirilmesi

Kullanılan etkileşimli öğrenme ortamına ilişkin öğretmen deneyim ve görüşleri “Öğretmen Görüşme Formu” ile kullanılarak elde edilmiştir. Görüşmede öğretmene öğrencilerin katılım istekleri ve motivasyonları ile ilgili sorularla birlikte etkili öğrenme ortamının görselliği, işlevselliği, etkililiği ve kullanımına ilişkin sorular yöneltilmiştir.

Etkileşimli öğrenme ortamındaki uygulama sürecine rehberlik eden öğretmenin deneyim ve görüşlerini kapsayan araştırma sorusuna ilişkin bulgular öğretmen ile yapılan görüşmeye dayalı olmak üzere altı ana temada toplanarak sunulmuştur. Bu ana temalar “Etkileşim”, “Tasarım”, “İçerik”, “İşlevsellik”, “Motivasyon” ve “Değerlendirme” olarak belirlenmiştir. Öğretmen ile yapılan görüşmeden çıkarılan sonuçlara göre her bir ana temaya ait alt temalar oluşturulmuştur. Oluşturulan ana ve alt temalar zihin haritası şeklinde Şekil 45 ile görselleştirilmiştir.





Şekil 45. Uygulamaya İlişkin Öğretmen Görüşmesi Zihin Haritası

Şekil 45 ile görüldüğü gibi etkileşimli öğrenme ortamının uygulama sürecine yönelik olarak hem süreç hem de ortamın kullanımı ile ilgili öğretmen görüşmesinden etkileşim, tasarım, içerik, işlevsellik, motivasyon ve değerlendirme ana temaları belirlenmiş ve bu ana temalara ait alt temalar gösterilmiştir.

Etkileşim ana temasına ilişkin olarak uygulamaya rehberlik eden öğretmenimiz soru çeşitliliğinin olmasının pozitif etkiye sahip olduğunu özellikle öğrencilerin sürüklenip bırak ve resmin üzerine tıklanan sorularda keyif aldıklarını belirtmiştir. Ayrıca anında dönüt sisteminin işliyor olmasının öğrenci üzerinde güdüleyici bir etkiye sahip olduğunu ancak öğrenci-öğrenci ve öğrenci öğretmen etkileşiminin olmamasının önemli bir eksiklik olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin birbirlerinin puanlarını merak ettiklerini vurgulamıştır. Tasarım ana temasında şekil ve yazıların dengeli kullanıldığını, renk uyumunun ve yazı boyutunun uygun olduğunu, tasarımsal özellikler olarak herhangi bir olumsuzlukla karşılaşmadıklarını, sadece bir öğrencinin yazıları okumakta zorlandığını bunun için de uygulamada sayfayı ya da resim-yazı gibi özellikleri büyütüp küçültebilmek için büyüteç özelliğinin kullanılarak ölçeklendirilebileceği yönünde bir öneride bulunmuştur. İçerik ana teması ile ilgili olarak soruların ilgi çekici senaryolara sahip olduğunu, genel olarak kolay anlaşılır olduğunu belirtilmiştir. İşlevsellik ana teması bağlamında sistemin kullanımı konusunda sıkıntı yaşanmadığı ve bağlantı hızının iyi olduğu belirtilmiştir. Motivasyon ana temasında öğrencilerin özellikle oyun oynuyormuş, yarışıyormuş hissine kapıldıklarına, rekabet oluştuğuna ve eğlenceli bir ortam meydana geldiğine dikkat çekilmiştir. Değerlendirme ana teması kapsamında ise anında dönüt alınabilmesinin öğrenciler üzerinde tamamlama isteği uyandırdığı, puanlama sisteminden dolayı rekabet ortamı yarattığı ve uygulamadaki soruların (görevlerin) Bilgi işlemsel düşünme, dijital okuryazarlık ve problem çözme gibi önemli becerileri kullanmaya teşvik ettiği vurgulanmıştır.

İfade edilen olumlu görüşlerin haricinde uygulama sürecinde rehberlik eden öğretmenimiz etkileşim temasına ait olarak öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşiminin eksik olduğunu ve öğrencilerin birbirlerinin puanlarını merak ettiklerini ancak göremediklerini belirtmiştir. Benzer şekilde içerik ana teması kapsamında öğrencilerden bazılarının soruları çözerken birden fazla defa okumaya ihtiyaç duyduklarını dolayısıyla zorlandıklarını bazı soruların zorlayıcı olduğunu ve bu durumda motivasyon ve isteklerinin azaldığını ifade etmiştir. Bu noktada motivasyon ana teması açısından zamanlayıcı (sayaç) kullanımına bağlı olarak yine bazı öğrencilerin strese

girdiğini ve yapabilecek iken sorulara konsantre olamadığını ve motivasyonlarının olumsuz etkilendiğini vurgulamıştır.



BÖLÜM 5

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen veriler ışığında ulaşılan sonuçlara yer verilmektedir. Ayrıca, uygulama sürecindeki öğrenme deneyimine, öğrenme ortamına ve gelecekte bu konu ile ilgili çalışmak isteyen araştırmacılara yönelik öneriler sunulmaktadır.

Sonuçlar

Bu bölümde etkileşimli öğrenme ortamında bulunan etkinliklere katılım sağlayan öğrencilere ait öğrenme çıktılarının keşfedilmesi ve öğrenme ortamının ve sürecinin değerlendirilmesine ilişkin genel sonuçlara yer verilmektedir. BİD, problem çözme ve dijital okuryazarlık değişkenlerinin incelendiği söz konusu araştırma sonucunda ulaşılan bulgulardan yola çıkarak elde edilen sonuçlar, araştırmanın amaçları doğrultusunda aşağıda sunulmuştur.

Deney grubunda olup etkileşimli öğrenme ortamında bulunan etkinliklere katılım sağlayan öğrencilerin ortalama puanları 51.93 olup kontrol grubundaki öğrencilerin ortalamasından yaklaşık olarak 20 puan daha yüksek çıkmıştır. Bu durum, deney grubu öğrencilerine uygulanan etkinliklerin ana ölçüm için kullanılan etkileşimli öğrenme ortamındaki (Bebras-Bilge Kunduz) sorular üzerinde olumlu etki gösterdiğini açıklamaktadır. Başka bir bakış açısıyla, deney grubu öğrencilerinin ana uygulama öncesinde katıldıkları etkinliklerden dolayı BİD görevlerine, konu ile ilgili sorulara ve dijital ortamda soru çözmeye aşina duruma gelmiş olmaları düşünülebilir. Benzer şekilde deney-kontrol grupla çalışma yürüten Ceylan (2020), yapmış olduğu çalışmada Scratch programını içeren uygulamada deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek puanlar aldığı sonucuna ulaşmıştır. Acar (2022) yürüttüğü çalışmada Bebras uygulamasında ön test-son test kontrol gruplu veri toplamış ve sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin puanlarının daha yüksek olduğunu saptamıştır. Brackman vd. (2017)

bilgisayarsız etkinlikler ile ilgili yürüttükleri çalışmada deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek performans gösterdiklerini tespit etmişlerdir.

Etkileşimli öğrenme ortamındaki uygulamaya katılan deney ve kontrol grupları sınıf bazında karşılaştırıldığında deney grubu sınıflarının kontrol grubu sınıflarından daha yüksek puanlara sahip oldukları ve bununla birlikte 6. sınıfların ortalama puanlarının 5. sınıflardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Türk eğitim sisteminde BTY ders içerikleri sarmal yapıda hazırlanmaktadır, bu durum dersin öğretim programında ders içeriklerinin farklı sınıf seviyelerine göre detaylandırılarak öğretilmesini sağlamaktadır. Bu sebeple Gülbahar ve diğerleri (2020) tarafından belirtildiği gibi öğrencilerin yaşları ve alınan eğitim içerikleri dikkate alındığında 6. sınıf seviyesindeki öğrencilerin 5. sınıf seviyesindeki öğrencilere göre daha yüksek puanlar almaları beklenmektedir. Dagiene'e (2017) göre, Bilge Kunduz etkinliğinin uygulandığı farklı ülkelerde gerçekleştirilen araştırmalar da bu bulguyu doğrulayıcı niteliktedir. Farklı yaş seviyelerindeki öğrencilerin BİD becerileri arasındaki farklılıkları araştıran Seiter ve Foreman (2013) yaşı önemli bir belirleyici faktör olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmaların aksine Yağcı'ya (2019) göre öğrencilerin sınıf seviyeleri ve BİD becerilerine ilişkin algıları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Benzer sonuca ulaşılan başka bir çalışmada ise Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk ve Sarıoğlu (2015) öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça BİD becerilerinin de artmasının beklendiğini belirtmişler ancak yaptıkları çalışma ile bu durumun tam tersi bir şekilde sınıf düzeyi attıkça BİD becerisinde düşüş yaşandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu tez çalışmasında sınıf düzeyi arttıkça BİD becerisinde yükselme olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmaya katılım sağlayan hem deney hem de kontrol gruplarındaki erkek öğrencilerin ortalama puanlarının kız öğrencilerin ortalama puanlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ortalama puanları cinsiyet bazında incelendiğinde ise deney grubundaki öğrencilerin almış oldukları puanların kontrol grubundaki öğrencilerin aldıkları puanlara göre daha yüksek olduğu ortaya çıkarılmıştır. Fakat bu iki gruptaki öğrencilerin ortalama puanları arasında fark olmasına rağmen cinsiyet değişkeninin anlamlı bir şekilde buna etki ettiği söylenememektedir. Gülbahar ve diğerleri (2020) tarafından yapılan çalışmada kadınlar erkeklere göre daha başarılı bulunmuştur. Elde edilen bu bulgu, uluslararası bazı çalışmalarda öğrencilerin BİD becerisi başarı durumlarını cinsiyet değişkeninin etkilemediğini (Budinská, Mayerová ve Veselovská, 2017; Hubwieser, Hubwieser ve Graswald, 2016; Izu vd., 2017) veya erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha yüksek

başarı elde ettiği (Dagienė, Mannila, Poranen, Rolandsson ve Söderhjelm, 2014) bilgisine ulaşılmaktadır. Benzer şekilde ulusal boyutta yapılan araştırmalarda da BİD becerisi ile ilgili puanlara ilişkin olarak cinsiyet değişkeninin etkisinin olmadığı (Akgün, 2020; Çetin, Otu ve Oktaç, 2020; Deniz, 2020; Çetinkaya, 2019; Özel, 2019; Sırakaya, 2019) belirlenmiştir. Bilgisayar biliminde uzun yıllar erkek öğrenciler kız öğrencilerden daha başarılı bulunmuştur. Bu noktada, kızlara bilgisayar bilimini sevdirmek, onları kodlamaya teşvik etmek amacıyla birçok proje (Haydi Kızlar Kodlamaya, Kızlar Kodluyor, Kızlar Geleceği Kodluyor vb.) geliştirilmiştir. Bu projelerin kızların kodlamaya yönelik ilgilerini desteklediği ve ön yargılarından kurtulmalarına yardımcı olduğu söylenebilir. Böylece, bu tür proje ve uygulamalarla artık bilgisayar bilminde cinsiyet faktörünün etkisi gittikçe azalmaktadır. Bu durumda, çalışma sonucunda elde edilen cinsiyet değişkeninin uygulama puanlarını anlamlı bir şekilde etkilememesi, beklenen bir durum olarak kabul edilebilir.

Deney grubundaki öğrencilerden bilgisayar veya tablet sahibi olanlar kontrol grubundaki bilgisayar veya tablet sahibi olanlara göre etkileşimli öğrenme ortamındaki uygulamaya ilişkin olarak daha yüksek ortalama puanlara sahiptir. Ayrıca, bilgisayar veya tablet sahibi olan öğrencilerin etkileşimli öğrenme ortamındaki uygulamadan aldıkları ortalama puanların bilgisayar veya tablet sahibi olmayanlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca benzer olarak Paf (2019) tarafından yapılan araştırmada çalışmaya katılan ortaokul seviyesindeki öğrencilerden bilgisayar sahibi olanların BİD ve problem çözme becerilerinin bilgisayar sahibi olmayanlara göre daha yüksek olduğunu belirlenmiştir. İbili vd. (2020) öğrencilerin sahip oldukları BİD becerisine ilişkin yürüttükleri çalışma ile BİD becerisinin öğrencilerin tablet veya bilgisayarlarının olup olmamasına göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı bilgisine ulaşılmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin etkileşimli öğrenme ortamındaki uygulamadan aldıkları ortalama puanlar öğrencilerin sahip oldukları BİT seviyelerine göre değerlendirildiğinde hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin BİT seviyeleri başlangıç seviyesinden ileri seviyesine doğru arttıkça katıldıkları uygulamadan almış oldukları ortalama puanın da artış gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, deney ve kontrol grup öğrencileri sahip oldukları BİT seviyeleri bazında değerlendirildiğinde deney grubu öğrencilerinin kontrol grubundakilerden daha yüksek puanlara sahip oldukları gözlemlenmiştir. Böylece, öğrencilerin sahip oldukları BİT seviyesi arttıkça, bu değişkenin etkileşimli öğrenme ortamındaki puanlarını arttıran yüksek düzeyde bir etki yarattığı belirlenmiştir. Akgün (2020) tarafından yapılan araştırma da öğrencilerin BİT yeterlikleri ve BİD becerileri

arasında pozitif yönde bir ilişki saptanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin bilgisayar veya tablet kullanım sıklıklarına bakıldığında deney grubu öğrencileri etkileşimli öğrenme ortamındaki uygulamalara ait en yüksek ortalama puanı haftada en az bir kere bilgisayar veya tablet kullanım sıklığında ulaşırken, kontrol grubu öğrencilerinin ise en yüksek ortalama puana her gün bilgisayar veya tablet kullanımı durumunda ulaştıkları tespit edilmiştir. Ayda bir bilgisayar veya tablet kullanan öğrenciler hem deney hem de kontrol grubunda en düşük ortalama puanı alan grup olarak belirlenmiştir. Özetle, her gün bilgisayar veya tablet kullanan öğrencilerin etkileşimli öğrenme ortamı uygulamasından aldıkları ortalama puan haftalık bilgisayar veya tablet kullanan öğrencilerin puanlarına göre daha yüksek olarak gözlenmiştir. Benzer sonuca ulaşılan Yıldız Durak ve Sarıtepeci (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ortaokul seviyesindeki bilgisayar kullanma tecrübesi ve günlük internet kullanım süresi gibi değişkenlere göre anlamlı farklılıklar olduğu saptanmıştır. Bu sonucun tam tersine Korucu Gençtürk ve Gündoğdu (2017) tarafından ortaokul seviyesindeki öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmada BİD beceri seviyelerinin haftalık bilgisayar kullanım sıklığına göre herhangi bir farklılık yaratmadığı tespit edilmiştir. Oluk ve Korkmaz (2018) tarafından yürütülen çalışmada BİD becerisinin bilgisayar veya tablet kullanım sıklığına göre farklılık göstermediği anlaşılmıştır. Benzer şekilde Korucu vd. (2017) ortaokul öğrencileri ile yürüttükleri araştırma neticesinde bilgisayar veya tablet kullanım sıklığı ve internet kullanım süresinin öğrencilerin BİD becerileri üzerinde etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Böylece bu çalışmalara göre, öğrencilerin tablet veya bilgisayar kullanımlarının sıklığı sahip oldukları BİD becerisini anlamlı olarak etkilemediği ortaya çıkmıştır. Ancak söz konusu etkileşimli öğrenme ortamı kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada çalışma grubunun bilgisayar veya tablet kullanım sıklığı arttıkça BİD beceri düzeyinin de arttığı görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin bilgisayar veya tablet kullanımının dijital okuryazarlıklarını etkilediğini, dijital okuryazarlık becerisinin de BİD becerisini destekleyici nitelikte olduğu söylenebilir.

Etkileşimli öğrenme ortamı uygulamasından alınan puanlar öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumlarına göre değerlendirildiğinde hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinden programlama dersi almış olanların ortalama puanları programlama dersi almayanlara göre daha yüksek bulunmuştur. İbili vd. (2020) yaptıkları çalışma sonucunda öğrencilerin programlama dersi alıp almama durumlarının öğrencilerin BİD becerileri üzerinde olumlu veya olumsuz etkisinin olmadığı bulgusuna ulaşmışlardır. Bu bulgunun tam aksine, Alsancak Sırakaya (2019), Kong ve Wang (2019)

tarafından yürütülen araştırma neticesinde programlama eğitiminin BİD becerisini destekleyici etkiye sahip olduğu bilgisi ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Oluk vd. (2018) blok temelli programlama içeriğiyle yürütmüş oldukları çalışmada programlama dersi alma durumunun öğrencilerin BİD becerisini destekleyici güce sahip olduğunu savunmaktadırlar. Oluk ve Korkmaz (2018) öğrencilerin programlama konusundaki bilgi seviyeleri ve becerileri ile BİD becerilerinin birbirini etkileyen önemli beceriler olduğunu savunmaktadırlar. Bu noktada, çalışmanın örnekleme beşinci ve altıncı sınıf olduğu için henüz programlama eğitimi yeterince almadıkları bir gerçektir. Bu durumda, programlama eğitiminin önemi ortaya çıkmaktadır, dolayısıyla programlama becerisini destekleyici nitelikte etkinlik, ders içeriği gibi yeniliklerin küçük yaş gruplarından başlanarak öğretim programlarına entegre edilmesi faydalı olabilecektir.

Çalışmanın son test puanlarına dayalı olarak etkileşimli öğrenme ortamı uygulaması, bilgi işlemsel düşünme, dijital okuryazarlık ve problem çözme becerilerine ait puanları arasında kovaryans ve korelasyon ilişkisi incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin söz konusu değişkenlere ilişkin kovaryansları birbirleri ile anlamlı düzeyde ilişkili bulunmuştur. Kanatlı ve Karalar (2023) yaptıkları çalışmada BİD, problem çözme ve dijital okuryazarlık arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur. Yadav vd. (2016) yürüttükleri çalışmada öğrencilerin sahip oldukları BİD becerilerinin, problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer biçimde Paf ve Dinçer (2021) öğrencilerin BİD becerileri ve problem çözme becerilerinin birbirini etkileyici nitelikte beceriler olduğunu savunmaktadırlar. Kontrol grubu öğrencilerinde ise etkileşimli öğrenme ortamı uygulamasından alınan puanların bilgi işlemsel düşünme ve problem çözme beceri puanları ile kovaryansları dışında diğer değişkenlerle ilişkileri anlamlı olarak tespit edilmiştir. Ayrıca hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerle ilgili olarak bilgi işlemsel düşünme becerisi ve dijital okuryazarlık becerisi arasındaki korelasyon katsayısı yüksek düzeyde bulunmuştur. Bu durum BİD becerisi ve dijital okuryazarlık becerisi arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu doğrulamaktadır. Bu noktada, BİD becerisinin zorunluluk haline geldiğini savunan Gram-Hansen & Jonasen (2019) ve Yuliana vd. (2020) BİD becerilerinin dijital yeterliliği kolaylaştırdığını ifade etmektedirler. Tsai vd. (2021) BİD becerisini dijital okuryazarlık becerisinin alt boyutu olarak savunmaktadırlar. Nitekim, Kalelioğlu, Gülbahar ve Kukul'un (2016) belirttiği gibi dijital vatandaş olmak bireylerin BİD becerilerine sahip olmalarını gerektirmektedir. Hem BİD becerisi için hem de dijital okuryazarlık becerisi için bilgiyi işlemek amacıyla kullanılan dijital araç ve gereçlerin

kullanılması temel alınmaktadır. Dolayısıyla bu iki kavramın ortak noktalarının olması, çalışma sonucunda ulaşılan, iki kavrama dair yüksek ilişki bulgusunu desteklemektedir.

Öğrenme ortamının değerlendirilmesine yönelik olarak odak grup görüşmesine katılan öğrencilerin tamamı etkileşim temasına dair uygulamanın bireysel çalışma özgürlüğü sunduğunu belirtmiş, tamamına yakını anında dönüt sisteminin olması ile ilgili olumlu görüşlerde bulunmuştur. Öğrencilerden etkili öğrenme ortamının görsel tasarımı ile ilgili görüşlerini ifade etmeleri istendiğinde, renk uyumunun, yazı boyutunun ve görsel kullanımının uygun olduğu yönünde yorum yapmışlardır. Ayrıca, öğrencilerden motivasyon bağlamında fikirlerini paylaşımları istendiğinde, öğrencilerin tamamına yakını etkileşimli öğrenme ortamını eğlenceli olarak değerlendirmiş ve oyun oynama hissi uyandırdığını vurgulamıştır. Öğrencilere içerik ile ilgili sorular yönlendirildiğinde, öğrencilerin yarısından fazlası soruların zorluk seviyesinin uygun olduğunu ve tamamına yakını ise kullanılan görsellerin sorunun anlaşılması için faydalı olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, etkileşimli öğrenme ortamının uygulanması sürecine rehberlik eden öğretmen ile yapılan görüşmede etkileşim temasına ilişkin olarak anında dönüt sisteminin ve soru çeşitliliğinin olması olumlu özellikler olarak görülürken, sistemin öğrenci-öğrenci etkileşimi yönünden geliştirilmesi gerektiği görüşü paylaşılmıştır. Huang (2016) tarafından yürütülen çalışmada üst düzey düşünme becerilerinin gelişimini destekleyici olarak soruların zorluk seviyesinin yüksek olması, dönüt ve puanlama sistemi gibi mekaniklerin önemine dikkat çekilmektedir. Worrell, Brand ve Repenning (2015) tarafından BİD becerisinin geliştirilmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmada öğrenciler arasında iş birliğinin yapıldığı, uygulamaların gruplar halinde yürütüldüğü, her öğrencinin problemin belirli kısımlarında çözüm üretmeye çalıştığı bir eğitim ortamı kullanılarak öğrenciler için bu tür etkileşimin faydalı olduğu savunulmaktadır. Chiprianov ve Gallon (2016) öğretim programlarına BİD becerisinin entegrasyonu ile ilgili çalışmalarında bireysel ve grup çalışmalarının aktif olarak kullanılmasını sağlamış ve böylece derslerin daha etkileşimli geçtiğini ifade etmektedirler. Benzer olarak, Kafura vd. (2015) Python ve Blockly yazılımlarını temel alarak yaptıkları çalışmada derslerde Google Docs gibi araçların kullanımı ile öğrencilerin grup çalışması yapmaları sağlanmış, böylece öğrencilerin motivasyonlarında artış görülmüştür. Bu noktada, etkileşimin öğrencilerin motivasyonlarını ve katılımlarını etkileyen önemli bir unsur olduğu netlik kazanmıştır. İşlevsellik teması ile ilgili olarak uygulamanın kolay kullanıma sahip olduğu ve erişim hızının iyi olduğu, içerik teması ile ilgili olarak bazı soruların zorlayıcı olmasına rağmen öğrencilerin ilgisini çektiği ifade edilmiştir. Ayrıca uygulamanın BİD, dijital

okuryazarlık ve problem çözme gibi 21. yüzyıl becerilerini kullanmaya teşvik ettiği açıklanmıştır.

Bu tez çalışmasında öne çıkan bulguları özetlemek gerekirse;

- BİD becerilerinin değerlendirilmesinde yaş önemli bir belirleyici faktördür.
- BİD becerilerinin araştırıldığı çalışmalarda cinsiyet faktörünün etkisi gittikçe azalmaktadır. Bu çalışma kapsamında cinsiyet değişkeninin anlamlı bir etkililiği söz konusu değildir.
- Öğrencilerin sahip oldukları BİT seviyesine paralel olarak BİD becerileri de artmaktadır.
- Bilgisayar veya tablet sahibi olan öğrencilerin BİD beceri puanlarının daha yüksek olabileceği görülmüştür.
- Bilgisayar veya tablet kullanım sıklığı her gün olan öğrencilerin BİD becerisi puanlarının daha yüksek olabileceği bulunmuştur.
- BİD ve dijital okuryazarlık becerileri arasında yüksek düzeyde bir ilişki gözlenirken, etkileşimli öğrenme ortamı ve dijital okuryazarlık becerisi arasında orta düzeyde bir ilişki görülmektedir.
- BİD ve problem çözme becerisi arasında yüksek düzeyde bir ilişki söz konusu iken, etkileşimli öğrenme ortamı ve problem çözme arasında düşük düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir.

Öneriler

Öğrenme Deneyimine ve Öğrenme Ortamına İlişkin Belirlenen Öneriler

Etkileşimli öğrenme ortamına ilişkin öneriler aşağıda sunulmuştur.

- Etkileşimli öğrenme ortamında uygulanan görevlerin (soruların) farklı branştaki öğretmenlerin ilgisini çektiği görülmüştür. Bu bağlamda, disiplinlerarası bir çalışma planlanarak diğer derslere de BİD etkinliklerinin entegre edilmesiyle öğrencilere BİD becerisi kazandırma konusunda destek olunabilir.
- Etkileşimli öğrenme ortamlarında öğrenci-ortam, öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşiminin önemli olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla, öğrenme ortamına bu özellikleri içeren etkileşim öğelerinin eklenmesinde fayda olacaktır.

- Öğrencilerin uygulama sırasında öğrenme ortamında yapmış oldukları istemsiz hatalarla karşılaşmıştır. Bu istemsiz hataları önlemek amacıyla dönüt sisteminin daha ayrıntılı bilgiler içererek öğrenciye doğru bilgiyi hatırlatma noktasında destek olması için geliştirmesi faydalı olabilir.
- Öğrenme ortamının tasarımı noktasında, öğrencilerin çözdüğü her soru sonrasında bir sonraki soruya geçmek için “Kaydet” butonuna basması gerekmektedir, fakat “Kaydet” butonunu bulmakta zorluk çeken öğrenciler olduğu varsayımıyla bu butonun görsel tasarım ilkeleri dikkate alınarak ekranda daha doğru bir yere konumlandırılması kullanımı kolaylaştıracaktır.

Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu çalışma konusunu içeren gelecek araştırmalar ve uygulamalar için bazı öneriler belirlenmiştir. Bu öneriler aşağıdaki gibi sunulmaktadır.

- BİD becerisi kazandırmak amacıyla yapılacak çalışmalarda, araştırmacının öncelikle çalışma grubunun dijital okuryazarlık ve problem çözme becerisini değerlendirmesi çalışma sürecine ışık tutabilecektir.
- Kullanılan etkileşimli öğrenme ortamından elde edilen puanlar, görevlerin (soruların) ait oldukları BİD alt bileşenleri dikkate alınarak değerlendirilebilir. Böylelikle, çalışma grubunda yer alan öğrencilerin puanları ve BİD alt bileşenler arasında bir grupta yapılabilir. Benzer şekilde, öğrencilerin demografik bilgileri ve görevlerin (soruların) ait oldukları BİD alt bileşenler gruplanabilir.
- Bu araştırma kapsamında ulaşılan bulgular dikkate alınarak öğrenme ortamının farklı veri toplama araçlarıyla entegre edilerek ve farklı araştırma yöntemleri kullanılarak tekrar uygulanması sonucunda öğrenme deneyimi ve öğrenme ortamı ile ilgili daha farklı bulgular elde edilmesi açısından faydalı olacaktır.
- Öğrenme ortamında bulunan etkinlik sorularının bilgi işlemsel düşünme temel alınarak hazırlandığı bilinmektedir. Bu bağlamda yapılacak araştırmalar farklı değişkenlerle zenginleştirilerek farklı perspektifte planlanan çıktıların keşfedilmesi yoluyla literatüre katkı sağlanabilecektir.

KAYNAKLAR

- Acar, E. (2022). Bilgi İşlemsel Düşünmeye Dayalı Fen Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına ve Bilgi İşlemsel Düşünme Özyeterlik Algılarının Gelişimine Etkisinin İncelenmesi (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Ackermann, E. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of learning group publication*, 5(3), 438.
- Airasian, P. W., & Walsh, M. E. (1997). Constructivist cautions. *Phi Delta Kappan*, 78(6), 444-449
- Akçay, A. O. , Karahan, E ve Türk, S. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerileri odaklı okul sonrası kodlama sürecinde ilkökul öğrencilerinin deneyimlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi (ESTUDAM Journal of Education)*, 4 (2), 38-50.
- Akgün, F. (2020). Öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojileri yeterlikleri ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(1), 629-654.
- Akman, E., & Bircan, M. A. (2021). Öğrencilerin Teknolojiyle Kendi Kendine Öğrenme Ve Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal Of Education Faculty*, 40(1), 12-22.
- Akpınar, Y. ve Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1), dy:1-4, 2014. Erişim adresi: <http://ilkogretimonline.org.tr>
- Aksoy, N. C., Karabay, E., & Aksoy, E. (2021). Sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Selçuk İletişim*, 14(2), 859-894.
- Akyol Altun, C. (2018). *Okul öncesi öğretim programına algoritma ve kodlama eğitimi entegrasyonunun öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi* (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping digital competence: Towards a conceptual understanding*. Seville: CRC-IPTS. <https://ec.europa.eu/jrc/en>.
- Alkan, C., Deryakulu, D., & Şimşek, N. (1995). Eğitim teknolojisine giriş. Ankara.
- Alp, G. (2019). *Scratch programı ile web destekli işbirlikli öğrenme yönteminin ilkökul 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Master's thesis, Bursa Uludağ Üniversitesi).
- Alp, Y. (2019). *Blok tabanlı programlama öğretiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerisine ve bilgisayara yönelik tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

- Alsancak Sırakaya, D. (2019). Programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi. *Turkish Journal of Social Research/Turkiye Sosyal Arastirmalar Dergisi*, 23(2), 575–590.
- Altun, A. C. (2018). *Okul öncesi öğretim programına algoritma ve kodlama eğitimi entegrasyonunun öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Anderson, N. D. (2016). A call for computational thinking in undergraduate psychology. *Psychology Learning & Teaching*, 15(3), 226-234.
- Anderson, R. E. (1985). But can she program? Equal opportunity for women does not compute. *Computer User*, 4, 20.
- Apostolellis, P., Stewart, M., Frisina, C., & Kafura, D. (2014, June). RaBit EscAPE: a board game for computational thinking. In *Proceedings of the 2014 conference on Interaction design and children* (pp. 349-352).
- Arabacıoğlu, T., Bülbül, H. ve Filiz, A. (2007). Bilgisayar programlama öğretiminde yeni bir yaklaşım. IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Kütahya.
- Arbuckle, J. L. (2010). IBM SPSS Amos 19 user's guide. *Crawfordville, FL: Amos Development Corporation*, 635.
- Arslan, S. (2019). *İlkokullarda ve ortaokullarda görev yapan öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Doctoral dissertation, Sakarya Üniversitesi (Turkey)).
- Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661-670.
- Aydoğdu, Ş. (2020). Predicting student final performance using artificial neural networks in online learning environments. *Education and Information Technologies*, 25(3), 1913-1927.
- Babbitt, B. C. (1993). Hypermedia: making the mathematics connection. *Intervention in School and Clinic*, 28(5), 294-301.
- Babbitt, B. C., & Miller, S. P. (1996). Using hypermedia to improve the mathematics problem-solving skills of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 29(4), 391-401.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191.
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control.
- Barcelos, T. S., & Silveira, I. F. (2012, October). Teaching computational thinking in initial series an analysis of the confluence among mathematics and computer sciences in elementary education and its implications for higher education. In *2012 XXXVIII Conferencia Latinoamericana En Informatica (CLEI)* (pp. 1-8). IEEE.

- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age skill for everyone. *Learning & Leading with Technology*, 38(6), 20-23.
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community?. *Acm Inroads*, 2(1), 48-54.
- Bartlett, M. S. (1950). Tests of significance in factor analysis. *British journal of psychology*.
- Barut, E., Tuğtekin, U., & Kuzu, A. (2016). Programlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerileri bağlamında incelenmesi. In *4th International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium* (pp. 210-214).
- Bell, T. C., Witten, I. H., & Fellows, M. (1998). Computer Science Unplugged: Off-line activities and games for all ages.
- Bell, T., & Vahrenhold, J. (2018). CS unplugged—how is it used, and does it work?. *Adventures between lower bounds and higher altitudes: essays dedicated to Juraj Hromkovič on the occasion of his 60th birthday*, 497-521.
- Bentley, J. (2016). *Programming pearls*. Addison-Wesley Professional.
- Bergin, S., & Reilly, R. (2005). The influence of motivation and comfort-level on learning to program.
- Berikan, B., 2018, *Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Tasarlanan “Veri Setleriyle Problem Çözme” Öğrenme Deneyiminin Biçimlendirici Değerlendirmesi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Bers, M. U. (2018). Coding and computational thinking in early childhood: The impact of ScratchJr in Europe. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 8.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145-157.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145-157.
- Beug, A. (2012). Teaching introductory programming concepts: A comparison of Scratch and Arduino.
- Bilge Kunduz (2020). <http://www.bilgekunduz.org/> Erişim Tarihi: 10 Ocak 2023
- Bilgiç, Ş. (2021). *Üstün Zekâlı Öğrencilere Yönelik Farklılaştırılmış Matematik Öğretiminin Etkililiği: Bir Meta-Analiz Çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Bocconi, S., Chiocciariello, A., & Earp, J. (2018). The Nordic approach to introducing Computational Thinking and programming in compulsory education. *Report prepared for the Nordic@ BETT2018 Steering Group*, 42.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education - Implications for policy and practice*. EUR28295EN, DOI: 10.2791/792158. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188_computhinkreport.pdf.
- Boechler, P., Dragon, K., & Wasniewski, E. (2014). Digital literacy concepts and definitions: Implications for educational assessment and practice. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence (IJDLC)*, 5(4), 1-18.
- Bolat, Y. İ. (2020). STEM temelli matematik etkinliklerinin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerisi ile stem alanlarına olan ilgiye katkılarının araştırılması. *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum*.
- Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A., & Barone, D. (2017, November). Development of computational thinking skills through unplugged activities in primary school. In *Proceedings of the 12th workshop on primary and secondary computing education* (pp. 65-72).
- Brayton, S., & Casey, N. (2019). Reflections on adopting a critical media and information literacy pedagogy. In A. Pashia & J. Critten (Eds.), *Critical approaches to credit-bearing information literacy courses* (117-138). American Library Association. <https://www.academia.edu/>.
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association, Vancouver, Canada* (Vol. 1, p. 25).
- Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. AscD.
- Brown, Q., Mongan, W., Kusic, D., Garbarine, E., Fromm, E., & Fontecchio, A. (2008, June). Computer aided instruction as a vehicle for problem solving: Scratch boards in the middle years classroom. In *2008 Annual Conference & Exposition* (pp. 13-319).
- Brown, W. (2015). Introduction to algorithmic thinking.
- Budinská, L., Mayerová, K., & Veselovská, M. (2017). Bebras task analysis in category little beavers in Slovakia. In *Informatics in Schools: Focus on Learning Programming: 10th International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives, ISSEP 2017, Helsinki, Finland, November 13-15, 2017, Proceedings 10* (pp. 91-101). Springer International Publishing.
- Bulut, A. E., & Yılmaz, M. (2021). Fen Lisesi Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Düzeylerinin Belirlenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 80-91.

- Byrne, B. M. (2010). Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming 2nd Edition. New York: Routledge.
- Byrne, B. M. (2013). Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming . Hoboken.
- Caeli, E. N., & Yadav, A. (2020). Unplugged approaches to computational thinking: A historical perspective. *TechTrends*, 64(1), 29-36.
- Calder, N. (2010). Using Scratch: An integrated problem-solving approach to mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(4), 9-14.
- Case, L. P., Harris, K. R., & Graham, S. (1992). Improving the mathematical problem-solving skills of students with learning disabilities: Self-regulated strategy development. *The journal of special education*, 26(1), 1-19.
- Caspersen, M. E., & Nowack, P. (2013, January). Computational thinking and practice: A generic approach to computing in Danish high schools. In *Proceedings of the Fifteenth Australasian Computing Education Conference-Volume 136* (pp. 137-143).
- Cetin, I. (2015). Students' understanding of loops and nested loops in computer programming: An APOS theory perspective. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 15, 155-170.
- Ceylan, V. K. (2015). *Harmanlanmış Öğrenme Yönteminin Akademik Başarıya Etkisi, Yüksek Lisans Tezi*, Adnan Menderes Üniversitesi sosyal bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Ceylan, V. K. (2020). Senaryo Temelli Scratch Öğretim Programının Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine, Problem Çözme Ve Programlama Ünitesi Erişilerine Etkisi.
- Chan, S. W., Looi, C. K., Ho, W. K., Huang, W., Seow, P., Wu, L., & Kim, M. S. (2020, November). Computational thinking activities in number patterns: A study in a Singapore secondary school. In *ICCE 2020-28th International Conference on Computers in Education, Proceedings* (Vol. 1, pp. 171-176).
- Chande, S. V. (2015). A conceptual framework for computational thinking as a pedagogical device. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, 3(11), 11682-11688.
- Chao, P. Y. (2016). Exploring students' computational practice, design and performance of problem-solving through a visual programming environment. *Computers & Education*, 95, 202-215.
- Chen, G., Shen, J., Barth-Cohen, L., Jiang, S., Huang, X., & Eltoukhy, M. (2017). Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. *Computers & education*, 109, 162-175.

- Chiazzese, G., Arrigo, M., Chifari, A., Lonati, V., & Tosto, C. (2019, October). Educational robotics in primary school: Measuring the development of computational thinking skills with the bebras tasks. In *Informatics* (Vol. 6, No. 4, p. 43). MDPI.
- Chiazzese, G., Fulantelli, G., Pipitone, V., & Taibi, D. (2018). Engaging primary school children in computational thinking: Designing and developing videogames. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(2), 63-81.
- Child, D. (2006). *The Essentials of Factor Analysis*. 3rd edn. New York: Continuum
- Chiprianov, V., & Gallon, L. (2016). Introducing computational thinking to K-5 in a French context. *Proceedings of the 2016 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, 112-117. ACM.
- Choi, J., Lee, Y., & Lee, E. (2017). Puzzle based algorithm learning for cultivating computational thinking. *Wireless Personal Communications*, 93, 131-145.
- Computer Science Teachers Association & International Society for Technology in Education. (2011). *Computational thinking leadership toolkit* (First Edition). <https://www.iste.org/explore/articleDetail?articleid=152&category=Solutions&article=Computational-thinking-for-all>. Erişim tarihi: 29.12.2022
- Computer Science Teachers Association. (2017). *K12 Computer Science Standards Revised 2017*.
- Computer Since For Fun. (2014). *Computational thinking: Searching to speak*. Queen Mary University of London. <http://www.cs4fn.org/magazine/magazine.html> Erişim tarihi: 29.12.2022
- Computer Since For Fun. (2022). Computer science for fan. <http://www.cs4fn.org/> Erişim tarihi: 29.12.2022
- Costa, E. J. F., Campos, L. M. R. S., & Guerrero, D. D. S. (2017, October). Computational thinking in mathematics education: A joint approach to encourage problem-solving ability. In *2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-8). IEEE.
- Costello, A. B., & Osborne, J. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical assessment, research, and evaluation*, 10(1), 7.
- Cote, T., & Milliner, B. (2018). A Survey Of Efl Teachers'digital Literacy: A Report From A Japanese University. *Teaching English With Technology*, 18(4), 71-89.
- Creswell, J. W., Shope, R., Plano Clark, V. L., & Green, D. O. (2006). How interpretive qualitative research extends mixed methods research. *Research in the Schools*, 13(1), 1-11.
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). *Computational thinking-A guide for teachers*.

- Cui, Z., & Ng, O. L. (2021). The interplay between mathematical and computational thinking in primary school students' mathematical problem-solving within a programming environment. *Journal of Educational Computing Research*, 59(5), 988-1012.
- Cuny, J., Snyder, L., & Wing, J. M. (2010). Demystifying computational thinking for non-computer scientists. *Unpublished manuscript in progress, referenced in <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>*.
- Czerkawski, B. C., & Lyman, E. W. (2015). Exploring issues about computational thinking in higher education. *TechTrends*, 59, 57-65.
- Çakıroğlu, Ü., Sarı, E. ve Akkan, Y. (2011). The view of the teachers about the contribution of teaching programming to the gifted students in the problem solving. *Paper presented at 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium* (22-24 September), Fırat University, Elâzığ.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M., & Baz F.Ç. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir döküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 4(3), 13-25.
- Çelik, T. (2020). Dijital Çağda Sosyal Bilgiler Öğretmeni Yetiştirme: Bir Eylem Araştırması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 38 (211-229).
- Çetin, E. (2012). *Bilgisayar programlama eğitiminin çocukların problem çözme becerileri üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Çetin, İ. & Toluk Uçar, Z. (2018). Bilgi işlemsel düşünme tanımı ve kapsamı. Y.Gülbahar (Edt.) *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* (s. 41-78) (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çetin, İ., Otu, T., & Oktaç, A. (2020). Adaption of the computational thinking test into Turkish. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*.
- Çınar, M. (2019). Nesneye yönelik ve robot programlamanın öğrenci başarısına, soyutlamaya, problem çözmeye ve motivasyona etkilerinin incelenmesi. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Çınar, M., & Tüzün, H. (2017). Eğitimde bilgisayarlı düşünme uygulamalarına ilişkin bir alanyazın incelemesi. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Sempozyumunda sunulan bildiri. İnönü Üniversitesi, Malatya*.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. Ve Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları* (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları* (Vol. 2). Ankara: Pegem Akademi.

- Çubukçu, A. ve Bayzan, Ş. (2013). Türkiye’de dijital vatandaşlık algısı ve bu algıyı internetin bilinçli, güvenli ve etkin kullanımı ile artırma yöntemleri. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 5, 148-173.
- Dagiene, V., & Sentance, S. (2016, October). It’s computational thinking! Bebras tasks in the curriculum. In A. Brodnik & F. Tort (Eds.), *Informatics in Schools: Improvement of informatics knowledge and perception. ISSEP 2016. Lecture notes in computer science* (pp. 28-39). Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-46747-4_3.
- Dagiene, V., Mannila, L., Poranen, T., Rolandsson, L., & Söderhjelm, P. (2014, June). Students' performance on programming-related tasks in an informatics contest in Finland, Sweden and Lithuania. In *Proceedings of the 2014 conference on Innovation & technology in computer science education* (pp. 153-158).
- Daugherty, M., & Funke, B. L. (1998). University faculty and student perceptions of Web-based instruction. *Journal of distance education*, 13(1).
- De Freitas, A. A., & de Freitas, M. M. (2013). Classroom Live: a software-assisted gamification tool. *Computer Science Education*, 23(2), 186-206.
- De Raadt, M. (2007). A review of Australasian investigations into problem solving and the novice programmer. *Computer Science Education*, 17(3), 201-213.
- De Raadt, M., Toleman, M., & Watson, R. (2006). Chick sexing and novice programmers: explicit instruction of problem solving strategies. In *Proceedings of the 8th Australasian Computing Education Conference (ACE 2006)* (Vol. 52, pp. 55-62). Australian Computer Society Inc..
- Delal, H. (2019). *Developing Middle School Students’ Computational Thinking Skills Using Unplugged Computing Activities* (Publication No. 580800) [Master thesis, Boğaziçi University]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Demir, Ö., & Seferoğlu, S. S. (2017). Yeni kavramlar, farklı kullanımlar: Bilgi-işlemsel düşünmeyle ilgili bir değerlendirme. *Eğitim teknolojileri okumaları*, 41, 801-830.
- Demir, Ü. (2021) The effect of unplugged coding education for special education students on problem-solving skills. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 4 (3), 3-30. Doi: <https://doi.org/10.21585/ijcses.v4i3.95>
- Demirer, V., & Nurcan, S. A. K. (2016). Programming education and new approaches around the world and in Turkey/Dünyada ve Türkiye’de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.
- Denner, J., & Werner, L. (2011). Measuring computational thinking in middle school using game programming. In *Annual Meeting of the American Educational Research Association*.
- Denning, P. J. (2009). The profession of it beyond computational thinking. *Communications of The ACM*, 52(6), 28-30.

- Deryal, İ. E. (2021). *Ortaokul 5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin bilgi-işlemsel düşünme becerileri ile matematiksel problem çözme başarıları arasındaki ilişki* (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Diamantopoulos, A. & Sigauw, J.A. (2000). *Introducing LISREL*. London: Sage Publications.
- Dinlemez, Ş. (2021) Türkçe öğretmeni adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri ile dijital vatandaşlık düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Doğan, D., Çınar, M., Bilgiç, H. G., & Tüzün, H. (2015). Sarmal eğitsel oyun tasarımı modeline göre dijital oyun geliştirme süreci:< E-adventure> örneği. In *Proceedings of International Play and Toy Congress* (pp. 442-452).
- Duffy, T. M., & Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. In D. H. Jonassen (Ed.), *Educational communications and technology* (pp. 170-199). New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Duffy, T. M., & Jonassen, D. H. (1991). Continuing the dialogue: An introduction to this special issue. *Educational Technology*, 31(9), 9-11.
- Durak, H. Y., & Saritepeci, M. (2018). Analysis of the relation between computational thinking skills and various variables with the structural equation model. *Computers & Education*, 116, 191-202.
- Durak, H. Y., Yilmaz, F. G. K., & Yilmaz, R. (2019). Computational thinking, programming self-efficacy, problem solving and experiences in the programming process conducted with robotic activities. *Contemporary Educational Technology*, 10(2), 173-197.
- Eagle, M., & Barnes, T. (2009). Experimental evaluation of an educational game for improved learning in introductory computing. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(1), 321-325.
- Engin, A. O., Tösten, R., & Kaya, M. D. (2010). Bilgisayar destekli eğitim. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(5), 69-80.
- Erdem, E. (2018). *Blok tabanlı ortamlarda programlama öğretimi sürecinde farklı öğretim stratejilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Master's thesis, Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Erdem, E. G., Başar, F. B., Toktay, G., Yaygöz, İ. H., & Küçüksüleymanoğlu, R. (2021). eTwinning projelerinin öğretmenlerin dijital okuryazarlık becerilerine katkısı. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 7(3), 204-219.
- Ertuğrul Akyol, B. (2020). STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi.

- Erümit, A., Şahin, G. ve Karal, H. (2020). YAP programlama öğretim modelinin öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(3), 1529-1540. DOI: 10.24106/kefdergi.3915.
- Eshet-Alkalai, Y. (2004). Digital literacy: A conceptual framework for survival skills in the digital era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13(1), 93-106. <https://www.learntechlib.org/>.
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87-97.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics: North American edition*. Sage.
- Field, A. (2017). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics: North American edition*. sage.
- Flatla, D. R., Gutwin, C., Nacke, L. E., Bateman, S., & Mandryk, R. L. (2011). *Calibration games: making calibration tasks enjoyable by adding motivating game elements*. Paper presented at the Proceedings of the 24th annual ACM symposium on User interface software and technology.
- Fleischner, J. E., Nuzum, M. B., & Marzola, E. S. (1987). Devising an instructional program to teach arithmetic problem-solving skills to students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 20(4), 214-217.
- Fluck, A. E., Chin, C. K. H., & Ranmuthugala, D. (2019). Transformative Computational Thinking in Mathematics: A Comparison by Student Age. In *Empowering Learners for Life in the Digital Age: IFIP TC 3 Open Conference on Computers in Education, OCCE 2018, Linz, Austria, June 24–28, 2018, Revised Selected Papers* (pp. 34-43). Springer International Publishing.
- Gao, X., & Hew, K. F. (2022). Toward a 5E-Based Flipped Classroom Model for Teaching Computational Thinking in Elementary School: Effects on Student Computational Thinking and Problem-Solving Performance. *Journal of Educational Computing Research*, 60(2), 512-543.
- Garneli, V., & Chorianopoulos, K. (2019). The effects of video game making within science content on student computational thinking skills and performance. *Interactive Technology and Smart Education*.
- Gillen, J. ve Kucirkova, N. (2017). Literacy learning in a digital world. European Early Childhood Research Association <https://core.ac.uk/reader/158169730> .
- Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. New York: Wiley Computer Publications.
- Gomes, A. & Mendes, A. J. (2007, September 3-7). *Learning to program – Difficulties and solutions*. Paper presented at International conference on Engineering Education, Portugal, Coimbra.
- Gomes, A., & Mendes, A. J. (2007). Problem Solving in Programming. In *PPIG* (p. 18).

- Gouws, L., Bradshaw, K., & Wentworth, P. (2013, October). First year student performance in a test for computational thinking. In *Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference* (pp. 271-277).
- Gödel, K. (1934). On undecidable propositions of formal mathematics systems.
- Gram-Hansen, S. B., & Jonassen, T. S. (2019). Computational Thinking in Problem Based Learning–Exploring the Reciprocal Potential. In *Transforming Learning with Meaningful Technologies: 14th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2019, Delft, The Netherlands, September 16–19, 2019, Proceedings 14* (pp. 573-576). Springer International Publishing.
- Gretter, S., & Yadav, A. (2016). Computational thinking and media & information literacy: An integrated approach to teaching twenty-first century skills. *TechTrends*, 60(5), 510-516
- Griffin, P., & Care, E. (Eds.). (2014). *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach*. Springer.
- Grover, S., & Pea, R. (2018). Computational thinking: A competency whose time has come. *Computer science education: Perspectives on teaching and learning in school*, 19(1), 19-38.
- Grover, S., Pea, R., & Cooper, S. (2015). Designing for deeper learning in a blended computer science course for middle school students. *Computer science education*, 25(2), 199-237.
- Gundurao, H. K., Manjunath, N. S., & Nachappa, M. N. (2010). *Computer technology and computer programming*. Mumbai, IND: Global Media.
- Gutiérrez, R., & González-Calero, J. A. (2020). Computational thinking through unplugged activities in early years of Primary Education. *Computers & Education*, 150, 103832.
- Guzdial, M. (2015). Learner-centered design of computing education: Research on computing for everyone. In *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics*, 8(6), 1-165. <https://doi.org/10.2200/S00684ED1V01Y201511HCI033>
- Gülbahar, Y., & Kalelioğlu, F. (2018). Bilişim teknolojileri ve bilgisayar bilimi: Öğretim programı güncelleme süreci. *Millî Eğitim Dergisi*, 47(217), 5-23.
- Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F., Doğan, D., ve Karataş, E. (2020). Bilge Kunduz: Enformatik ve bilgi-işlemsel düşünmeyi kavram temelli öğrenme için toplumsal bir yaklaşım [Bebras: An approach for concept based learning of informatics and computational thinking]. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 53(1), 241–272. <https://doi.org/10.30964/auebfd.560771>
- Gülbahar, Y., Kert, S. B. ve Kalelioğlu F. (2018). Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği (BİDBÖA): Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*. Advance online publication. doi:10.16949/turkbilmat.385097

- Hadjerrouit, S. (2008). Towards a blended learning model for teaching and learning computer programming: A case study. *Informatics in Education-An International Journal*, 7(2), 181-210.
- Hooper, D., Coughlan, J., Mullen, M. (2008). Structural equation modelling: guidelines for determining model fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Horizon Report (2017). The NMC/CoSN Horizon Report: 2017 K–12 Edition. Erişim Tarihi: 10 Aralık 2022 <https://library.educause.edu/~media/files/library/2017/11/2017hrk12EN.pdf>.
- Hour of Code (2020). <https://hourofcode.com/tr/en>. Erişim Tarihi: 10 Aralık 2022
- Hsu, T. C., & Hu, H. C. (2017). Application of the four phases of computational thinking and integration of blocky programming in a sixth-grade mathematics course. In *Proceedings of international conference on computational thinking education* (pp. 73-76).
- Hsu, T. C., Chang, S. C., & Hung, Y. T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education*, 126, 296-310.
- Hu, L.T. & Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55.
- Huang, L. Y. (2016). Meaningful gamification for journalism students to enhance their critical thinking skills. 10th European Conference on Games Based Learning: ECGBL, 289-295.
- Hubwieser, P., Hubwieser, E., & Graswald, D. (2016). How to attract the girls: Gender-specific performance and motivation in the Bebras challenge. In *Informatics in Schools: Improvement of Informatics Knowledge and Perception: 9th International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives, ISSEP 2016, Münster, Germany, October 13-15, 2016, Proceedings 9* (pp. 40-52). Springer International Publishing.
- International Society for Technology in Education. (2016). Iste standards for students, <https://www.iste.org/standards/for-students>. Erişim tarihi: 30.12.2022
- International Society for Technology in Education. (2018). *Computational Thinking Competencies*. Iste standards for educators, <https://www.iste.org/standards/computational-thinking>. Erişim tarihi: 30.12.2022
- ISTE & CSTA (2011). Computational thinking in K–12 education - leadership toolkit. Erişim Tarihi: 25 Aralık 2022 <https://cdn.iste.org/www-root/ct-documents/ct-leadershiptoolkit.pdf?sfvrsn=4>.
- Izu, C., Mirolo, C., Settle, A., Mannila, L., & Stupuriene, G. (2017). Exploring Bebras Tasks Content and Performance: A Multinational Study. *Informatics in Education*, 16(1), 39-59.

- İbili, E., Günbatar, M. S., & Sırakaya, M. (2020). Bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin incelenmesi: Meslek liseleri örnekleme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(2), 1067-1078.
- Kafai, Y. B. (2005). The classroom as" living laboratory": Design-based research for understanding, comparing, and evaluating learning science through design. *Educational Technology*, 28-34.
- Kafura, D., Bart, A.C. & Chowdhury, B. (2015). Design and preliminary results from a computational thinking course. Proceedings of the 2015 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, 63-68. ACM.
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200-210.
- Kalelioğlu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The effect of instructional techniques on critical thinking and critical thinking dispositions in online discussion. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(1), 248-258.
- Kalelioğlu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50. <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=123695>
- Kalelioğlu, F., Gülbahar, Y., & Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic J. Modern Computing*, 4(3), 583-596.
- Kallia, M., van Borkulo, S. P., Drijvers, P., Barendsen, E., & Tolboom, J. (2021). Characterising computational thinking in mathematics education: a literature-informed Delphi study. *Research in Mathematics Education*, 23(2), 159-187.
- Kanatlı, S. A., & Karalar, H. (2023) Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ile 21. Yüzyıl Becerileri Arasındaki İlişki.
- Kandemir, C. M. (2018). Metin tabanlı programlama. Y. Gülbahar (Edt.) *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* (s. 267-294) (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Karabak, D., & Güneş, A. (2013). Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi [Curriculum Proposal for First Class Secondary School Students in the Field of Software Development]. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 163-169. <http://jret.org/FileUpload/ks281142/File/21.karabak.pdf>
- Karataş, İ., & Güven, B. (2010). Ortaöğretim Öğrencilerinin Günlük Yaşam Problemlerini Çözme Becerilerinin Belirlenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 201-217.
- Kazimoglu, C., Kiernan, M., Bacon, L., and MacKinnon, L. (2012). Learning programming at the computational thinking level via digital game-play. *Procedia Computer Science*, 9, 522–531. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2012.04.056>

- Kesici, T. ve Kocabaş, Z. (2007). *Bilgisayar 2 Ders Kitabı* (2. Baskı). Ankara: Semih Ofset.
- Keşfet Projesi (2020). <https://kesfetprojesi.org/> adresinden 10 Aralık 2022 tarihinde erişilmiştir.
- Khine, M. S. (2018). *Computational thinking in the STEM disciplines: Foundations and research highlights*. Cham: Springer.
- Kinnunen, P., & Malmi, L. (2008, September). CS minors in a CS1 course. In *Proceedings of the Fourth International Workshop on Computing Education Research* (pp. 79-90).
- Kinzie, M. B., Delcourt, M. A., & Powers, S. M. (1994). Computer technologies: Attitudes and self-efficacy across undergraduate disciplines. *Research in higher education*, 35(6), 745-768.
- Kirmit, Ş., Dönmez, İ., & Çataltaş, H. E. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin incelenmesi. *Journal of STEAM Education*, 1(2), 17-26.
- Kline, R. B. (1998), "Principles And Practice Of Structural Equation Modeling", New York, Guilford Press.
- Kneeland, S. (2001). *Problem Çözme (cev. N. Kalaycı)*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Knowles, M. S. (1975). Self-directed learning: A guide for learners and teachers.
- Koç, G., & Demirel, M. (2004). Davranışçılıktan yapılandırmacılığa: Eğitimde yeni bir paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2004(27), 174-180.
- Kodlayap (2020). <http://kodlayaptrabzon.meb.gov.tr/> adresinden 10 Aralık 2022 tarihinde erişilmiştir.
- Korkmaz, M. (2020). *Sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık seviyelerinin belirlenmesi* (Master's thesis, ESOGÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. Y. (2015). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin (BDBD) ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Journal of Educational Sciences*, 1(2), 143-162
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. Y. (2017). A validity and reliability study of the computational thinking scales (CTS). *Computers in Human Behavior*, 72, 558-569
- Korucu, A. T., Gençtürk, A. T. & Gündoğdu, M. M., 2017, Examination of the Computational Thinking Skills of Students, *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 2 (1), 11-19.
- Koulouri, T., Lauria, S. & Macredie, R. D. (2014). Teaching introductory programming: A quantitative evaluation of different approaches. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 14(4), 1-28.

- Kozan, M. (2018). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümü öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri ve siber zorbalığa ilişkin duyarlılıklarının incelenmesi. *Fırat University*.
- Kramer, M., Tegan, E., & Knauber, J. (1970). The effect of presets on creative problem solving. *Nursing Research*, 19(4), 303-310.
- Kukul, V. (2018). *Programlama Öğretiminde Farklı Yapılandırılan Süreçlerin Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine, Özyeterliliklerine Ve*
- Kukul, V., & Gökçearslan, Ş. A. H. İ. N. (2014). Scratch ile programlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerilerinin incelenmesi.
- Kukul, V., & Karatas, S. (2019). Computational thinking self-efficacy scale: Development, validity and reliability. *Informatics in Education*, 18(1), 151-164.
- Lambert, L., & Guiffre, H. (2009). Computer science outreach in an elementary school. *Journal of Computing Sciences in colleges*, 24(3), 118-124.
- Lapawi, N., & Husnin, H. (2020). The effect of computational thinking module on achievement in science onal thinking modules on achievement in science. *Science Education International*, 31(2), 164-171.
- Lau, W. W., & Yuen, A. H. (2011). Modelling programming performance: Beyond the influence of learner characteristics. *Computers & Education*, 57(1), 1202-1213.
- Law, K. M., Lee, V. C. ve Yu, Y. T. (2010). Learning motivation in e-learning facilitated computer programming courses. *Computers & Education*, 55(1), s.218-228.
- Lee, I., Martin, F., & Apone, K. (2014). Integrating computational thinking across the K-8 curriculum. *Acm Inroads*, 5(4), 64-71.
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Malyn-Smith, J. ve
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., ... & Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *Acm Inroads*, 2(1), 32-37.
- Leifheit, L., Jabs, J., Ninaus, M., Moeller, K., & Ostermann, K. (2018, October). Programming unplugged: An evaluation of game-based methods for teaching computational thinking in primary school. In *ECGBL 2018 12th European Conference on Game-Based Learning* (p. 344). Academic Conferences and publishing limited.
- Long, J. (2007). Just For Fun: using programming games in software programming training and education. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6(1), 279-290.
- Lye, S. Y. & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61.

- Ma, H., Zhao, M., Wang, H., Wan, X., Cavanaugh, T. W., & Liu, J. (2021). Promoting pupils' computational thinking skills and self-efficacy: a problem-solving instructional approach. *Educational Technology Research and Development*, 69(3), 1599-1616.
- Malita, L., & Martin, C. (2010). Digital storytelling as web passport to success in the 21st century. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3060-3064.
- Mannila, L., Dagiene, V., Demo, B., Grgurina, N., Mirolo, C., Rolandsson, L., & Settle, A. (2014, June). *Computational thinking in K-9 education*. Paper presented at the 19th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, Uppsala.
- Mardia, K. V. (1980). 9 Tests of univariate and multivariate normality. *Handbook of Statistics*, 1, 279-320. [https://doi.org/10.1016/S0169-7161\(80\)01011-5](https://doi.org/10.1016/S0169-7161(80)01011-5)
- Masal, E., Takunyacı, M., & Gülay, A. (2013). Adaptation of Student Thinking About Problem Solving Scale (STAPSS) to Turkish. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 134-146.
- Matthíasdóttir, A., & Jóhannsson, S. (2004). *Learning Management System in a university environment*. Proceedings of E-Learning and the Knowledge Society. Flemish Academic Center for Science and the Arts,
- McCracken, M., Almstrum, V., Diaz, D., Guzdial, M., Hagan, D., Kolikant, Y. B. D., ... & Wilusz, T. (2001). A multi-national, multi-institutional study of assessment of programming skills of first-year CS students. In *Working group reports from ITiCSE on Innovation and technology in computer science education* (pp. 125-180).
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2010). *Research in Education: EvidenceBasedInquiry*, MyEducationLab Series. Pearson
- MEB (2018b). 5. sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmen rehberi. Erişim Tarihi: 12 Aralık 2022 <https://www.bilisimveyazilim.com/wp-content/uploads/2019/11/Bilisim-Teknolojileri-ve-Yazilim-Dersi-5-sinif-ogretmen-rehberi.pdf>.
- MEB (2018c). 6. sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmen rehberi. Erişim Tarihi: 12 Aralık 2022 <https://www.bilisimveyazilim.com/wp-content/uploads/2019/11/Bilisim-Teknolojileri-ve-Yazilim-Dersi-6-sinif-ogretmen-rehberi.pdf>.
- Miles, J. & Shevlin, M. (2007). A time and a place for incremental fit indices. *Personality and Individual Differences*, 42(5), 869-874.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- Miller, M., & Nunn, G. D. (2001). Using group discussions to improve social problem-solving and learning. *Education*, 121(3), 470-476.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018a). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı (Ortaokul 5 ve 6. sınıflar) Erişim Tarihi: 12 Aralık 2022 <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2018124103559587-Bili%C5%9Fim%20Teknolojileri%20ve%20Yaz%C4%B1%C4%B1m%205-6.%20S%C4%B1n%C4%B1flar.pdf>.
- Minguell, M. E., Martínez, J. G., Bosch, M. P., & Simó, V. L. (2017). About the concept of Computational Thinking and its educational potentialities by pre-service teachers. In *EDULEARN17 Proceedings* (pp. 6624-6629). IATED.
- Montague, M., & Applegate, B. (1993). Middle school students' mathematical problem solving: An analysis of think-aloud protocols. *Learning Disability Quarterly*, 16(1), 19-32.
- 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.
- Morgado, L., Cruz, M., & Kahn, K. (2006). Radia Perlman—A pioneer of young children computer programming. *Current developments in technology-assisted education*, 2, 1903-1908.
- National Research Council. (2011). *Report of a workshop of pedagogical aspects of computational thinking*. Washington, DC: The National Academies Press. <http://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/NRC-Pegagogy-CT.pdf> Erişim tarihi: 29.12.2022
- National Science Foundation. (2011). A report of the national science foundation advisory committee for cyberin frastructure, https://www.nsf.gov/cise/oac/taskforces/TaskForceReport_Learning.pdf. Erişim tarihi: 29.12.2022
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers & Education*, 59 (3), 1065-1078. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>
- Numanoğlu, M. ve Keser, H. (2017). Programlama öğretiminde robot kullanımı-Mbot örneği. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*; Bartın. 6(2), 497-515.
- OECD. (2018). The future of education and skills: Education 2030.
- Oluk, A., & Korkmaz, Ö. (2016). Comparing students' scratch skills with their computational thinking skills in terms of different variables. *I. J. Modern Education and Computer Science*, 11, 1-7.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö., & Oluk, H. (2018). Scratch'ın 5. sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9 (1), 54-71.
- Öncü, H. (1995). Eğitimde ölçme ve değerlendirme (2. Baskı). Ankara. ötesi. İçinde *Dijital Okuryazarlık: Araçlar, Metodolojiler, Uygulamalar ve Öneriler* (ss. 1-46). Nobel Akademik Yayıncılık.

- Özçınar, H., & Öztürk, E. (2018). Hesaplamalı düşünmenin öğretimine ilişkin özyeterlik algısı ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması.
- Özel, O. (2019). *Programlama yöntemlerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısına ve programlama başarısına etkisi* (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Özkeş, B. (2016). *Bilişimsel düşünme temelli ders etkinliklerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ve problem çözme becerilerine yönelik algıları üzerine etkisinin incelenmesi* (Master's thesis, Mevlana University).
- Paf, M. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin bilişimsel düşünme becerileri ile yaratıcı problem çözme becerileri arasındaki ilişki* (Master's thesis, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Paf, M., & Dinçer, B. (2021). A study of the relationship between secondary school students' computational thinking skills and creative problem-solving skills. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 20 (4), 1–15.
- Papert, S. (1980). Children, computers and powerful ideas. *Harvester Press (United Kingdom)*. DOI, 10, 978-3.
- Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating constructionism. *constructionism*, 36(2), 1-11.
- Park, H., Kim, H. S., & Park, H. W. (2020). A scientometric study of digital literacy, ICT literacy, information literacy, and media literacy. *Journal of Data and Information Science*, 6(2), 116-138.
- Parsazadeh, N., Cheng, P. Y., Wu, T. T., & Huang, Y. M. (2021). Integrating computational thinking concept into digital storytelling to improve learners' motivation and performance. *Journal of Educational Computing Research*, 59(3), 470-495.
- Patan, B. (2016). *Okul öncesi kodlama öğretim programının geliştirilmesi*. İstanbul: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Peng, H. (2012, February). Algo. Rhythm: computational thinking through tangible music device. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interaction* (pp. 401-402).
- Perdew, L. (2017). *Information literacy in the digital age*. Essential Library.
- Perkins, D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational leadership*, 57(3), 6-11.
- Perlis, A. J. (1962). The Computer in the University. Computers and the World of the Future. M. Greenberger. Pfeiffer, J. E. (1962). The thinking machine.
- Petrie, C. (2019). Interdisciplinary Computational Thinking with Music and Programming: A Case Study on Algorithmic Music Composition with Sonic Pi. Master's thesis submitted to the University of Canterbury <https://doi.org/10.26021/9534>.

- Petrie, C. (2022). Interdisciplinary computational thinking with music and programming: a case study on algorithmic music composition with Sonic Pi. *Computer Science Education*, 32(2), 260-282.
- Pinto-Llorente, A. M., Casillas-Martín, S., Cabezas-González, M., & García-Peñalvo, F. J. (2018). Building, coding and programming 3D models via a visual programming environment. *Quality & Quantity*, 52, 2455-2468
- Polya, G. (1957). *How to solve it*. (2nd ed.). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Prater, M. L., & Mazur, J. M. (2014, July). Embedded standards-based digital gaming assessments: Pilot study with teachers. In *2014 Computer Games: AI, Animation, Mobile, Multimedia, Educational and Serious Games (CGAMES)* (pp. 1-5). IEEE.
- Prensky, M. (2001). *Digital natives digital immigrants, from on the horizon*. MCB University Press.
- Programlama Başarılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi) Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Rehm, M., Nakano, Y., André, E., & Nishida, T. (2009). Enculturating human–computer interaction. *AI & society*, 24, 209-211.
- Resnick, M. (2013). Reading, writing, and programming: Mitch Resnick at TEDxBeaconStreet. *TEDx BeaconStreet, Ideas in Action Web site: <https://www.youtube.com/watch>*, 42.
- Resnick, M., & Rosenbaum, E. (2013). Designing for tinkability. *Design, make, play: Growing the next generation of STEM innovators*, 163-181.
- Rich, P., ve Hodges, C. B. (Eds.) (2017). *Emerging research, practice, and policy on computational thinking*. Springer Publishing Company
- Riley, D. D., & Hunt, K. A. (2014). *Computational Thinking for the Modern Problem Solver*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Rodrigues, R. S., Andrade, W. L., & Campos, L. M. S. (2016, October). Can Computational Thinking help me? A quantitative study of its effects on education. In *2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-8). IEEE.
- Rodríguez-Martínez, J. A., González-Calero, J. A., & Sáez-López, J. M. (2020). Computational thinking and mathematics using Scratch: an experiment with sixth-grade students. *Interactive Learning Environments*, 28(3), 316-327.
- Román-González, M., Pérez-González, J. C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in human behavior*, 72, 678-691.
- Román-González, M., Pérez-González, J. C., Moreno-León, J., & Robles, G. (2018). Can computational talent be detected? Predictive validity of the Computational Thinking Test. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 18, 47-58.

- Ross, K. A. (1998). Doing and proving: The place of algorithms and proofs in school mathematics. *The American Mathematical Monthly*, 105(3), 252-255.
- Ruiz-del-Solar, J., & Avilés, R. (2004). Robotics courses for children as a motivation tool: the Chilean experience. *IEEE Transactions on Education*, 47(4), 474-480.
- Russell, A. T., Comello, R. J., & Wright, D. L. (2007). Teaching strategies promoting active learning in healthcare education. *Journal of Education and Human Development*, 1(1), 1-3.
- Sabitzer, B., Antonitsch, P. K., & Pasterk, S. (2014, November). Informatics concepts for primary education: preparing children for computational thinking. In *Proceedings of the 9th Workshop in Primary and Secondary Computing Education* (pp. 108-111).
- Sadaf, A., & Johnson, B. L. (2017). Teachers' beliefs about integrating digital literacy into classroom practice: An investigation based on the theory of planned behavior. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 33(4), 129-137.
- Saeli, M., Perrenet, J., Jochems, W. M., & Zwaneveld, B. (2011). Teaching programming in Secondary school: A pedagogical content knowledge perspective. *Informatics in education*, 10(1), 73-88.
- Sağıroğlu, Ş., Bülbül, H. İ., Kılıç, A., & Küçükali, M. (2020). Dijital okuryazarlık ve
- Sağıroğlu, Ş., Bülbül, H. İ., Kılıç, A. ve Küçükali, M. (2020). *Dijital okuryazarlık: Araçlar, metodolojiler, uygulamalar ve öneriler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık.
- Sayın, Z., ve Seferoğlu, D. S. S. (2016). Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi. Akademik Bilişim Konferansı, 13. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Schoenfeld, A. H. (2007). Problem solving in the United States, 1970–2008: research and theory, practice and politics. *ZDM*, 39(5-6), 537-551.
- Seiter, L., & Foreman, B. (2013, August). Modeling the learning progressions of computational thinking of primary grade students. In *Proceedings of the ninth annual international ACM conference on International computing education research* (pp. 59-66).
- Selby, C., & Woollard, J. (2013). Computational thinking: the developing definition.
- Sengupta, P., Dickes, A., Farris, A. V., Karan, A., Martin, D. & Wright, M. (2015). Programming in K-12 science classrooms. *Communications of the ACM*, 58(11), 33-35.
- Sentance, S., & Csizmadia, A. (2015, June). Teachers' perspectives on successful strategies for teaching Computing in school. In *IFIP TCS*.

- Seralidou, E., & Douligeris, C. (2021). Learning programming by creating games through the use of structured activities in secondary education in Greece. *Education and Information Technologies*, 26, 859-898.
- Serim, E. Ü. (2019). *Oyunlaştırma yöntemiyle tasarlanan kodlama eğitimi ile öğrencilerin hesaplamalı düşünme becerileri ve kodlamaya ilişkin öz-yeterlik algılarının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Settle, A., & Perkovic, L. (2010). Computational thinking across the curriculum: A conceptual framework.
- Settle, A., Franke, B., Hansen, R., Spaltro, F., Jurisson, C., Rennert-May, C., & Wildeman, B. (2012, July). Infusing computational thinking into the middle-and high-school curriculum. In *Proceedings of the 17th ACM annual conference on Innovation and technology in computer science education* (pp. 22-27).
- Shailaja, J., & Sridaran, R. (2015). Computational thinking the intellectual thinking for the 21st century. *International Journal of Advanced Networking & Applications*, 7, 39-46.
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142-158. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003>
- Sırakaya, D. A. (2019). Programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(2), 575-590.
- Snyder, K. (1988). RIDGES: A problem-solving math strategy. *Academic Therapy*, 23(3), 261-263.
- Sondakh, D. E., Osman, K., & Zainudin, S. (2020). A Proposal for holistic assessment of computational thinking for undergraduate: Content validity. *European Journal of Educational Research*, 9(1), 33-50.
- Steiger, J.H. (2007). Understanding the limitations of global fit assessment in structural equation modeling. *Personality and Individual Differences*, 42(5), 893-898.
- Stevens, M. (1998). *Sorun Çözümleme*. (Çev. Ali Çimen). İstanbul: Timaş Yayınları.
- Stewart, C. J., & Cash, W. B. (1985). Interviewing: Principles and practices.
- Stokke, T. L. (2019). *An Exploratory Study to Identify Barriers to Implementation of Computational Thinking* (Doctoral dissertation, The University of North Dakota).
- Sun, C. (2021). *Embedding Learning Supports in Games to Promote Computational Thinking Skills*. The Florida State University.
- Sung, W., & Black, J. B. (2020). Factors to consider when designing effective learning: Infusing computational thinking in mathematics to support thinking-doing. *Journal of Research on Technology in Education*, 53(4), 404-426.

- Swacha, J., & Baszuro, P. (2013, July). Gamification-based e-learning platform for computer programming education. In *X world conference on computers in education* (pp. 122-130).
- Sysło, M. M., & Kwiatkowska, A. B. (2013, February). Informatics for all high school students: A computational thinking approach. In *International conference on informatics in schools: Situation, evolution, and perspectives* (pp. 43-56). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Şahiner, A., & Kert, S. B. (2016). Komputasyonel düşünme kavramı ile ilgili 2006-2015 yılları arasındaki çalışmaların incelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(9), 38-43.
- Şimşek, E. (2018). *Programlama öğretiminde robotik ve scratch uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi).
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics* (5th ed.). Pearson Education.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Ullman, J. B. (2007). *Using multivariate statistics* (Vol. 5, pp. 481-498). Boston, MA: Pearson.
- Tabachnick, B.G. & Fidell, L.S. (2007). *Using Multivariate Statistics* (5th ed.). New York: Allyn and Bacon.
- Tabesh, Y. (2017). Computational thinking: A 21st century skill. *Olympiads in Informatics*, 11(2), 65-70.
- Taub, R., Ben-Ari, M., & Armoni, M. (2009). The effect of CS unplugged on middle-school students' views of CS. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(3), 99-103.
- TDK (2021). Erişim Adresi: <https://sozluk.gov.tr/>
- Tomczyk, Ł. (2020). Skills in the area of digital safety as a key component of digital literacy among teachers. *Education and Information Technologies*, 25(1), 471-486.
- Tosik, E., & Güyer, T. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerisinin değerlendirilmesine ilişkin sistematik alanyazın taraması. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 99-120.
- Totan, H. N. (2021). *Blok Tabanlı Kodlama Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ve Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutumlarına Etkisi: Blocky Örneği*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- 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.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve uygulamada eğitim yönetimi*, 24(24), 543-559.

- Usta, N., and Düzalan, N. (2021). Thematic Analysis of Studies on Computational Thinking in Education in Turkey and Abroad. *International Journal of Humanities and Social Science Invention (IJHSSI)*, 10(08), 2021, 22-38. Journal DOI-10.35629/7722.
- Usta, N., and Mirasyedioglu, S. (2021). Conceptual Framework for Twenty-First Century Learning: Developing Computing and Computational Thinking. *International Journal of Innovation and Research in Educational Sciences*. 8(5), 2349–5219.
- Uşengül, L. (2019). *Lego Wedo 2.0 Eğitiminin Öğrenenlerin Fen Bilimlerine Yönelik Akademik Başarı ve Tutumları ile Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi
- Ünsal, İ. (2020). *Blok Tabanlı Programlama Etkinliklerinin İlkokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi ve Etkinlik Algısı Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi
- Ünsal-Serim, E. (2019). Investigation of computational thinking skills and self-efficacy perceptions of coding with coding education designed by gamification method (Unpublished master's thesis). *University of Balıkesir*.
- Üzümcü, Ö. (2019). *Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Program Tasarımının Geliştirilmesi ve Etkinliğinin Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Vatansever, F. (2017). *Algoritma geliştirme ve programlamaya giriş* (13.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Vatansever, Ö., & Baltacı Göktaş, Ş. (2018). How Does Teaching Programming through Scratch Affect Problem-solving Skills of 5th and 6th Grade Middle School Students? *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 9(33), 1778-1801. <http://www.ijoess.com/DergiTamDetay.aspx?ID=2223&Detay=Ozet>
- Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of computer assisted learning*, 29(5), 403-413.
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20, 715-728.
- Voskoglou, M. G., & Buckley, S. (2012). Problem solving and computational thinking in a learning environment. *arXiv preprint arXiv:1212.0750*.
- Walliman, G. (2015). *Genost: A system for introductory computer science education with a focus on computational thinking*. Arizona State University.
- Watanabe, A. K. (1991). *The effects of a mathematical word problem solving strategy on problem solving performance by middle school students with mild disabilities*. University of Florida.

- Wei, X., Lin, L., Meng, N., Tan, W., & Kong, S. C. (2021). The effectiveness of partial pair programming on elementary school students' computational thinking skills and self-efficacy. *Computers & education*, 160, 104023.
- Weinberg, A. E. (2013). *Computational thinking: An investigation of the existing scholarship and research* (Doctoral dissertation, Colorado State University).
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2016). Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. *Journal of science education and technology*, 25, 127-147.
- Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *Acm Inroads*, 2(1), s.32-37. DOI: 10.1145/1929887.1929902
- Werner, L., Denner, J., Campe, S., & Kawamoto, D. C. (2012, February). The fairy performance assessment: Measuring computational thinking in middle school. In *Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education* (pp. 215-220).
- Wheaton, B., Muthen, B., Alwin, D., F., & Summers, G. (1977). Assessing reliability and stability in panel models. *Sociological Methodology*, 8(1), 84-136.
- Williams, D. C., Ma, Y., Prejean, L., Ford, M. J., & Lai, G. (2007). Acquisition of physics content knowledge and scientific inquiry skills in a robotics summer camp. *Journal of research on Technology in Education*, 40(2), 201-216.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J. M. (2016). Computational thinking, 10 years later. <https://www.microsoft.com/en-us/research/blog/computational-thinking-10yearslater>.
- Wing, J.M. (2010). Computational Thinking: What and Why? *Computer Science*.
- Worrell, B., Brand, C. & Repenning, A. (2015). Collaboration and computational thinking: A classroom structure. Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC), 2015 IEEE Symposium, 183-187. IEEE
- Yadav, A., Hong, H., and Stephenson, C. (2016). Computational thinking for all: Pedagogical approaches to embedding 21st century problem solving in K-12 classrooms. *Tech Trends*, 60(6) 565-568, DOI 10.1007/s11528-016-0087-7.
- Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S., & Korb, J. T. (2014). Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 14(1), 1-16.
- Yağcı, M. (2019). A valid and reliable tool for examining computational thinking skills. *Education and Information Technologies*, 24(1), 929-951.
- Yaman, C. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi (Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi örneği)* (Master's thesis, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

- Yang, D., Swanson, S., Chittoori, B. ve Baek, Y. (2018). *Work-in-progress: Integrating computational thinking in STEM education through a projectbased learning approach*. In Proceedings of 2018 American Society for Engineering Education (ASEE) Annual Conference and Exposition, Salt Lake City, UT
- Yang, Y. T. C. (2012). Building virtual cities, inspiring intelligent citizens: Digital games for developing students' problem solving and learning motivation. *Computers & Education*, 59(2), 365-377.
- Yazıcıoğlu, A., Yaylak, E., & Genç, G. (2020). Okulöncesi ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Dijital Okuryazarlık Düzeyleri1. *Sosyal Bilimler Arastirmalari Dergisi*, 10(2).
- Yel, Ü. (2021). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme öz yeterliklerinin ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin incelenmesi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yeni, S. (2017). Bilgi işlemsel düşünme becerisi nasıl değerlendirilir? Y. Gülbahar (Ed.), *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya içinde* (s. 359-391). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yıldız Durak, H. (2020). The effects of using different tools in programming teaching of secondary school students on engagement, computational thinking and reflective thinking skills for problem solving. *Technology, Knowledge and Learning*, 25, 179-195.
- Yıldız, A. G. M., Çiftçi, E., & Karal, H. (2017). Bilişimsel Düşünme Ve Programlama. *Eğitim Teknolojileri Okumaları*, 75-86.
- Yıldız, M. (2021). Bilgi işlemsel düşünme becerisinin süreç temelli ölçülmesi ve değerlendirilmesi. Yayınlanmamış doktora tezi. Trabzon Üniversitesi, Trabzon.
- Yokuş, E. (2022). *Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Öğrenci Başarısına Etkisi: Bir Meta-analiz Çalışması*. Doktora Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgiişlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Yontar, A. (2019). Öğretmen Adaylarının Dijital Okuryazarlık Düzeyleri. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 7(4), 815-824.
- Yukselturk, E., & Altıok, S. (2017). An investigation of the effects of programming with Scratch on the preservice IT teachers' self-efficacy perceptions and attitudes towards computer programming. *British Journal of Educational Technology*, 48(3), 789-801.
- Yuliana, I., Octavia, L. P., & Sudarmilah, E. (2020, April). Computational thinking digital media to improve digital literacy. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 821, No. 1, p. 012032). IOP Publishing.

- Záhorec, J., Hašková, A., & Munk, M. (2019). Teachers' Professional Digital Literacy Skills and Their Upgrade. *European Journal of Contemporary Education*, 8(2), 378-393.
- Zur Bargury, I., Haberman, B., Cohen, A., Muller, O., Zohar, D., Levy, D., & Hotoveli, R. (2012, October). Implementing a new computer science curriculum for middle school in Israel. In *2012 Frontiers in Education Conference Proceedings* (pp. 1-6). IEEE.





EKLER

EK 1. Etik Kurul İzin Belgesi

ANKARA ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ALT ETİK KURULU KARAR ÖRNEĞİ

Karar Tarihi : 23/01/2023
Toplantı Sayısı : 03
Karar Sayısı : 19

19- Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Öğretimi ve Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı doktora öğrencisi **Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ**'ın "Programlama Mantığının Öğretimine Yönelik Bilgi İşlemsel Düşünme Çatısında Hazırlanmış Etkileşimli Öğrenme Ortamının Öğrenme Çıktılarına Etkisi" başlıklı teziniz ile ilgili 01/12/2022 tarihli "İnsan Üzerinde Yapılan Klinik Dışı Araştırmalar Başvuru Formu" Etik Kurulumuzca incelendi.

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Öğretimi ve Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı doktora öğrencisi **Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ**'ın "Programlama Mantığının Öğretimine Yönelik Bilgi İşlemsel Düşünme Çatısında Hazırlanmış Etkileşimli Öğrenme Ortamının Öğrenme Çıktılarına Etkisi" başlıklı teziniz ile ilgili araştırma protokolüne uyulması ve etik onay tarihinden itibaren geçerli olması koşuluyla uygulanmasının etik açıdan uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

EK 2. Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzin Belgesi



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-14588481-605.99-70846793

22.02.2023

Konu : Araştırma İzni

ANKARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi: a) 17.02.2023 tarihli ve 831627 sayılı yazınız.

b) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2020/2 nolu Genelgesi.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ'ın **"Programlama Mantığının Öğretimine Yönelik Bilgi İşlemsel Düşünme Çatısında Hazırlanmış Etkileşimli Öğrenme Ortamının Öğrenme Çıktılarına Etkisi"** konulu tezi kapsamında merkez ilçelere bağlı okul ve kurumlarda uygulanacak olan veri toplama araçları ilgi (b) Genelge çerçevesinde incelenmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda, söz konusu araştırmanın Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ölçme araçlarının; Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek, eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde okul ve kurum yöneticilerinin sorumluluğunda gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Harun FATSA
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

Ek:

Uygulama araçları (9 sayfa)

Dağıtım:

Gereği:

Ankara Üniversitesi

Bilgi:

9 Merkez İlçe MEM

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Emniyet Mah. Alparslan Türkeş Cad. 4/A Yenimahalle

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (312) 306 89 30

E-Posta: istatistik06@meb.gov.tr

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bilgi için: Emine Komuk

Unvan : Şef

İnternet Adresi: ankara.meb.gov.tr

Faks: _____

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 342b-d589-3633-8a59-92f3 kodu ile teyit edilebilir.

EK 3. Öğretmen Bilgilendirme Formu

Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında Doktora Tez çalışmasını yürütmekte olan Elif Şengün Öztaş yapacağı araştırmanın amacını, uygulayacağı yöntem ve veri toplama tekniklerini bana açıklamıştır. Bu araştırmaya hiçbir baskı altında kalmadan gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum. Elif Şengün Öztaş ile araştırma sürecinde yapacağımız görüşmelerde ve diğer veri toplama tekniklerinde hiçbir sakınca bulunmamaktadır.

Araştırmacı	Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ	Öğretmen	
Üniversitesi	Ankara Üniversitesi	Okul	Özel Nesibe Aydın Okulları (Gölbaşı Kampüsü)
Bölüm	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	Branş	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
		İmza	
		Tarih	24.01.2023

EK 4. Odak Grup Görüşmesi Formu

Sevgili Öğrenci,

Öncelikle gerçekleştirmeyi planladığımız görüşmeye katılmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederiz. Gerçekleştirilen bu görüşmenin amacı katıldığınız çalışmada kullanmış olduğunuz etkileşimli öğrenme ortamının uygulama aşamasında karşılaşılan zorluk ve problemlerini, öğrenme ortamının güçlü ve zayıf yönlerini ve bu dinamiklere yönelik sizin öneri ve görüşlerinizi değerlendirmektir.

Size bu kapsamda hazırlanan 7 adet açık uçlu soru yöneltilerek yanıtlamanız istenecektir. Görüşmenin yaklaşık olarak 20 ila 30 dakika arasında sürmesi öngörülmektedir.

Uygulamayı planladığım odak grubu görüşmesi süresince görüşmeler ses kaydı kullanılarak kayıt altına alınacaktır. Sizinle yapılan görüşmede alınan ses kaydı izniniz olmadan kullanılmayacaktır. Katılımcı olarak, istediniz zaman kayıt cihazını kapatmamı isteyebilirsiniz.

Şimdi kendi rızanızla bu görüşmeye katıldığınızı doğrulayınız, izninizle sorularımı yöneltiyorum.

Görüşme Tarihi:

Görüşmeye başlama saati:

Görüşmenin bitiş saati:

- Etkileşimli öğrenme ortamını kullanırken neler yaşadınız? Deneyimlerinizi benimle paylaşır mısınız?
- Sistemi kullanma konusunda zorluk yaşadınız mı? Eğer yaşadıysanız bunlardan bahseder misiniz?
- Etkinliği çözerken hangi sorularda en çok keyif aldınız?
- Etkinliği çözerken oyun oynuyormuş hissine kapıldınız mı?
- Etkinliğe katılmaktan keyif mi aldınız yoksa aksine strese mi girdiniz?
- Sistemi görsel açıdan nasıl değerlendirirsiniz? Olumlu ve olumsuz yönleri neler?
- Bu sisteme ne ekleseniz sizin için daha yararlı ve keyifli hale gelir?

EK 5. Süreç Değerlendirme Öğretmen Görüşme Formu

SÜREÇ DEĞERLENDİRME ÖĞRETMEN GÖRÜŞME FORMU

Değerli Öğretmen,

Öncelikle gerçekleştirmeyi planladığımız görüşmeye katılmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederiz. Gerçekleştirilen bu görüşmenin amacı uygulama sürecinde rehberlik yaptığımız çalışmanın olumlu ve olumsuz yönlerini, uygulama aşamasında karşılaşılan zorluk ve problemler, öğrenme ortamının güçlü ve zayıf yönleri ve bu dinamiklere yönelik sizin öneri ve görüşlerinizi değerlendirmektir.

Size bu kapsamda hazırlanan 9 adet açık uçlu soru yöneltilerek yanıtlamanız istenecektir. Görüşmenin yaklaşık olarak 20 ila 30 dakika arasında sürmesi öngörülmektedir.

Görüşmede elde edilecek verilerin geçerlilik ve güvenilirliğini sağlamak, veri kaybını önlemek amacıyla ses kaydı alınacaktır. Sizinle yapılan görüşmede alınan ses kaydı izniniz olmadan kullanılmayacaktır. İsteğiniz doğrultusunda ses kayıtlarınız araştırmadan sonra silinebilir veya size teslim edilebilir.

Şimdi izninizle sorularımı yönelteceğim.

Görüşme Tarihi:

Görüşmeye başlama saati:

Görüşmenin bitiş saati:

1. Yapılan uygulama ile ilgili olumlu veya olumsuz görüşleriniz nelerdir?
2. Öğrencilerin katılım ve motivasyonlarına ilişkin görüşleriniz nelerdir?
3. Etkileşimli öğrenme ortamını uygulama aşamasında zorluk yaşadınız mı? Yaşadıysanız örnek verir misiniz?
4. Etkileşimli öğrenme ortamının etkililiğini nasıl değerlendiriyorsunuz?
5. Etkileşimli öğrenme ortamında sunulan etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerileri açısından faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?
6. Etkileşimli öğrenme ortamında sunulan etkinliklerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri açısından faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?
7. Etkileşimli öğrenme ortamında sunulan etkinliklerin öğrencilerin dijital okuryazarlık düzeylerine katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?
8. Etkileşimli öğrenme ortamında eksik olarak gördüğünüz özellikler var mı? Var ise nelerdir? Geliştirmek için önerileriniz nelerdir?
9. Bu konuda belirtmek istediğiniz diğer görüş ve önerileriniz varsa paylaşır mısınız?

EK 6. Veli Bilgilendirme Formu

VELİ ONAM FORMU

Sayın Veli,

Ben Elif Şengün Öztaş. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi’nde Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında doktora yapmaktayım. Doktora tez çalışmam kapsamında, “Programlama Mantığının Öğretimine Yönelik Bilgi İşlemsel Düşünme Bağlamında Hazırlanmış Etkileşimli Öğrenme Ortamının Öğrenme Çıktılarına Etkisi” başlıklı bir araştırma yürütüyorum. Çalışma Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden almış olduğum resmi izin ile gerçekleştirilmektedir. 5. sınıf ya da 6. sınıf öğrencisi olan çocuğunuzun doktora tez çalışmama dahil olabilmesi için sizlerden izin almak istiyorum. Aşağıdaki bilgileri lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınız olursa sorunuz ve açık yanıtlar isteyiniz.

Bilgilendirme

Bu araştırmamda programlama mantığını anlamaya yönelik olarak bilgi işlemsel düşünme becerisini destekleyici etkinlikler kullanacağım. Bunun için beş hafta sürecek olan dersler kapsamında geliştirilen bilgi işlemsel düşünme etkinliklerinden yararlanacağız. Sizlere bilgi işlemsel düşünmenin ne olduğu, neden böyle bir becerinin kazanılması gerektiği gibi konularda gerekli bilgilendirme yapılacak. Kısaca tanımlamak gerekirse bilgi işlemsel düşünme alışık olunan bir problem çözme sürecidir. Başka bir ifadeyle bilgi işlemsel düşünme bir problem veya sorun karşısında analitik ve sistematik bir yaklaşımla çözüm üretme imkânı sağlamaktadır. Bilgi işlemsel düşünme teknolojiden faydalananak problemleri basitleştirmeyi ve çözümler üretmeyi amaçlamaktadır. Bu süreç için herhangi bir ücret ödemenize, herhangi bir araç satın almanıza gerek yoktur. Öğrencinin dersi aksamadan, MEB öğretim programına uygun olarak etkileşimli bir öğrenme ortamında bilgi işlemsel düşünme etkinliklerinden yararlanılacaktır. Söz konusu bilgi işlemsel düşünme becerileri günümüzde sıklıkla kullanılan ve birçok meslekte ihtiyaç duyulan üst düzey düşünme becerilerini kapsamaktadır. Dolayısıyla, çocuğunuzun geleceğe hazırlanmasında ve çağdaş eğitim çizgisini yakalamasında çocuğunuza bilgi ve beceri kazandıracaktır.

Uygulamada yaklaşık olarak 300 öğrencinin katılmasını planlıyoruz. Uygulamamız yaklaşık olarak toplam dokuz hafta sürecektir. Uygulamaya başlamadan önce öğrenciler ile bilgi işlemsel düşünmeye yönelik bir örnek uygulama yapacağız. Katılım, gönüllülük esasına dayalı olacaktır. Çocuğunuzun araştırmaya katılması durumunda herhangi bir risk durumu ile karşılaşmayacaksınız. Araştırmadan istediği zaman çekilebilecektir. Bu araştırma kapsamında sizden ücret talep edilmeyecek ve sizlere ücret ödenmeyecektir.

Güvence

Araştırma T.C. Millî Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Araştırmada çocuğunuzun rahatsız edecek herhangi bir etki veya risk bulunmamaktadır. Çocuğunuzun katılımı sizin ve çocuğunuzun isteğinize bağlıdır. Çocuğunuzun araştırmaya katılmasını reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılmasını isteyebilirsiniz. Katılımcılara herhangi bir ücret ödenmeyecek ve talep edilmeyecektir. Araştırmaya katılmama ya da ayrılma durumları çocuğunuzun akademik başarısını, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkisini etkilemeyecektir. Çalışmada öğrencilerin kimlik bilgilerini içeren bilgiler yer almamaktadır. Yanıtlar gizli tutulacak ve sadece araştırmacı tarafından değerlendirilecektir. Uygulama kişisel rahatsızlık yaratacak sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak yine de çocuğunuzun rahatsız olduğu bir durum olursa istemesi halinde araştırmanın istediği aşamasında ayrılabilir. Böyle bir durumda araştırmacı kişiye devam etmek istemediğini söylemesi yeterli olacaktır.

Onay

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllülere verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum (ya da sözlü olarak dinledim). Eksik kaldığını düşündüğüm konularda sorularımı araştırmacılara sordum ve doyurucu yanıtlar aldım. Yazılı ve sözlü olarak tarafıma sunulan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anladığımı düşünüyorum. Çocuğumun çalışmaya katılması konusunda karar vermem için yeterince zaman tanındı. Bu koşullar altında, araştırma kapsamında elde edilen çocuğuma ait bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını, gizlilik kurallarına uyulmak kaydıyla sunulmasını ve yayınlanmasını, hiçbir baskı ve zorlama altında kalmaksızın, kendi özgür irademle kabul ettiğimi beyan ederim.

İmza/Tarih

Ad-Soyad

İletişim Bilgileri:

E-Mail:

Tel No:

İmza/Tarih

Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ

EK 7. Öğrenci Bilgilendirme Formu

ÖĞRENCİ ONAM FORMU

Sevgili Öğrenci,

Ben Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü’nde Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında doktora yapmaktayım. Doktora tez çalışmam kapsamında, “Programlama Mantığının Öğretimine Yönelik Bilgi İşlemsel Düşünme Bağlamında Hazırlanmış Etkileşimli Öğrenme Ortamının Öğrenme Çıktılarına Etkisi” başlıklı bir araştırma yürütüyorum.

Sizler de yukarıda belirtilmiş olan araştırmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunuyorsunuz. Bu araştırmada yer almayı kabul etmeden önce, araştırmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme çerçevesinde özgürce vermeniz gerekmektedir. Aşağıdaki bilgileri lütfen dikkatlice okuyunuz, aklınıza takılan sorular olursa sorunuz ve açık yanıtlar isteyiniz.

Bilgilendirme

Bu araştırmamda programlama mantığını anlamaya yönelik olarak bilgi işlemsel düşünme becerisini destekleyici etkinlikler kullanacağım. Bunun için beş hafta sürecek olan dersler kapsamında geliştirilen bilgi işlemsel düşünme etkinliklerinden yararlanacağız. Sizlere bilgi işlemsel düşünmenin ne olduğu, neden böyle bir becerinin kazanılması gerektiği gibi konularda gerekli bilgilendirme yapılacaktır. Kısaca tanımlamak gerekirse bilgi işlemsel düşünme alışık olunan bir problem çözme sürecidir. Başka bir ifadeyle bilgi işlemsel düşünme bir problem veya sorun karşısında analitik ve sistematik bir yaklaşımla çözüm üretme imkânı sağlamaktadır. Bilgi işlemsel düşünme teknolojiiden faydalanarak problemleri basitleştirmeyi ve çözümler üretmeyi amaçlamaktadır. Katılacağınız etkinlik sonuçları kesinlikle karne notu, sınav notu vb. olarak değerlendirilmeyecek, sadece uygulamanın etkililiğini görebilmem için bana bir dönüt sağlayacaktır.

Uygulamaya yaklaşık 300 öğrencinin katılım sağlamasını planlıyoruz. Uygulamamız yaklaşık olarak toplam 9 hafta sürecektir. Uygulamaya başlamadan önce öğrenciler ile bilgi işlemsel düşünmeye yönelik bir örnek uygulama yapacağız. Katılım, gönüllülük esasına dayalı olacaktır. Araştırmaya katılmanız durumunda herhangi bir risk durumu ile karşılaşmayacaksınız. Araştırmadan istediğiniz zaman çekilebileceksiniz. Bu araştırma kapsamında sizden ücret talep edilmeyecek ve sizlere ücret ödenmeyecektir.

Güvence

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da başladıktan sonra yarıda bırakabilirsiniz. Bu araştırmanın sonuçları bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından araştırmadan çıkarılmanız halinde, sizle ilgili veriler kullanılmayacaktır. Ancak veriler bir kez anonimleştikten sonra araştırmadan çekilmeniz mümkün olmayacaktır. Sizden elde edilen tüm bilgiler gizli tutulacak, araştırma yayınlandığında da varsa kimlik bilgilerinizin gizliliği korunacaktır.

Onay

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllülere verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum (ya da sözlü olarak dinledim). Eksik kaldığını düşündüğüm konularda sorularımı araştırmacılara sordum ve doyurucu yanıtlar aldım. Yazılı ve sözlü olarak tarafıma sunulan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anladığımı düşünüyorum. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğim konusunda karar vermem için yeterince zaman tanındı. Bu koşullar altında, araştırma kapsamında elde edilen şahsıma ait bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını, gizlilik kurallarına uyulmak kaydıyla sunulmasını ve yayınlanmasını, hiçbir baskı ve zorlama altında kalmaksızın, kendi özgür irademle kabul ettiğimi beyan ederim.

İmza/Tarih

İmza/Tarih

Ad-Soyad

Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ

İletişim Bilgileri:

E-Mail:

Tel No:

EK 8. Odak Grup Görüşmesi Bilgilendirme Formu

ODAK GRUP GÖRÜŞMESİ ONAM FORMU

Sevgili Öğrenci,

Yapmış olduğum “Programlama Mantığının Öğretimine Yönelik Bilgi İşlemsel Düşünme Bağlamında Hazırlanmış Etkileşimli Öğrenme Ortamının Öğrenme Çıktılarına Etkisi” adlı doktora tezim kapsamında yürüttüğüm bu araştırmanın odak grup görüşmesi sürecinde katılımcı olmanızı rica ediyorum. Lütfen bu formu dikkatlice okuyun. Aklınıza takılan herhangi bir soru olduysa lütfen sorunuzu iletin.

Sizden etkileşimli öğrenme ortamında hazırlanan etkileşimli etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme becerisini destekleme üzerine yapacağım çalışmanın Odak Grubu görüşmesi aşamasında, deneyimlerinizi paylaşmak üzere katılmanızı rica ediyorum.

Uygulamayı planladığım odak grubu görüşmesi süresince görüşmeler ses kaydı kullanılarak kayıt altına alınacaktır. Katılımcı olarak, istediniz zaman kayıt cihazını kapatmamı isteyebilirsiniz.

Söz konusu odak grup görüşmesinde sizlere aşağıdaki soruları yönlendireceğim. Sorulara gelen yanıtlara göre sorulacak sorulara eklemeler yapılabilecektir.

- Etkileşimli öğrenme ortamını kullanırken neler yaşadınız? Deneyimlerinizi benimle paylaşır mısınız?
- Sistemi kullanma konusunda zorluk yaşadınız mı? Eğer yaşadıysanız bunlardan bahsedermisiniz?
- Etkinliği çözerken hangi sorularda en çok zorluk yaşadınız?
- Etkinliği çözerken oyun oynuyormuş hissine kapıldınız mı?
- Etkinliğe katılmaktan keyif mi aldınız yoksa aksine strese mi girdiniz?
- Sistemi görsel açıdan nasıl değerlendirirsiniz? Olumlu ve olumsuz yönleri neler?
- Bu sisteme ne eklemek sizin için daha yararlı ve keyifli hale gelir?

Odak grup görüşmesinden sonra, görüşme kayıtlarını yazılı hale getireceğim ve size eposta ile göndereceğim. Size göndereceğim metnin içeriği sizin için de uygun olursa lütfen bana eposta ile bir hafta içinde bildirin. Eğer uygun değilse, bilgi ekleyebilir, çıkarabilir, düzenleyebilir veya tamamen silebilirsiniz.

Odak grup görüşmesinde elde edilen verileri doktora çalışmamda kullanacağım. Çalışmalarında gizliliğinizi korumak için, sizin verilerinizden bahsederken isimlerinizi kullanmayacağım.

Görüşmelerin sesli kaydedilmesi, tartışmaların yazıya dökülmesi ve iletişim bilgileriniz güvenilir bir şekilde kaydedilecektir. Çalışmadan istediğiniz an, herhangi bir sebepten dolayı geri çekilebilirsiniz. Eğer geri çekilirseniz, size ait veriler kullanılmayacaktır.

Değerli katılımınız için teşekkür ederim,

Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ

Yukarıda sunulan bilgileri okudum ve anladım. Bana soru sorma hakkı tanındı ve sorduğum sorularıma yeterli yanıtlar verildi. Yukarıda belirtilen çalışmaya katılmayı uygun buluyorum ve anlıyorum ki istediğim zaman çalışmadan çekilebilirim. Onay formunun bir örneği bana verildi.

Ad-Soyad İmza

EK 9. Etkileşimli Öğrenme Ortamında Uygulaması Yapılan BİD Etkinlikleri

Etkileşimli Öğrenme Ortamında Uygulaması Yapılan BİD Etkinlikleri

Ortaokul - 5. ve 6. Sınıf (10-12 Yaş)

- 1. Leyla'nın Tahmin Oyunu
- 2. Zıplama Oyunu
- 3. An Kovarı
- 4. Kaplumbağa ve Tavşan
- 5. Yapboz
- 6. Kiler Haritası
- 7. Kalp Şekli
- 8. Hamburger Tarifi
- 9. Nakış Makinesi
- 10. Denizci Kolyesi
- 11. Mantık Kapıları
- 12. Somun ve Cıvata
- 13. Mine'nin Komsuları
- 14. Şifreleme
- 15. Kılın Dokuma
- 16. Kaç yaşıydın sen?

Etkinlik No:1

Etkinlik Adı: Leyla'nın Tahmin Oyunu

Kalan süre 0:40:53

Leyla ve arkadaşları bir tahmin oyunu oynuyorlar. Oyuna başlamak için Leyla, Torba A'ya bir bilye, Torba B'ye bir mücevher ve C Torbası'na buruşuk bir kağıt parçası koyar.

Daha sonra arkadaşlarından gözlerini kapatmalarını ister. Gözleri kapalıyken poşetlerin içindekileri karıştırır. Önce A ve B torbalarındaki nesneleri değiştirir. Ardından A ve C torbalarındaki nesneleri değiştirir. Son olarak, B ve C torbalarındaki nesneleri değiştirir.

Leyla'nın nesneleri şimdi nerededir? Onları yerlerine sürükleyin.

Etkinlik Adı: Zıplama Oyunu

Kalan süre
0:36:1

Oyun planlarından hangisi Verda'yı madeni paranın olduğu konuma getirecek?

X O X O X O X O X O X O X O ..

X O O X O O X O O X O O X O O ..

X O O X X O O X X O O X X O O X ..

X X O O X X O O X X O O X X O O ..

Etkinlik Adı: Arı Kovanı

Anı Kovanı

Kalan süre 0:44:45

Kunduzun anıları kovana yerleştirmek için biraz yardıma ihtiyacı var.



















Her anının altında bir kural gösterilir. Buna göre anı, gri petek olan yerlere koyulabilir.

Anıları kurallarına uyacak biçimde kovana yerleştirin.

Etkinlik Adı: Kaplumbağa ve Tavşan

Kaplumbağa ve Tavşan

v

Kalan süre

0:27:6

Bir kaplumbağa ve bir tavşan, parkurda birbirlerine karşı yarışmaya çalışıyorlar.

İkisi de sahaya içinde kalp şekli olan alandan aynı anda başlar ve parkurdaki okların yönünü takip ederek bir sonraki şeklin olduğu alana ilerler. Kaplumbağanın bir sonraki alana geçmesi bir dakika sürerken, tavşan bu süre içinde iki sonraki alana geçebilmektedir.

Başlangıçından bu yana ilk kez nerede buluşuyorlar?

Etkinlik No:5

Etkinlik Adı: YapBoz

Yapboz

Kalan süre 0:18:54

Sami'nin üç renkte altıgen yapboz parçaları var. Üç parça şeklinde gösterildiği gibi yerleştirildiğinde, üç parçanın hepsi aynı renkte veya farklı renklerde olmalıdır.



Renklerini değiştirmek için parçalara tıklayın. Kuleyi tamamlayın!



Etkinlik No:6

Etkinlik Adı: Kiler Haritası

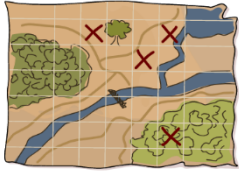
Kiler Haritası

Kalan süre 0:16:39

Çağlar, yemekleri için iki adet saklanma yeri buldu. Onları hatırlamak için bu haritadaki noktaları "X" ile işaretlemek istiyor. Ama rakibi Beril haritayı bulursa nereye bakacağını bilir.



Beril'i şaşırtmak isteyen Çağlar, her satırdaki ve her sütundaki toplam "X" sayısının çift olduğundan emin olarak, haritanın diğer karelerine rastgele bazı "X"ler ekler (Not: 0 da bir çift sayıdır). Sonra saklandığı yerleri gösteren iki "X"i siler. Ortaya çıkan harita bu:



Çağlar'ın iki saklanma yeri nerededir? Haritaya tıklayın.

Etkinlik No:7

Etkinlik Adı:Kalp Şekli

Kalp Şekli

Kalan süre 0:15:42

Tuna, bir daire ve bir kare şekli bulunuyor.



Sonra aşağıdaki kalp şeklini yarattı:



Tuna, bu şekilleri yapabilmek için aşağıdaki işlemleri kullandı:

- Döndür: Şekli herhangi bir yönde herhangi bir miktarda döndürün.
- Taşı: Şekli istediğiniz yere taşıyın.
- Çoğalt: Aynı konumda şeklin bir kopyasını oluşturun.

Tuna aşağıdaki işlemlerden hangisini kullanmış olabilir?

Daireyi hareket ettirin. Daireyi hareket ettirin. Daireyi kopyalayın (çoğalt). Kareyi taşı.

Kareyi kopyala (çoğalt). Kareyi döndür. Kareyi taşı. Daireyi hareket ettirin.

Daireyi kopyala (çoğalt). Kareyi döndür Daireyi hareket ettirin. Daireyi hareket ettirin.

Daireyi kopyala (çoğalt). Daireyi döndürün. Daireyi hareket ettirin. Kareyi taşı.

Etkinlik No:8

Etkinlik Adı: Hamburger Tarifi

Hamburger Tarifi

Kalan süre

0:14:36

Bilge Kunduz, hamburgerleri aşağıdaki kurallara göre yapıyor.

Hamburger Ekmegi	Köfte	Sos	Turşu	Marul	Soğan	Peynir

1. Sos etin hemen üzerinde olmalıdır.

2. Et ve peynir, turşu, marul ve soğanın altında olmalıdır.

3. Soğanlar ekmekler ile temas etmemelidir.

4. Tüm malzemeler hamburger ekmegi arasında olmalıdır.

Hangi hamburger kurallara göre doğru yapılmıştır?

Etkinlik No:9

Etkinlik Adı: Nakış Makinesi

Nakış Makinesi

Kalan süre

0:13:40

Luna'nın evinde programlanabilir bir nakış makinesi var. Makine, veya şeklindeki dikşileri işleyebilir ve kumaşı 1 ilmek boyutunda hareket ettirebilir. Bu dikşilerin ikisini de aynı yere (herhangi bir sırayla) dikebiliriz, bir tane elde edebiliriz. Makinenin programı, , ve karakterlerinin bir dizisidir. şekli dikmek, şekli dikmek ve kumaşı bir dikş boyutunda hareket ettirmek anlamına gelir. Pedal basılı tutulurken makine girilen programı tekrarlar. Örneğin, makinede , , , , programına girersek, aşağıdakileri işleyecektir:

, , , , , , , , , , ,

Luna yukarıdaki nakışı dikmek için makineye hangi programı girdi?

Etkinlik No:10

Etkinlik Adı: Denizci Kolyesi

Denizci Kolyesi

Kalan süre

0:10:52

Denizci kolyeleri dalgalı beyaz boncuklar ve düz mavi boncuklar kullanarak yapılır. Her denizci kolyesi, bir ipe bir dalgalı boncuk ve bir mavi boncuk gösterilen sırayla yerleştirilerek başlar:

Denizci kolyeleri aşağıdaki işlemlere uygun olarak yapılmalıdır.

- dizinin her iki ucuna da mavi bir boncuk eklenmesi (eylem B)
- veya dizinin en sağ ucuna iki dalgalı boncuk ekleme (eylem W)

Bu işlemler, daha da uzun kolyeler oluşturmak için birden çok kez yapılabilir.

Aşağıdaki kolyelerden hangisi denizci kolyesi değildir?

Etkinlik No:11

Etkinlik Adı: Mantık Kapıları



Mantık Kapıları

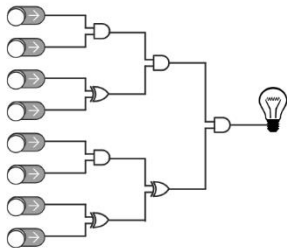
Kalan süre

0:10:20





Kunduz Seda ve arkadaşları bir deney yapıyorlar. Deneyde Seda ve arkadaşları, 8 düğmeyi kontrol ederek kabloya bir sinyal gönderecektir.



Gelen her iki kabloda sinyal gönderirse,  bir sinyal gönderir.
Gelen kablolardan yalnızca biri bir sinyal gönderirse,  bir sinyal gönderir.

Seda ve arkadaşları sonunda ampülü yakmak için hangi düğmelere basmalıdır?

Etkinlik No:12

Etkinlik Adı: Somun ve Cıvata



Somun ve Cıvata

Kalan süre

0:9:36





Hangi somun ve cıvata dizisi soldan sağa doğru işlendiğinde Bilge Kunduz için işlerin ters gitmesine neden olmaz?



Kunduz İnşaat fabrikasında Bilge Kunduz, somun ve cıvata montaj hattında çalışıyor.



Görev tanımı aşağıdaki gibidir:

- Bilge Kunduz, bir dizi somun ve cıvata içeren uzun bir konveyör bandının bir ucunda duruyor.
- Bilge Kunduz'un işi, bir somun veya bir cıvata gibi her bir elemanı konveyör bandından çıkarmaktır.
- Bilge Kunduz, konveyör banttan bir somun alırsa, yanındaki kovaya koyar.
- Bilge Kunduz, konveyör banttan bir cıvata alırsa yanındaki kovadan bir somun alır, somun ve cıvatayı birbirine bağlar ve monte edilen parçayı büyük kutunun üzerine yerleştirir.

Ancak, Bilge Kunduz için işler iki farklı şekilde ters gidebilir:

- Bilge Kunduz, konveyör banttan bir cıvata alırsa ve kovada takılacak somun yoksa.
- Konveyör bandında artık somun veya cıvata yoksa ve kovada hala somunlar varsa.

Etkinlik No:13

Etkinlik Adı: Mine'nin Komşuları



Mine'nin Komşuları

Kalan süre

0:9:3





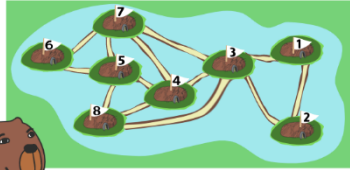
Bulut, arkadaşı Mine'yi ziyaret etmek istiyor. Ama nerede yaşadığını bilmiyor. Neyse ki elinde bir harita ve bazı bilgiler var. Evlerini birbirine bağlayan bir yol varsa, iki kunduz komşudur.

Aşağıdaki üç kunduzun her birinin: Mine, Zeki ve Pars'ın dört komşusu vardır.

Zeki ve Pars, Nihat ile komşudur.

Nihat'ın başka komşusu yoktur.

Mine'nin ev numarası nedir? Lütfen numaray yazınız.



 Mine

 Nihat

 Pars

 Zeki

Etkinlik No:14

Etkinlik Adı: Şifreleme

Şifreleme

Kalan süre: 0:38:39



Mesaj şifrelemek için kullandığımız sekizgen şeklinde bir aramız var. Sekizgenin her köşesinde üç veya dört harften oluşan harf grupları bulunuyor. Saat yönünde dönebilen bir ok yardımı ile harf gruplarını gösterip mesajları şifreleyebiliyoruz.

Her yeni mesaja başlarken ok her zaman ABC harflerini gösterir.

Mesajın her harfini şifreliyoruz, böylece:

- İlk sayı, okun mevcut dönüşünden itibaren sekizgenin kaç köşesini geçtiğimizi gösterir.
- İkinci sayı, okun gösterdiği harf grubundaki şifreli harfin konumu anlamına gelir.
- Şifrelenmiş harfler "-" ile ayrılır.

Örneğin, TREE mesajı 62-73-42-02 düzişisiyle şifrelenmiştir.

WATER mesajını nasıl şifreleriz?

72-11-26-32-63
62-11-26-32-53
72-11-62-32-43
62-11-62-32-43

Etkinlik No:15

Etkinlik Adı: Kilim Dokuma

Kilim Dokuma

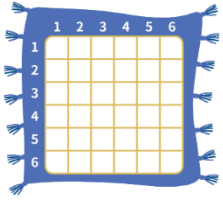
Kalan süre: 0:8:20

Hale bir Türk dokuma sanatçısıdır. 6 sıra ve 6 sütundan oluşan kare bir kilim dokur.

Hale, aşağıdaki soruları kullanarak halinin içindeki her kareye bir sembol yerleştirir:



Sonunda halı neye benziyor? Deseni değiştirmek için karelere tıklayın.



Etkinlik No:16

Etkinlik Adı: Kaç Yaşındasın Sen?

Kaç yaşındasın sen?

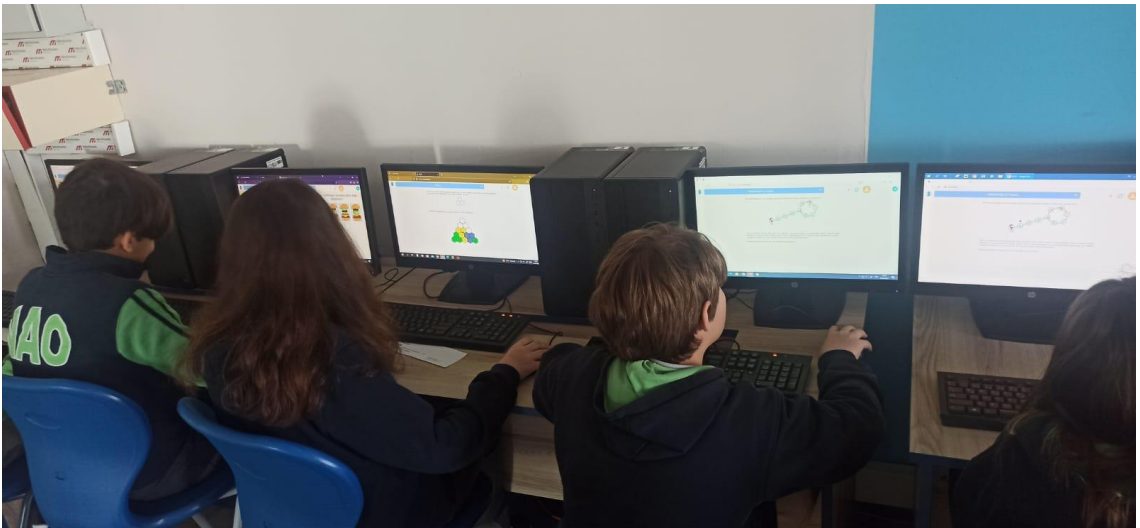
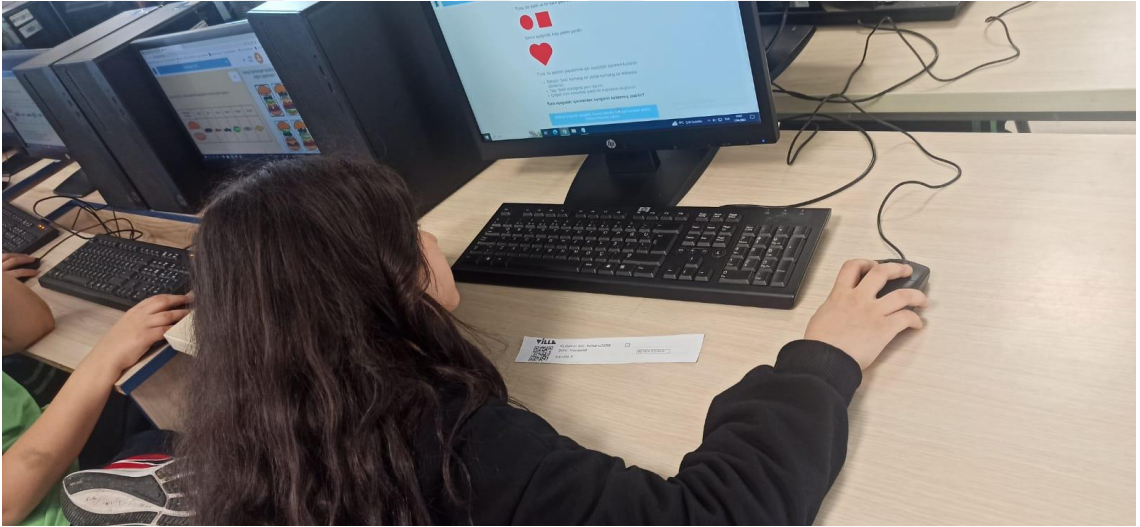
Kalan süre: 0:23:11

Kaç yaşındasın sen?

☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
☐ 10 ☐ 11 ☐ 12
☐ 13 ☐ 14 ☐ 15
☐ 16 ☐ 17 ☐ 18
☐ 19 ☐ 20

Gönder

EK 10. Uygulamanın Yapıldığı Sınıf Ortamından Görüntüler



EK 11. Demografik Bilgilerin Toplandığı Kişisel Bilgi Formu

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Değerli öğrenci, ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinde bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesine yönelik bir araştırma yapmaktayım. Araştırma boyunca sizlerle beraber çalışmayı düşünüyorum. Sizleri tanımak için bir form hazırladım. Bu formu, dikkatli okuyarak yanıtlamanız, çalışmaya yön verebilmem konusunda bana yardımcı olacaktır. Vereceğiniz bilgiler, sadece araştırma için kullanılacak, hiçbir takdirde akademik olmayan bir yerde paylaşılmayacaktır. Katılımınız için şimdiden teşekkür ederim.

*Lütfen size uygun olan seçeneği seçiniz. (Lütfen boş madde bırakmayınız)

Sınıfınız:	☐ 5. Sınıf	☐ 6.Sınıf
Cinsiyetiniz:	☐ Kız	☐ Erkek
Kendinize ait bilgisayarınız veya tabletiniz var mı?	☐ Evet	☐ Hayır
Kaç yıldır bilgisayar kullanıyorsunuz?	☐ 1-2 yıl ☐ 3-6 yıl ☐ 6 yıl ve daha üstü	
Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanım düzeyinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?	☐ Başlangıç ☐ Orta ☐ İleri	
Evinizdeki bilgisayarı/tableti kullanma sıklığınız nedir?	☐ Her gün ☐ İki günde bir ☐ Haftada en az iki kere ☐ Haftada en az bir kere ☐ Haftada bir ☐ Ayda bir	
Daha önce programlama ile ilgili bir ders veya kurs aldınız mı?	☐ Evet	☐ Hayır
Daha önce bilgi işlemsel düşünme kavramını duydunuz mu?	☐ Evet	☐ Hayır

Araştırmacı

Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ

Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

BÖTE Doktora Programı

**EK 12. Ortaokul Öğrencileri İçin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz
Yeterlik Algısı (BİDBÖA) Ölçeği**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİ İÇİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNE
YÖNELİK ÖZ YETERLİK ALGISI (BİDBÖA) ÖLÇEĞİ**

Sevgili Öğrenciler, Bu ölçek bilimsel bir araştırma için geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Yanıtlarınızın kesinlikle gizli tutulacağından emin olunuz. Vereceğiniz yanıtları içtenlikle belirtmeniz bizim için önemlidir. Her maddeyi dikkatle okuyunuz, soruların doğru veya yanlış yanıtları yoktur. Lütfen her madde için bir seçeneği işaretleyiniz.			
Cinsiyet: ☐ Kız Sınıf: ☐ 5. Sınıf ☐ Erkek ☐ 6. Sınıf			
Aşağıdaki maddeleri dikkatle okuyup size ne derece uyduğunu işaretleyiniz.			Evet Kısmen Hayır
1.	Algoritmaların hangi amaçla kullanıldığını anlıyorum.		
2.	Algoritmaların ne olduğunu biliyorum.		
3.	Basit algoritmalar oluşturabilirim.		
4.	Koşullu algoritmalar oluşturabilirim.		
5.	Döngü yapısında algoritmalar oluşturabilirim.		
6.	Algoritma oluştururken mantıksal sorgulama yapabilirim.		
7.	Bir algoritmanın çıktısının ne olacağını tahmin edebilirim.		
8.	Algoritmada bulunan hataları ayıklayabilirim.		
9.	Algoritmaların dijital araçlar için nasıl koda dönüştürüleceğini anlıyorum.		
10.	Problemi çözüp sonucunu bulduktan sonra yaptığım işlemleri kontrol ederim.		
11.	Problemi çözüp sonucunu bulduktan sonra yaptığım işlemleri kontrol eder varsa hataları düzeltirim.		
12.	Bir problemi okuduğumda, çözüm için hangi bilgiye ihtiyacım olduğunu düşünürüm.		
13.	Problem çözüm sürecinde işlem önceliklerine dikkat ederim.		
14.	Bir problemi okuduğumda, çözüm için gerekli ve gereksiz olan bilgiyi ayırt edebilirim.		
15.	Farklı çözüm yollarını inceleyerek daha iyi bir çözüm bulmaya çalışırım.		
16.	Bir problemi okuduğumda, daha önce çözdüğüm problemleri düşünerek benzerlik ve farklılıklarına göre aralarında ilişki kurarım.		
17.	Problem çözerken, hangi işlemi neden yaptığımı sürekli sorgularım.		
18.	Bir problemi çözebilmem için yeterli veri sunulup sunulmadığına karar verebilirim.		
19.	Bir problem için ürettiğim çözümü farklı problemlere genelleyebilirim.		
20.	Verinin ne olduğunu biliyorum.		
21.	Veri toplamanın önemini anlıyorum.		
22.	Verinin farklı türleri olduğunu (sayı ve metin) farkındayım.		
23.	Veri ve bilgi arasındaki farkı açıklayabilirim.		
24.	Problemlerin çözümünde farklı veri türleri kullanılabileceğini biliyorum.		
25.	Verilerin tablo yapısında daha anlamlı sunulabildiğini biliyorum.		
26.	Dijital verinin farklı biçimlere dönüşebileceğini biliyorum.		
27.	Değişkenleri tanımlayıp kullanabilirim.		
28.	Koşullu yapıları ve döngüleri oluştururken aritmetik operatörleri kullanabilirim.		
29.	Bir döngüyü sonlandırmak için değişken ve ilişkisel operatörleri kullanabilirim.		
30.	Farklı kontrol durumları için değişik döngüler oluşturabilirim.		
31.	Belirli işlemler için hazır fonksiyonları kullanabilirim.		
32.	Yönergelerin ve işlem adımlarının önemini biliyorum.		
33.	Çözümleri göstermek için şemalar kullanabilirim.		
34.	Aynı problem için farklı çözümler üretilabileceğinin farkındayım.		
35.	Problem çözme sürecinde hatalarımı nasıl düzelteceğimi biliyorum.		
36.	Dijital araçlar tarafından en iyi başarılan işlemlerin ne olduğunun farkındayım.		

EK 13. Dijital Okuryazarlık Ölçeği

DİJİTAL OKURYAZARLIK ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler,
Bu ölçek bilimsel bir araştırma için geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Yanıtlarınızın kesinlikle gizli tutulacağından emin olunuz.
Araştırmanın başarısı sizin vereceğiniz yanıtlara bağlıdır. Bu nedenle içtenlikle ve gerçek görüşlerinizi belirtmeniz bizim için büyük önem taşımaktadır. Her maddeyi dikkatle okuyup belirtilen görüşün sizin görüşünüze ne derece uyduğunu veya uymadığını belirleyiniz. Soruların doğru veya yanlış yanıtları yoktur. Lütfen tüm soruları yanıtlayınız ve her madde için bir seçeneği işaretleyiniz.

Cinsiyet: ☐ Kız **Sınıf:** ☐ 5. Sınıf
☐ Erkek ☐ 6. Sınıf

Lütfen aşağıdaki maddeleri dikkatle okuyup size ne derece uyduğunu işaretleyiniz.		Her Zaman (5)	Çoğu Zaman (4)	Bazen (3)	Nadiren (2)	Hiçbir Zaman (1)
1.	İnternette bilgiye ulaşmak için arama motorlarını kullanabilirim.					
2.	Arama yaparken bazı filtreleri kullanabilirim (Örneğin: sadece resimlerde, videolarda, haritalarda arama).					
3.	İnternette ulaştığım bilgilerin tamamının güvenilir olmadığını bilirim.					
4.	İnternette ulaştığım bilgilerin güvenilirliğini sağlamak için bilgiyi farklı kaynaklarla karşılaştırabilirim.					
5.	Dosyaları veya içerikleri (ör: metin, resim, müzik, video, web sayfaları) bilgisayarda, tablette ve telefonda kaydedebilirim.					
6.	Kaydettiğim dosya ve içeriklere tekrar ulaşabilirim.					
7.	Cep telefonu, internet e-posta ve sohbet etme programlarıyla iletişim kurabilirim.					
8.	İnternet siteleri üzerinden dosya ve içerik paylaşabilirim (e-postaya resim ve dosya eklemek, Facebook vb sitelerde fotoğraf paylaşmak gibi).					
9.	İnternette başkalarının oluşturduğu/paylaştığı herhangi bir dokümana katkıda bulunabilirim.					
10.	Sosyal ağları (Facebook, Twitter, Instagram vb) kullanabilirim.					
11.	Dijital araçları kullanırken uyulması gereken kuralları bilirim (ör: yorum yaparken, kişisel bilgi paylaşırken).					
12.	İnternette bilgi aktarımında/paylaşımında bulunabilirim.					
13.	Bilgisayar, akıllı telefon, tablet gibi araçlarımı korumak için şifreler kullanabilirim.					
14.	Kimlik bilgilerimin çalınabileceğinin farkında olduğum için kişisel bilgilerimi internette paylaşmam gerektiğini bilirim.					
15.	Dijital teknolojiyi yoğun kullanmanın sağlığını olumsuz etkileyebileceğini bilirim.					
16.	Teknolojinin çevreye pozitif ve negatif etkilerini anlayabilirim.					
17.	Yeni bir cihaz veya uygulamayı kullanırken teknik bir sorun oluştuğunda destek ve yardım bulabilirim.					
18.	Dijital teknolojileri kullanırken sıkça ortaya çıkan sorunların çoğunu çözebilirim.					
19.	Dijital teknolojileri kullanırken teknik olmayan problemleri çözebilirim.					
20.	Programlar veya araçların teknolojik problemlerini çözebilirim.					
21.	Teknoloji ile ilgili bir problem ile karşı karşılaştığımda, problemi çözmek için dijital araçları kullanabilirim.					

EK 14. Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği

ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZME HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELERİ ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler, Bu ölçek bilimsel bir araştırma için geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Yanıtlarınızın kesinlikle gizli tutulacağından emin olunuz. Araştırmanın başarısı sizin vereceğiniz yanıtlara bağlıdır. Bu nedenle içtenlikle ve gerçek görüşlerinizi belirtmeniz bizim için büyük önem taşımaktadır. Her maddeyi dikkatle okuyup belirtilen görüşün sizin görüşünüze ne derece uyduğunu veya uymadığını belirleyiniz. Soruların doğru veya yanlış yanıtları yoktur. Lütfen tüm soruları yanıtlayınız ve her madde için bir seçeneği işaretleyiniz.						
Cinsiyet: ☐ Kız Sınıf: ☐ 5. Sınıf ☐ Erkek ☐ 6. Sınıf						
Lütfen aşağıdaki maddeleri dikkatle okuyup size ne derece uyduğunu işaretleyiniz.		Kesinlikle Katılmıyorum (1)	Katılmıyorum (2)	Kararsızım (3)	Katılıyorum (4)	Kesinlikle Katılıyorum (5)
PLANLAMA	1.	Bir problemi çözmeye başlamadan önce daha önce çözdüğüm benzeri bir problemi düşünmeye çalışırım.				
	2.	Bir problemi çözmeye başlamadan önce problemi çözmek için gerekli olabilecek bütün bilgi parçalarını toplarım.				
	3.	Bir problemi çözmeye çalışmadan önce problemi kendi kelimelerimle yeniden söylerim.				
	4.	Bir problemi çözmeyi denemeden önce problemin çözümünde yol gösterebilecek stratejiyi düşünürüm.				
	5.	Bir problemi çözmeyi denemeden önce farklı bilgi parçacıklarını nasıl bir araya getireceğim anlamaya çalışırım.				
	6.	Bir yönteme karar veremediğim zaman problemi çözmeye zorluk yaşarım.				
	7.	Bir problemi çözmeye başlamadan önce problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacım olacağını tahmin edebilirim.				
	8.	Bir problemi çözmeye başlamadan önce önemsiz bilgilerden önemli bilgileri ayırırım.				
	9.	Bir problemi çözmeye başlamadan önce kendime bu problem daha önce çözdüğüm problemlere ne kadar benziyor? diye sorarım.				
	10.	Bir problemi çözmeye başlamadan önce problemdeki bilgileri düzenlerim.				
	11.	Bir problemi çözmeye başlamadan önce izlemem gereken basamakların sırasını düşünürüm.				
	12.	Bir problemi çözmeye başlamadan önce kendime daha iyi anlayabilmek için “problemi yeniden nasıl ifade edebilirim?” diye sorarım.				
	13.	Bir problemi çözmeye başlamadan önce kendime “geçmişte öğrendiğim bir bilginin bu problemi çözmeye nasıl yardımcı olur?” diye sorarım.				

YÜRÜTME	14. *	Bir problemi çözerken hangi bilginin önemli hangisinin önemsiz olduğunu bilmem.					
	15. *	Bir problemi çözerken problemin içinde yer alan önemli bilgileri fark edemem.					
	16. *	Bir problemi çözerken problem durumundaki kelimelerin ya da kelime gruplarının anlamını bilmem.					
	17.	Problemin içinde verilmeyen bilginin ne olduğunu bulamazsam problem çözerken zorluk çekerim.					
	18.	Bir problemde zorlandığımda problemi tekrar okurum.					
	19. *	Bir problemi çözmeye çalışırken problemi çözmek için gerekli olan kuralları formülleri ya da denklemleri bilmem.					
DEĞERLENDİRME	20.	Problem çözmeyi bitirdiğimde problemin çözümünü problemde verilen bilgi ile karşılaştırırım.					
	21.	Problem çözmeyi bitirdikten sonra, çözüm için kullandığım yolun uygunluğunu görmek için kontrol ederim.					
	22. *	Problemi çözmeyi bitirdikten sonra cevabımın, kullandığım stratejiyle uygunluğunu kontrol etmem.					
	23. *	Bir problemi çözmeyi bitirdikten sonra probleme ilişkin çözümü kontrol etmem.					
* olumsuz kodlanmış ifadeler							

EK 15. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri

Tablo 105

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri

Araştırmacı (Yazar)	Çalışmanın Yapıldığı Yıl	Örneklem	Araştırma Modeli	İlişkilendirildiği Disiplin Alanı	Kullanılan Etkinlik- Uygulama	Sonuç
Ruiz-del-Solar ve Aviles	2004	İlkokul öğrencileri	Deneysel	Bilgisayar Bilimi	Robotik Etkinlikler	Robotik kursuna katılan çocukların çok büyük bir çoğunluğu uygulamalı robotik etkinliklerini olumlu karşılamış ve üniversite tercihinde mühendislik seçeceklerini belirtmişlerdir.
Morgado, Cruz ve Kahn	2006	3-5 yaş arası çocuklar			Radia Perlman Tortis programlama uygulaması	Araştırmacının henüz okuma-yazma bilgisi olmayan çocuklara yönelik ilk teknolojik cihazları tasarladığı ve çocukların programlama öğrenme süreçlerinde karşılaştıkları problemlerin ve zorlukların tespit edilmesinde öncü olduğu belirtilmektedir.
Long	2007	18-50 yaş arası bireyler	Deneysel çalışma	Programlama	Robocode oyunu	Çalışmaya katılan bireylerin büyük bir çoğunluğunun programlama becerilerinin olumlu anlamda desteklendiği ve oyun oynayarak öğrenmenin eğlenceli olduğu, ödüllendirme, fark edilme ve kazanma duygusunun motive edici olduğu görüşü saptanmıştır.
Williams, Ma, Prejean, Ford ve Lai	2007	Ortaokul öğrencileri ve öğretmenleri	Eylem araştırması	Fizik ve bilimsel araştırma	Mindstorms eğitim robotu	Katılımcıların programlamaya karşı ilgilerinin yüksek olduğu ve öğrencilerin programlama olan ilgilerinin Lego Mindstorms eğitim robotlarının kullanımı ile desteklendiği belirtilmektedir. Bununla birlikte robotik yaz okulu ile öğrencilerin fizik becerilerinde gelişme sağlanırken bilimsel araştırma becerileri konusunda herhangi bir gelişme gözlemlenmemiştir.

(Devam ediyor)

Tablo 105 (Devam)

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri

Araştırmacı (Yazar)	Çalışmanın Yapıldığı Yıl	Örneklem	Araştırma Modeli	İlişkilendirildiği Disiplin Alanı	Kullanılan Etkinlik- Uygulama	Sonuç
Brown vd.	2008	5 - 6. sınıf öğrencileri	Deneysel çalışma	Programlama	Scratch Uygulaması	Scratch uygulamasının öğrencilerin BİD becerilerini destekleyici nitelikte olduğu belirlenmiştir.
Eagle ve Barnes	2009	Üniversite öğrencileri	-	Programlama	Wu's Castle Oyunu	Öğrencilerin oyun oynayarak yaptıkları etkinlikler sayesinde programlama becerilerinde olumlu bir artış gözlemlendiği belirtilmektedir.
Calder	2010	6 yaş çocuklar	Nitel çalışma		Scratch Uygulaması	Scratch uygulamasının öğrencilerin problem çözme ve analitik düşünme becerilerini desteklediği belirlenmiştir.
Beug	2012	Lise öğrencileri	Nicel çalışma	Programlama	Scratch ve Arduino programları	Arduino programının temel programlama kavramlarını öğretmek için etkili ve kolay düzeyde bir uygulama olmadığı bilgisine ulaşılmıştır.
Bers, Flannery, Kazakoff ve Sullivan	2014	Anaokulu öğrencileri		Programlama	TangibleK robot programlama uygulaması	Robot programlama kullanımının BİD becerisinin gelişimine destek olduğu belirlenmiştir
Grover, Pea ve Cooper	2015	7-8. sınıf öğrencileri	Deneysel çalışma	-	Scratch uygulaması	Uygulanan yüz yüze ve harmanlanmış öğrenme yaklaşımında BİD becerilerinin arttığı gözlemlenirken, özellikle harmanlanmış öğrenme ortamındaki öğrencilerin gelişim düzeylerinin daha fazla olduğu saptanmıştır.
Walliman	2015	Ortaokul-üniversite öğrencileri	Deneysel çalışma		Genost yazılımı	Geliştirilen Genost yazılımının bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişimi konusunda olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir.
Atmatzidou ve Demetriadis	2016	İlkokul ve lise öğrencileri	Deneysel çalışma	Programlama	Robotik kodlama eğitimi	BİD becerilerinin erkek ve kızlar arasında farklılık gösterdiği, erkeklerin kızlara göre BİD becerilerinin daha yüksek olduğu bilgisine ulaşılmıştır.
Choi vd.	2017	6.sınıf öğrencileri	Deneysel çalışma	Programlama	Bulmaca tabanlı uygulamalar	Öğrencilerin algoritma mantığının ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştiği gözlenmiştir.

(Devam ediyor)

Tablo 105 (Devam)

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri

Araştırmacı (Yazar)	Çalışmanın Yapıldığı Yıl	Örneklem	Araştırma Modeli	İlişkilendirildiği Disiplin Alanı	Kullanılan Etkinlik- Uygulama	Sonuç
Chen vd.	2017	5.sınıf öğrencileri	Deneysel çalışma	Programlama		Robotik programlama kullanımının bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmeye yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır.
Şimşek	2018	Ortaokul öğrencileri (5. Sınıf)	Nicel Araştırma	Programlama	Robot etkinlikleri ve Scratch uygulaması	Hem robot uygulamaların kullanıldığı programlama eğitimi derslerinde hem de Scratch uygulamasının kullanıldığı derslerde öğrencilerin BİD becerisinin ve akademik başarılarının yükseldiği saptanmıştır
Yolcu	2018	Ortaokul öğrencileri (6. Sınıf)	Karma Araştırma	Programlama	Robot etkinlikleri	Robotik uygulamaların kullanıldığı deney grubu ve standart öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu arasında başarı ortalamaları ve öğrendiklerini transfer etme beceri düzeyleri açısından fark belirlenmiştir.
Chiazzese, Fulantelli, Pipitone ve Taibi	2018	İlkokul öğrencileri	Deneysel çalışma	Programlama	Microsoft Kodu uygulaması	Öğrencilerin Microsoft Kodu uygulaması ile oyun tasarımı yapmaları, öğrencilerin programlamaya bakış açılarını olumlu etkilemiş ve programlamaya karşı ilgilerinin artmasını sağlamıştır.
Chiazzese vd.	2019	3-4.sınıf öğrencileri	Deneysel çalışma	Programlama	Bilge Kunduz Görevleri	Bilge Kunduz Görevleri'nde daha başarılı olanların robotik eğitime tabi olan deney grubu öğrencileri oldukları ve BİD beceri seviyelerinin çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
Delal	2019	Ortaokul öğrencileri (6. Sınıflar)	Nicel Araştırma	-	Bebras Etkinlikleri (B ³ etkinlikleri)	Öğrencilerin son-test ile elde ettikleri Bebras etkinlik puanlarında artış gözlenirken cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark bulunamamıştır.
Garneli	2019	Ortaokul öğrencileri	Deneysel çalışma	Fen Bilgisi	Video üretme oyunu	Video üretme oyunu ile uğraşan öğrencilerin BİD becerilerinde gelişme olduğu gözlenmiştir.
Serim	2019	Ortaokul öğrencileri (5. Ve 6. Sınıflar)	Karma Araştırma	Programlama	Oyunlaştırma Etkinlikleri	Oyunlaştırma yönteminin kullanıldığı kodlama etkinliklerinin öğrencilerin BİD becerilerine ve kodlamaya yönelik öz-yeterlik algılarında destekleyici olduğu saptanmıştır.

(Devam ediyor)

Tablo 105 (Devam)

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri

Araştırmacı (Yazar)	Çalışmanın Yapıldığı Yıl	Örneklem	Araştırma Modeli	İlişkilendirildiği Disiplin Alanı	Kullanılan Etkinlik-Uygulama	Sonuç
Uşengül	2019	Ortaokul öğrencileri	Deneysel Çalışma	Fen Bilgisi	Robotik Etkinlik Kiti (Lego Wedo 2.0)	Robotik eğitim setini kullanarak fen bilgisi dersi işleyen öğrencilerin BİD becerilerinde anlamlı bir artış gözlemlendiği saptanmıştır.
Ünsal	2020	İlkokul öğrencileri (2. Sınıflar)	Deneysel Çalışma	Programlama	Code.org uygulaması	Blok tabanlı uygulamalarda yapılan etkinliklerin öğrencilerin BİD becerisini desteklediğini göstermektedir.
Bilgiç	2021	Ortaokul öğrencileri (5. Ve 6. Sınıflar)	Eylem Araştırması	Programlama	Görsel Programlama Etkinlikleri	Blok tabanlı kodlama etkinliklerinin öğrencilerin sahip olması beklenen BİD becerileri açısından olumlu etkisinin olduğunu göstermektedir.
Totan	2021	Ortaokul öğrencileri	Karma Araştırma	Programlama	-	Blok tabanlı programlama etkinliklerinin BİD becerisi ve kodlamaya ilişkin tutumları açısından anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.
Demir	2021	Özel öğretim öğrencileri	Eylem Araştırması	-	B ³ etkinlikleri	B ³ (bilgisayarsız) programlama etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme ve BİD becerisi üzerinde olumlu etkisinin olduğu ifade edilmiştir.
Yıldız	2021	-	Ölçek geliştirme çalışması	-	-	Tasarlanan etkinlik temelli ölçme değerlendirme aracının, öğrencilerin bilişsel becerilerini desteklediğini ve özellikle BİD becerilerinin süreç odaklı değerlendirilmesini sağladığını ortaya koymaktadır.
Sun	2021	Ortaokul öğrencileri	Deneysel çalışma	Programlama	Penguin Go oyunu	Penguin Go kodlama oyununu oynayan grupta yer alan deney grubu öğrencilerinin oyun oynama sürecinde motivasyonlarının ve keyif alma oranlarının yüksek olduğu ve BİD becerilerinde gelişme olduğu gözlemlenmiştir.
Seralidou ve Douligeris	2021	Lise öğrencileri	Nitel ve Nicel çalışma	Programlama	Blok tabanlı programlama uygulaması ile oyun tasarımı	Oyun geliştirme etkinliği sayesinde öğrencilerin programlamaya ilişkin yeteneklerinde gelişme sağlandığı ortaya çıkmıştır.

EK 16. Problem Çözme Becerisi İle İlgili Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri

Tablo 106

Problem Çözme Becerisi ile İlgili Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri

Araştırmacı (Yazar)	Çalışmanın Yapıldığı Yıl	Örneklem	Araştırma Deseni - Modeli	Çıkarımlar
Rodrigues, Andrade ve Sampaio Campos	2016	Lise Öğrencileri	Karma	Bilgisayar bilimi ile ilgili eğitim alan deney grubu öğrencilerinin problem çözme ve öğrenme performansları üzerinde olumlu gelişme olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, öğrencilerin aldıkları eğitim sayesinde programlama konusunda gelişim gösterdikleri, öğrencilerin öğrenme performansları ve BİD becerileri arasında da olumlu bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.
Altun	2018	Anasınıfı Öğrencileri	Nicel	Kodlama eğitiminin küçük yaş grubundaki öğrencilerin problem çözme becerilerine olumlu etkisinin olduğu anlaşılmıştır.
Alp	2019	6. Sınıf Öğrencileri	Nicel	Scratch uygulamasının problem çözme becerisini destekleyici niteliğe sahip olduğu sonucuna varılmıştır.
Durak, Yılmaz ve Yılmaz	2019	6.ve 7. Sınıf Öğrencileri	Karma	BİD becerileri, programlamaya karşı öz yeterlik düzeyleri, yansıtıcı düşünme becerileri gibi beceriler sınıf düzeylerine göre farklılık göstermekte ve birbirleri arasında pozitif bir ilişkiye sahip oldukları belirlenmiştir.
Ertuğrul Akyol	2020	Öğretmen Adayları	Nicel	STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının sahip oldukları söz konusu dikkate alınan düşünme becerilerine ve problem çözme becerilerine olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir.
Yıldız Durak	2020	Ortaokul 5 Öğrencileri	Nicel	Scratch uygulaması ile etkinliklere katılan kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme ve problem çözme becerilerinde gelişme olduğunu, Alice uygulaması ile etkinliklere katılan deney grubu öğrencilerinin ise bilgi işlemsel düşünme becerilerinde olumlu etkilerin izlendiği saptanmıştır.
Deryal	2021	Ortaokul 5 ve 6 Öğrencileri	Karma	BİD becerileri ve problem çözme becerileri arasında cinsiyet açısından ve başarı durumları açısından belirli bir fark olmadığı ancak problem çözme becerileri açısından 6. sınıf öğrencilerinin 5. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.
Cui ve Ng	2021	Ortaokul 5 ve 6 Öğrencileri	Nicel	BİD ile analitik düşünme arasında fark olduğu ve bu farklardan kaynaklanan zorlukları aşmak amacıyla matematik dersinin kazanımları arasında BİD becerisinin olması gerektiği vurgulanmıştır.
Gao ve Hew	2021	İlkokul Öğrencileri	Karma	5E temelinde ters-yüz sınıf modelinin kullanıldığı öğretimde ilkökul öğrencilerinin BİD ile ilgili kavramları anlama seviyelerinde ve problem çözme becerilerinde gelişme olduğu izlenmiştir.
Ma, Zhao, Wang, Wan, Cavanaugh ve Liu	2021	İlkokul Öğrencileri	Nicel	Öğrencilerin BİD becerilerinde büyük bir gelişme olduğuna, algoritmik düşünme ve problem çözme becerileri konusunda olumlu etkisinin olduğunu göstermektedir.

EK 17. Dijital Okuryazarlık İle İlgili Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri

Tablo 107

Dijital Okuryazarlık ile İlgili Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri

Araştırmacı (Yazar)	Çalışmanın Yapıldığı Yıl	Örnekleme	Araştırma Deseni - Modeli	Çıkarımlar
Sadaf ve Johnson	2017	Öğretmenler	Nitel	Öğretmenlerin sahip oldukları dijital okuryazarlık becerilerini sınıf etkinliklerine entegre etmeleri, öğrencilere yönelik olarak 21. yüzyıl becerilerine katkı sağlama, mesleki gelişimlerini destekleme ve uygulamalara etkin katılım sağlama konusunda destekleyici nitelikte olduğu saptanmıştır.
Kozan	2018	Böte Bölümü Üniversite Öğrencileri	Karma	Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık seviyeleri yüksek, sınıf düzeyleri arttıkça dijital okuryazarlık seviyeleri de artmaktadır.
Cote ve Milliner	2018	İngilizce Öğretmenleri	Nicel	Çalışmaya katılan İngilizce öğretmenlerinin dijital okuryazarlık seviyeleri, dijital okuryazarlık konusunda farkındalıkları ve motivasyonları yüksek çıkmıştır.
Arslan	2019	İlkokul ve ortaokul öğretmenleri	Nicel	Öğretmenlerin dijital okur yazarlık seviyeleri yüksek, branşlarına, bilgisayar kullanım sürelerine ve deneyimlerine göre dijital okuryazarlık seviyelerinde anlamlı bir değişkenlik olduğu bulunmuştur.
Zahorec vd.	2019	İlköğretim ve Ortaöğretim Öğretmenleri	Nicel	Öğretmenlerin derslerinde aktif olarak kullandıkları öğretim etkinliklerinde etkileşimli dijital araçları sıklıkla tercih ettikleri, bu tercihlerinde sahip oldukları tecrübe ve çalışılan eğitim kademesi etkili olmadığı anlaşılmıştır.
Yaman	2019	Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Öğrencileri	Nicel	Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık seviyeleri ile cinsiyetleri, yaşları, gelir durumları ve mezun oldukları okul türlerine göre farklılık olmadı, aile eğitim düzeylerinin kendilerinin sahip oldukları dijital okuryazarlık seviyesinde önemli rol oynadığı saptanmıştır.
Yontar	2019	Sınıf Öğretmenliği ve Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Öğrencileri	Nicel	Erkek öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık seviyeleri kadın öğretmen adayların sahip olduğu dijital okuryazarlık beceri seviyesinden yüksek çıkmış fakat bölüm bazında herhangi bir farklılık yoktur.
Korkmaz	2020	Sınıf Öğretmenleri	Karma	Sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeyleri yüksek bulunmakla birlikte, öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeyleri cinsiyetlerine, yaşlarına, bilgisayar kullanım durumlarına ve bilgisayar ile ilgili aldıkları eğitime göre farklılık göstermektedir.

(Devam ediyor)

Tablo 107 (Devam)

Dijital Okuryazarlık ile İlgili Ulusal ve Uluslararası Boyutta Yapılmış Olan Bazı Araştırmaların Betimsel Özellikleri

Araştırmacı (Yazar)	Çalışmanın Yapıldığı Yıl	Örneklem	Araştırma Deseni - Modeli	Çıkarımlar
Yazıcıoğlu vd.	2020	Okul Öncesi Öğretmenliği ve Sınıf Öğretmenliği Öğrencileri	Nicel	Öğretmen adaylarının sahip oldukları dijital okuryazarlık seviyeleri cinsiyet ve sınıf düzeyine göre değişkenlik gösterirken, öğrencilerin okudukları bölüme ve üniversiteye göre herhangi bir değişiklik söz konusu değildir.
Tomczyk	2020	İlköğretim Öğretmenleri	Nicel	Öğretmenlerin cinsiyetlerine göre dijital okuryazarlık becerileri arasında fark bulunmamaktadır. Ayrıca, dijital okuryazarlığa ilişkin olarak öğretmenlerin telif hakkı konusunda desteğe ihtiyacı olduğu ve bilgi güvenliği konusunda ise bilgilerinin yüksek olduğu belirlenmiştir.
Aksoy vd.	2021	Sınıf Öğretmenleri	Karma	Sınıf öğretmenlerinin sahip oldukları dijital okuryazarlık seviyeleri yüksek bulunmuş ve cinsiyete göre değişkenlik göstermemektedir. Yaşı genç ve Lisansüstü eğitim yapan öğretmenlerin yaş olarak büyük öğretmenlere kıyasla dijital okuryazarlık düzeyleri daha yüksek bulunmuştur.
Erdem vd.	2021	Öğretmen	Karma	Öğretmenlerin dijital okur yazarlık seviyeleri yüksek bulunmuştur. E-twinning proje çalışmalarına katılanların mesleki gelişimleri için eğitimlere katılma durumlarına göre dijital okuryazarlık becerileri açısından önemli farklılıklar saptanmıştır.
Dinlemez	2021	Türkçe Öğretmenliği Öğrencileri	Nicel	Türkçe öğretmenliği bölümünde okuyan öğrencilerin dijital vatandaşlık becerileri yüksek düzeyde bulunmuştur.

EK 18. Etkileşimli Öğrenme Ortamındaki Bebras-Bilge Kunduz Soruları ve Özellikleri

Tablo 108

Ana Uygulama Olarak Kullanılan Etkileşimli Öğrenme Ortamındaki Bebras-Bilge Kunduz Soruları ve Özellikleri

Etkinlik No	Etkinlik Adı	İlişkili Olduğu BİD Bileşeni	İlişkili Olduğu Bilgisayar Bilim Alanı	Etkinlik Soru Metni	Soru Yapısı-Tipi
1	Leyla'nın Tahmin Oyunu	• Algoritmik düşünme • Örüntü tanıma	• Algoritmalar ve programlama	Leyla'nın nesneleri şimdi nerededir? Onları yerlerine sürükleyin.	Sürükle-Bırak
2	Zıplama Oyunu	• Algoritmik düşünme • Örüntü tanıma	• Algoritmalar ve programlama • Veri yapıları ve gösterimleri	Oyun planlarından hangisi Verda'yı madeni paranın olduğu konuma getirir?	Çoktan Seçmeli
3	Arı Kovanı	• Soyutlama • Algoritmik düşünme • Örüntü tanıma	• Algoritmalar ve programlama	Arıları kurallarına uyacak biçimde kovana yerleştirin.	Sürükle-Bırak
4	Kaplumbağa ve Tavşan	• Algoritmik Düşünme	• Algoritmalar ve programlama • Veri yapıları ve gösterimleri	Kaplumbağanın bir sonraki alana geçmesi bir dakika sürerken, tavşan bu süre içinde iki sonraki alana geçebilmektedir. Başlangıcından bu yana ilk kez nerede buluşuyorlar?	Şekil Üzerine Tıklama
5	YapBoz	• Algoritmik Düşünme • Örüntü Tanıma	• Algoritmalar ve programlama	Renklerini değiştirmek için parçalara tıklayın. Kuleyi tamamlayın!	Şekil Üzerine Tıklama
6	Kiler Haritası	• Algoritmik Düşünme • Soyutlama • Ayırıştırma • Örüntü Tanıma	• Algoritmalar ve programlama • Veri yapıları ve gösterimleri	Çağlar'ın iki saklanma yeri nerededir? Haritaya tıklayın.	Şekil Üzerine Tıklama
7	Kalp Şekli	• Soyutlama • Ayırıştırma • Algoritmik Düşünme	• Algoritmalar ve programlama	Tuna aşağıdaki işlemlerden hangisini kullanmış olabilir?	Çoktan Seçmeli
8	Hamburger Tarifi	• Algoritmik Düşünme	• Algoritmalar ve programlama	Hangi hamburger kurallara göre doğru yapılmıştır?	Çoktan Seçmeli

(Devam ediyor)

Tablo 108 (Devam)

Ana Uygulama Olarak Kullanılan Etkileşimli Öğrenme Ortamındaki Bebras-Bilge Kunduz Soruları ve Özellikleri

Etkinlik No	Etkinlik Adı	İlişkili Olduğu BİD Bileşeni	İlişkili Olduğu Bilgisayar Bilim Alanı	Etkinlik Soru Metni	Soru Yapısı-Tipi
9	Nakış Makinesi	• Algoritmik Düşünme • Örüntü Tanıma	• Algoritmalar ve programlama • Veri yapıları ve gösterimleri	Luna yukarıdaki nakışı dikmek için makinaya hangi programı girdi?	Çoktan Seçmeli
10	Denizci Kolyesi	• Algoritmik Düşünme • Ayırttırma	• Algoritmalar ve programlama • Veri yapıları ve gösterimleri	Aşağıdaki kolyelerden hangisi denizci kolyesi değildir?	Çoktan Seçmeli
11	Mantık Kapıları	• Algoritmik Düşünme • Örüntü Tanıma • Ayırttırma • Soyutlama	• Algoritmalar ve programlama • Bilgisayar işlemleri	Seda ve arkadaşları sonunda ampulü yakmak için hangi düğmelere basmalıdır?	Resmin Üzerine Tıklama
12	Somun ve Cıvata	• Algoritmik Düşünme • Örüntü tanıma	• Algoritmalar ve programlama • Veri yapıları ve gösterimleri	Hangi somun ve cıvata dizisi soldan sağa doğru işlendiğinde Bilge Kunduz için işlerin ters gitmesine neden olmaz?	Çoktan Seçmeli
13	Mine'nin Komşuları	• Soyutlama • Ayırttırma	• Veri yapıları ve gösterimleri	Mine'nin ev numarası nedir?	Açık Uçlu-Yazılı
14	Şifreleme	• Algoritmik düşünme	• Algoritmalar ve programlama	Örneğin, TREE mesajı 62-73-42-02 dizisiyle şifrelenmiştir. WATER mesajını nasıl şifreleriz?	Çoktan Seçmeli
15	Kilim Dokuma	• Algoritma Oluşturma • Ayırttırma	• Algoritmalar ve programlama • Bilgisayar işlemleri	Sonunda halı neye benziyor? Deseni değiştirmek için karelere tıklayın.	Resmin Üzerine Tıklama
16	Kaç Yaşındasın Sen?	• İlişkili olduğu BİD bileşeni bulunmamaktadır.	• İlişkili olduğu bilgisayar bilim alanı bulunmamaktadır.	Kaç yaşındasın sen?	Çoktan Seçmeli

EK 19. BİD Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Kullanım İzni

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği



Inbox x

Elif Sengun Oztas <@gmail.com>
to Yasemin, kalelioglu

Nov 21, 2022, 4:34 PM ☆ ↶ ⋮

Merhaba Sayın hocam,

Ankara Üniversitesi Böte bölümünde doktora öğrencisiyim. Tarafınızca geliştirilmiş olan "Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği" ni tez çalışmamda kullanmak istemekteyim, bu konudaki izninizi talep eder, iyi çalışmalar dilerim.

Saygılarımla
Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ

Yasemin Gulbahar <@gmail.com>
to me, kalelioglu

Nov 21, 2022, 6:10 PM ☆ ↶ ⋮

🌐 Turkish > English Translate message

Turn off for: Turkish x

Elif,

Gelistirdigimiz olcegi tabi ki arastirmalarinda kullanabilirsin. Basarilar diliyoruz.

Yasemin GULBAHAR

...

EK 20. Dijital Okuryazarlık Ölçeği Kullanım İzni

Dijital Okuryazarlık Ölçeği Kullanım İzni

Inbox x



Elif Sengun Oztas <@gmail.com>
to

Wed, Nov 16, 2022, 5:26 PM ☆ ↩ ⋮

Merhaba Sayın hocam,

Ankara Üniversitesi BÖTE bölümünde doktora öğrencisiyim. Tarafınızca Türkçeye uyarlaması yapılmış olan "Dijital Okuryazarlık Ölçeği" ni (DOÖ) tez çalışmamda kullanmak istemekteyim, bu konudaki izninizi talep eder, iyi çalışmalar dilerim.

Saygılarımla
Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ

Şenol Mail Pala <@erzincan.edu.tr>
to me

Wed, Nov 16, 2022, 11:13 PM ☆ ↩ ⋮

🌐 Detect language > English Translate message

Turn off for: Turkish x

Elif Hocam merhabalar

Geliştirmiş olduğumuz dijital okuryazarlık ölçeğini çalışmanızda kullanabilirsiniz.

Ölçeği geliştirdiğimiz tez çalışması künyesi;

Pala, Ş. M. (2019). Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersi bilim teknoloji ve toplum öğrenme alanına ilişkin akademik başarı ve becerilerinin incelenmesi (Yayımlanmamış doktora tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzincan

Ölçeğin yayımlandığı makalenin künyesi:

Pala, Ş.M. & Başibüyük, A. (2020). 10-12 Yaş Grubu Öğrencileri İçin Dijital Okuryazarlık Ölçeği Geliştirme Çalışması. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(33), 542-565.

EK 21. Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği Kullanım İzni

Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği Kullanım İzni

Elif Sengun Oztas <@gmail.com>
to @sakarya.edu.tr

Thu, Oct 13, 2022, 2:36 PM   

Merhaba Sayın hocam,

Ankara Üniversitesi Böte bölümünde doktora öğrencisiyim. Tarafınızca Türkçeye uyarlaması yapılmış olan "Öğrencilerin Problem Çözme Hakkındaki Düşünceleri Ölçeği" ni (Student Thinking About Problem Solving Scale (STAPSS)) tez çalışmamda kullanmak istemekteyim, bu konudaki izninizi talep eder, iyi çalışmalar dilerim.

Saygılarımla
Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ

Ercan Masal <@sakarya.edu.tr>
to me

Mon, Oct 17, 2022, 5:30 PM   

 Turkish > English [Translate message](#)

[Turn off for: Turkish](#) x

Sayın Elif Şengün Öztaş, yaptığımız çalışmaların okunuyor ve yeni çalışmalar için kullanılacak olmasından mutluluk duyar kolaylıklar dilerim

Elif Sengun Oztas <@gmail.com>, 13 Eki 2022 Per, 14:37 tarihinde şunu yazdı:

...

--
Doç. Dr. Ercan MASAL
Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Matematik Eğitimi ABD
54300 Hendek SAKARYA

BENZERLİK BİLDİRİMİ

“Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Kazandırma Sürecinde Etkileşimli Öğrenme Ortamının Bilişsel ve Duyuşsal Değişkenler Açısından İncelenmesi” başlıklı tezimin ana bölümü (ön bölüm, kaynaklar ve ekler hariç) Turnitin İntihal Tespit Programı aracılığıyla incelenmiş ve ilgili rapor danışmanım tarafından da kontrol edilmiştir. Kontrol sırasında (1) “Yedi sözcükten daha az olan benzeşmeler” (2) “Kaynaklar” (3) “Doğrudan Alıntılar” dışarıda tutulmuştur. Benzerlik kontrolüne ilişkin rapordan elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Rapor Tarihi	: 12.09.2023
Gönderim Numarası	: 2164008106
Sayfa Sayısı	: 200
Sözcük Sayısı	: 48334
Karakter Sayısı	: 333568
Benzerlik Oranı	: %8
Savunma Tarihi	: 16.08.2023

Yukarıda belirtilen sonuçları gösteren Turnitin İntihal Tespit Programı’na ilişkin orijinal raporu, sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmaksızın bu beyanım ekinde Enstitüye teslim ettiğimi, tezimin %10’dan fazla benzerlik oranı içerdiğinin belirlenmesi durumunda, bundan doğabilecek tüm yasal sorumluluğu kabul ettiğimi bildirir, saygılarımı sunarım.

Öğrencinin Adı Soyadı: Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ

Tarih: 12.09.2023

İmza:

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı ve Soyadı : Elif ŞENGÜN ÖZTAŞ

E-Posta Adresi :

İş Deneyimi :

Unvan	Görev Yeri	Yıl
Öğretim Görevlisi	Ufuk Üniversitesi	2015 - Halen
Öğretmen	Özel Nesibe Aydın Okulları	2011-2013
İçerik Yöneticisi	Selvi Teknoloji ve Yazılım A.Ş	2010-2011

Akademik Bilgiler

Öğrenim Durumu:

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Yüksek Lisans	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	Bilkent Üniversitesi	2010-2011
Lisans	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	Bilkent Üniversitesi	2007-2010

Yayınlar:

Öztaş, E.Ş. (2019). Sürdürülebilir ve İnovatif İşletmelerde Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Rekabete Etkisi. Ç. Doğru (Ed.), *İşletme Yönetiminde Sürdürülebilirlik ve İnovatif Yaklaşımlar* (1. baskı) içinde (s. 329-360). Ankara: Berikan Yayınevi. ISBN:978-605-7634-94-8

Öztaş, E.Ş., Keser, H. (2020). Giyilebilir Teknolojiler. B. Akkoyunlu, A. İşman ve H. F. Odabaşı (Ed.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2020* (1. baskı) içinde (s. 407-427). Ankara: Pegem Akademi. ISBN:978-625-7228-62-6

Öztaş, E.Ş. (2020). Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları ve Eğitim Alanında Kullanımı. C. Güldüren (Ed.) *Gelişen Bilişim Teknolojileri ve Eğitsel Uygulamalar* (1. baskı) içinde (s. 1-34). Ankara: Berikan Yayınevi. ISBN:978-625-7254-22-9

Şenel, B., Öztaş, E.Ş. (2021). Tüketici Bilgilendirme Kaynağı Olarak Online (Çevrimiçi) Forum Siteleri. Ufuk Üniversitesi Birinci Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi

Alper, A., Öztas, E. S., Atun, H., Çinar, D., & Moyenga, M. (2021). A Systematic Literature Review towards the Research of Game-Based Learning with Augmented Reality. *International Journal of Technology in Education and Science*, 5(2), 224-244.

DOI: <https://dx.doi.org/10.46328/ijtes.176>

