

T. C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

VERİ BİLİMİ ETKİNLİKLERİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLGİ
İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZNUR AYAZOĞLU

DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ HAKKI BAĞCI

OCAK 2023

T. C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

VERİ BİLİMİ ETKİNLİKLERİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLGİ
İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZNUR AYAZOĞLU

DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ HAKKI BAĞCI

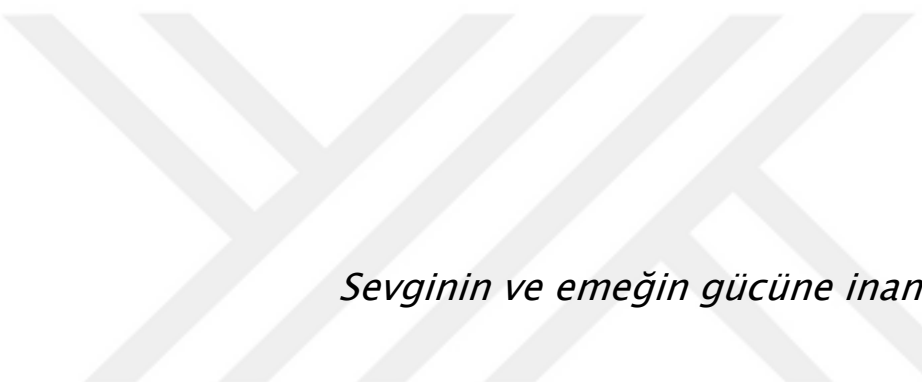
OCAK 2023

BİLDİRİM

Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tez-Proje Yazım Kılavuzu'na uygun olarak hazırladığım bu çalışmada:

- Tezde yer verilen tüm bilgi ve belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi ve sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunduğumu ve kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değiştirmede bulunmadığımı,
- Bu tezin tamamını ya da herhangi bir bölümünü başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

Öznur AYAZOĞLU



*Sevginin ve emeğin gücüne inanan herkese,
Aileme...*

ÖN SÖZ

Bu çalışmadaki amacım, verilerin giderek arttığı bu çağda karşılaşılan problemlerin çözümünde kullanılan önemli becerilerden biri olan bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişmesi üzerine geliştirilen veri bilimi etkinliklerinin etkisinin ortaya konmasıdır. Çalışmamın, alanda yapılacak diğer çalışmalara, öğrencilerinin veri bilimi bilgisini ve bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmek isteyen meslektaşlarıma katkı sağmasını umarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Hakkı BAĞCI'ya, gösterdiği ilgi ve hoşgörü için teşekkür ederim. Çalışmama yönelik kıymetli görüş ve önerilerinden dolayı Doç. Dr. Ekmel ÇETİN, Dr. Öğr. Üyesi Onur İŞBULAN, Dr. Öğr. Üyesi Sibel CANSU, Doç. Dr. Uğur BAŞARMAK, Dr. Öğr. Üyesi Özlem ASLAN BAĞCI, Veri Bilimi Uzmanı Emre Rıdvan MURATLAR, Bilişim Teknolojileri Öğretmenleri Esra SOYLU, Yasemin YAZICI ve Kübra KAVAKLI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Birinci sınıfa başladığım gün kaybettiğim, hiçbir başarımda bedenen yanımda görmesem de yanımda olduğunu bildiğim anneme sonsuz teşekkür ederim. Tüm eğitim hayatım boyunca desteğini hissettiğim, beni motive eden, benden daha çok heyecan duyan sevgili aileme teşekkür ederim. Tez yazım sürecim içerisinde hayatın akışında karşılaştığım motivasyonumu düşüren olaylarda desteğini esirgemeyen, beni toparlamak için uğraşan canım kardeşime, beni benden iyi anlayan her zaman desteğiyle yanımda olan kader ortağım biricik ablama teşekkür ederim. Bu süreçte moral ve destek veren sevgili arkadaşlarıma yardımlarını esirgemedikleri için ayrıca teşekkür ederim. İyi ki hayatımda sizler varsınız, hepiniz iyi ki varsınız.

ÖZET

VERİ BİLİMİ ETKİNLİKLERİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

Öznur AYAZOĞLU, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hakkı BAĞCI

Sakarya Üniversitesi, 2023

Teknoloji hızla gelişirken, bireylerin bu gelişime kolayca uyum sağlamaları için gereken becerilerden biri de bilgi işlemsel düşünme becerisidir. Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencileri için geliştirilen veri bilimi etkinliklerinin küçük yaştan itibaren sahip olunması gereken bir beceri olan bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisinin incelenmesi ve uygulanan programın öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesidir. Çalışma 7. sınıfta öğrenim gören 19 öğrenci ile yürütülmüştür. Bu çalışmada nitel verilerle desteklenmiş, nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu ön-test son-test zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada önce yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygulanarak ihtiyaç analizi yapılmış ve nitel verilere dayalı olarak deneysel çalışma tasarlanmıştır. Elde edilen veriler analiz edildikten sonra ortaokul öğrencileri için veri bilimi etkinlikleri geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Uygulama süreci öncesinde ve sonrasında bilgi işlemsel düşünme becerisi başarı testi ve bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algısı ölçeği kullanılarak nicel veriler elde edilmiş ve bağımlı-bağımsız örneklem t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Nicel veriler elde edildikten sonra çalışmanın son aşamasında öğrencilerin etkinlikler ve uygulama süreci hakkında görüşleri yarı yapılandırılmış görüşme formu ile alınmış ve veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Ortaokul öğrencileri için geliştirilen veri bilimi etkinliklerinin uygulama sonucunda bilgi işlemsel düşünme becerisi akademik başarıları ön test- son test arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen bu sonucun cinsiyet açısından anlamlı olmadığını sonucuna varılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algıları ön test- son test arasında test genelinde anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Fakat ölçek alt boyutlarına bakıldığında problem çözme yeterliği alt boyutunda ön test-son test arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşme sonucunda veri bilimi etkinliklerinin problem çözme ve düşünme becerilerini geliştirdiğinin, öğrendikleri bilgilerin ve kazandıkları becerilerin akademik başarılarına ve kişisel gelişimlerine olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Bilgi işlemsel düşünme becerisi, veri bilimi, veri bilimi etkinlikleri, ortaokul öğrencileri



ABSTRACT

THE EFFECT OF DATA SCIENCE ACTIVITIES ON COMPUTATIONAL THINKING SKILLS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS

Öznur AYAZOĞLU, Master Thesis

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Üyesi Hakkı BAĞCI

Sakarya University, 2023

Having computational thinking skills is necessary to adapt to rapidly developing technology. Computational thinking is a skill that should be acquired from an early age. The aim of this study is to examine the effects of data science activities developed for secondary school students on computational thinking skills and to evaluate the applied program according to student opinions. The study was conducted with 19 students studying in the 7th grade. In the study, a needs analysis was first conducted by applying semi-structured interview technique and an experimental study was designed based on qualitative data. After the obtained data were analyzed, data science activities were developed and implemented for middle school students. In this study, a single-group pre-test post-test weak experimental design, which is supported by qualitative data, was used. While obtaining quantitative data before and after the implementation process, the computational thinking skills achievement test and the computational thinking skills self-efficacy perception scale were used. The obtained data were analyzed by using the dependent-independent sample t-test.

At the last stage of the study, students' opinions about the activities and the implementation process were taken. Opinions were obtained with a semi-structured interview form. Obtained qualitative data were analyzed by content analysis method.

As a result of the implementation of the data science activities developed for middle school students, it was concluded that there was a significant difference between the pre-test and post-test of the academic achievement of computational thinking skills. It was concluded that this difference was not significant in terms of gender variable. Across the test, as a result of the study, it was revealed that there is a significant difference between the students' computational thinking skills self-efficacy perception pre-test scores and their computational thinking skills self-efficacy perception post-test scores.

However, when the sub-dimensions of the scale were examined, it was concluded that there was no significant difference between the pre-test and post-test in the problem solving competence sub-dimension. As a result of the interviews, students reported that data science

activities improved their problem solving skills and thinking skills. At the same time, it was concluded that the knowledge they learned and the skills they gained contributed positively to their academic success and personal development

Keywords: Computational thinking, data science, data science activities, secondary school students



İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM	i
İTHAF	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR	xv
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1.Problem durumu	1
1.2.Araştırmanın amacı ve önemi.....	6
1.3.Problem cümlesi	9
1.4.Alt problemler.....	9
1.5.Varsayımlar	9
1.6.Sınırlılıklar.....	10
1.7.Tanımlar.....	10
BÖLÜM II	11
ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	11
2.1.Araştırmanın kuramsal çerçevesi.....	11
2.1.1.Veri ve büyük veri	11
2.1.2.Veri okuryazarlığı.....	12
2.1.3.Veri bilimi.....	13
2.1.4. 21. yüzyıl becerileri	14

2.1.5.Bilgi işlemsel düşünme becerisi	15
2.1.6.Bilgi işlemsel düşünmenin alt boyutları	18
2.1.7.BİD kazandırmak için yaklaşımlar	23
2.2.İlgili araştırmalar	27
2.2.1.Bilgi işlemsel düşünme becerisi ile ilgili yapılan araştırmalar	27
2.2.2.Veriler bilimi ile ilgili yapılan araştırmalar	31
BÖLÜM III.....	35
YÖNTEM	35
3.1.Araştırma modeli	35
3.2.Araştırmanın çalışma grubu.....	36
3.3.Veriler toplama araçları ve veriler toplama süreçleri.....	38
3.3.1.Kişisel bilgiler formu	39
3.3.2.Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği	39
3.3.3.Bilgi işlemsel düşünme becerisi başarı testi	40
3.3.4.Görüşme formları	43
3.3.5.Öğrenen analizi görüşme formu	43
3.3.6.Süreç değerlendirme görüşme formu.....	43
3.4.Uygulama süreci	44
3.4.1.Öğrenme ortamı.....	45
3.4.2.Süreç işleniş.....	45
3.5.Verilerin analizi	50
3.5.1.Akademik başarı testi normallik analizi	52
3.5.1.1.Akademik başarı testi ön-testinden elde edilen normallik analizi bulguları	52
3.5.1.2.Akademik başarı testi son-testinden elde edilen normallik analizi bulguları	53
3.5.2.Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği normallik analizi	54

3.5.2.1.Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği ön-testinden elde edilen bulgular	55
3.5.2.2.Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği son-testinden elde edilen bulgular	56
BÖLÜM IV	58
BULGULAR	58
4.1.Akademik başarı testi puanlarına ilişkin bulgular	58
4.2.Ortaokul öğrencilerinin cinsiyete göre BİDB akademik başarılarına ilişkin bulgular ..	59
4.3. Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algılarına ilişkin bulgular	60
4.4. Ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerine göre bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algılarına ilişkin bulgular	62
4.5.Öğrencilerin veri bilimi etkinlikleri uygulama süreci hakkındaki görüşlerine yönelik bulgular	63
4.5.1.Uygulama süreci	63
4.5.2.Akademik kazanım	64
4.5.3.Eğitim deneyimleri	65
4.5.4.Kişisel gelişim	66
BÖLÜM V	68
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	68
5.1.Sonuç ve tartışma.....	68
5.1.1.Bilgi işlemsel düşünme becerisi akademik başarı testinden elde edilen bulgulara yönelik sonuç ve tartışma	68
5.1.2.Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeğinden elde edilen bulgulara yönelik sonuç ve tartışma	69
5.1.3.Ortaokul öğrenci için geliştiren veri bilimi etkinliklerine yönelik öğrencilerin görüşlerine yönelik sonuç ve tartışma	71
5.2.Öneriler.....	74

5.2.1.Araştırma sonuçlarına dayalı öneriler.....	74
5.2.2.İleride yapılabilir araştırmalara yönelik öneriler	75
KAYNAKLAR.....	76
EKLER	91



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Problem Çözme Süreci Olarak Bilgi İşlemsel Düşünme	4
Tablo 2. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Bazı Kaynaklara Göre Boyutları	19
Tablo 3. Araştırma Sürecinin Aşamaları	36
Tablo 4. Öğrencilerin Demografik Özellikleri	37
Tablo 5. BİDBÖA ölçeği alt faktörlerine ilişkin iç tutarlılık katsayıları	39
Tablo 6. Bilgi işlemsel düşünme becerisi akademik başarı testi madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indeksleri	41
Tablo 7. KR-20 Analizi	42
Tablo 8. Haftalık Uygulama Süreci.....	44
Tablo 9. Akademik Başarı Testi Ön Test Değeri İçin Normallik Testi Sonuçları	52
Tablo 10. Akademik Başarı Testi Ön Test Değeri İçin Çarpıklık ve Basıklık Katsayısı	53
Tablo 11. Akademik Başarı Testi Son Test Değeri İçin Normallik Testi Sonuçları	53
Tablo 12. Akademik Başarı Testi Son Test Değeri İçin Çarpıklık ve Basıklık Katsayısı...	54
Tablo 13. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Ön Test Değeri İçin Normallik Testi Sonuçları	55
Tablo 14. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Ön Test Değeri İçin Çarpıklık ve Basıklık Katsayısı	55
Tablo 15. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Son Test Değeri İçin Normallik Testi Sonuçları	56
Tablo 16. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Son Test Değeri İçin Çarpıklık ve Basıklık Katsayısı	56
Tablo 17. Akademik Başarı Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırması İlişkili Örneklem t-Testi Analizi.....	58
Tablo 18. Ortaokul Öğrencilerinin BİDB Akademik Başarılarının Cinsiyete Göre İlişkisiz Örneklem t-Testi Analizi.....	59

Tablo 19. Ortaokul Öğrencilerinin BİDBÖA Ölçeği Alt Boyutlarına Göre İlişkisiz Örneklem t-Testi Analizi.....	60
Tablo 20. Ortaokul Öğrencilerinin BİDBÖA Ölçeği Puanlarının Cinsiyete Göre İlişkisiz Örneklem t-Testi Analizi.....	62



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Bilgi İşlemsel Düşünme Alt Boyutları	3
Şekil 2. CRISP-DM Adımları ve Akışı	5
Şekil 3. İki Sayının Toplamına Ait Akış Şeması Örneği.....	21
Şekil 4. Örüntü Tanıma ve Genelleme Örneği	23



SİMGELER VE KISALTMALAR

BİD: Bilgi işlemsel düşünme

BİDB: Bilgi işlemsel düşünme becerisi

BİDBÖA: Bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algısı

n: Frekans

$\bar{X}$: Aritmetik ortalama

ss: Standart sapma

sd: Serbestlik derecesi

F: F değeri

p: Anlamlılık düzeyi

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1.Problem durumu

Hızla gelişen teknolojiler ile bilişim teknolojilerini kullanarak çözümlediğimiz problemler artmaktadır. Teknoloji sürekli değişim ve gelişim gösterirken günlük yaşantımızda karşılaştığımız problemler de farklılaşmakta ve farklı çözüm arayışlarını beraberinde getirmektedir. Farklı çözüm arayışlarıyla beraber problemleri çözümleme süreçlerinde kullanılan farklı düşünme becerilerinin izleri görülmektedir. Basitçe bir sorun düşünersek, günlük yaşantımızda karşılaştığımız bir ulaşım probleminde bireylerin en kısa yolu seçmesinin yanında trafiği de göz önünde bulundurarak seçim yapması gerekmektedir. Bu seçim karşılaştığımız basit problemlerin çözümünde birtakım becerileri kullandığımızın en basit örneklerinden biri olabilir. Ulaşım örneğindeki farklı değişkenleri problemin çözümüne dahil ederek karmaşık problemleri daha doğru sonuçlar ile çözümleyebilmekteyiz. Karşılaşılan problemde çok yönlü alt düşünme becerilerini kullanarak temel değişkenleri belirleme ve ulaşılan çözümü tekrar kullanılabilir halinde formüle etme arayışı, bilgi işlemsel düşünme becerisi olarak tanımlanarak günlük yaşantımızda yerini almaktadır (Wing, 2011). Genel olarak yeni teknolojiler olarak adlandırdığımız yapay zekâ, derin öğrenme, veri madenciliği gibi verinin işlenmesinin önemli olduğu teknolojilerle ilişki içindeyken, karşılaştığımız karmaşık problemleri bilgisayar gibi kolay ve hızlı çözümleyebilmek için üst düzey düşünme becerilerine sahip olmak gerekmektedir (Wing, 2006; Denning ve Rosenbloom, 2009). Eğitim yoluyla öğrencilerin değişen ve gelişen dünyaya ayak uydurmaları ve bu gelişimin içerisinde yaratıcı problem çözücüler olarak yer edebilmeleri için kazandırılması gereken beceriler bulunmaktadır. ISTE (2016) bu becerileri, yetkin öğrenen, dijital vatandaş, bilgi oluşturucu, yaratıcı tasarımcı, bilgi işlemsel düşünen, yaratıcı iletişimci ve global işbirlikçi olarak ifade etmekte ve bu 21. yy. becerilerinin öğrencilerde bulunması gerekliliğinden bahsetmektedir. Karşılaştığımız problemlerde mantık yürüterek daha pratik çözümler üretebilmek için bilgiyi işleme süreçlerini etkili şekilde yöneten bireyler olmamız gerekmektedir. Bugünün durumunda bireylerden verilen bilgileri ezberlemeleri değil, üst düşünme becerilerini kullanmaları beklenmektedir

(Saracaloğlu, Yenice ve Karasakaloğlu, 2009). ISTE (2016) bilgiyi kullanma ve inşa etmeye verdiği öneme ithafen bilgi oluşturuıcı öğrencilerin yeterliliklerini şu şekilde sıralamıştır:

- Entelektüel veya yaratıcı arayışları için bilgi ve diğer kaynakları bulmada etkili araştırma stratejileri planlar ve kullanırlar,
- Bilgi, medya, veri veya diğer kaynakların doğruluğunu, bakış açısını, güvenilirliğini ve uygunluğunu değerlendirirler,
- Anlamli bağlantılar veya sonuçlar oluşturmak için çeşitli araçlar ve yöntemler kullanarak dijital kaynaklardan bilgi toplarlar,
- Gerçek yaşam problemlerini keşfetmede aktif rol oynayarak, fikirler ve teoriler geliştirirler ve çözüm yollarını izleyerek bilgi inşa ederler.

Burada bahsedildiği üzere öğrencilerin hazır bilgiyi kullanmaları değil, bilgiyi nihai sonuca ulaşp inşa edene kadar geçirilen sürecin önemi üzerinde durulmalıdır. Aynı zamanda ISTE (2016), karşılaştıkları problemler karşısında çözümler geliştirme sürecinde teknolojik araçların gücünü kullanarak stratejiler geliştirebilen bilgi işlemsel düşünen öğrencilerin yeterliliklerini yayınladığı öğrenci standartlarında:

- Sorunları belirlemek, keşfetmek ve sorunlara çözüm bulmak için veri analizi, soyut modeller ve algoritmik düşünme gibi teknolojiyle geliştirilmiş uygun yöntemleri kullanır,
- Veri toplar, ilgili veri kümelerini oluşturarak analizini gerçekleştirmek için dijital araçlar kullanır. Problem çözmeyi ve karar almayı kolaylaştırmada verileri birçok şekilde temsil edilebilir,
- Problem çözümünü kolaylaştırmak ve karmaşık sistemleri anlamak için problemleri parçalara bölerek temel bilgilere ulaşır ve açıklayıcı modeller geliştirebilir,
- Otomasyonun nasıl çalıştığını anlayarak otomatik çözümler oluşturur ve bunları test etmek için algoritmik düşünceyi kullanarak bir dizi adımlar geliştirir,

şeklinde ifade etmiştir. Bilgi işlemsel düşünme, problemleri tanımlama, daha fazla kontrole sahip olarak problem çözme sürecinde yer alma ve bireylerin problemleri daha verimli çözebilmeleri için eğitimde kullandığı önemli becerilerdendir (Czerkawski ve Lyman, 2015). Araştırmacılar günlük hayatta problemleri çözme süreçlerinde kullanılan bir beceri olan bilgi işlemsel düşünme becerisini farklı alt boyutlar üzerinden açıklamıştır fakat BİD'i neyin oluşturduğu konusunda tam olarak kabul görmüş bir fikir birliği yoktur. Genel olarak

kabul görmüş BİD alt boyutlarını Kalelioğlu ve Gülbahar (2015), şekildeki gibi grafiğe dönüştürerek ifade etmiştir.



Şekil 1. Bilgi İşlemsel Düşünme Alt Boyutları (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2015)

International Society for Technology in Education (ISTE) ve Computer Science Teachers Assosiation (CSTA) (2011), bilgi işlemsel düşünmeyi aşağıdaki özellikleri içeren bir problem çözme süreci olarak tanımlamaktadır:

- Bilgisayarların veya diğer problem çözme araçlarının kullanılması.
- Verilerin mantıksal organizasyonu ve analizi.
- Modeller ve simülasyonlar aracılığıyla verilerin yorumlanması.
- Çözümün algoritmik düşünme ile adım adım temsil edilmesi.
- Kaynakları ve süreç adımlarını etkili bir şekilde düzenlemek için olası çözümlerin belirlenmesi, analiz edilebilmesi ve uygulanabilmesi.

BİD alt boyutlarına ve problem çözme sürecinde bilgi işlemsel düşünmenin rolüne bakıldığında problemlerin çözümünde kullanılan aşamalar ile veri bilimi proje sürecinde işletilen; veriden anlamlı bilgi oluşturma ve verilerden değer elde ederek sonuca varmanın önemli olduğu ortak aşamalar bulunduğu görülmektedir. Veri bilimi projelerinde işletilen sürece benzer olarak Kalelioğlu, Gülbahar ve Kukul (2016) BİD'i bir problem çözme süreci olarak değerlendirmiş ve problemin tanımlanması, verinin toplanması, organizasyonu, analiz edilmesi, çözümün belirlenmesi, üretilmesi ve planlaması, çözümün uygulanması,

çözümün değerlendirilmesi ve çözümün daha da geliştirilmesi adımlarıyla süreci BİD alt boyutlarıyla tablodaki gibi ilişkilendirmiştir.

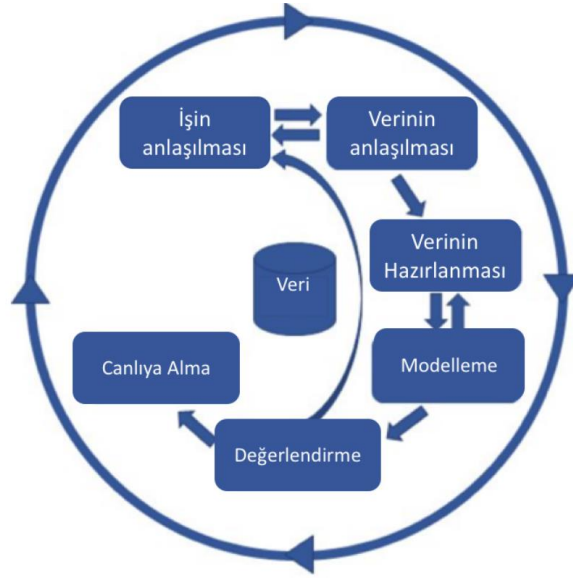
Tablo 1

Problem Çözme Süreci Olarak Bilgi İşlemsel Düşünme (Kalelioğlu ve diğerleri, 2016)

Problem Çözme Süreci	Bilgi İşlemsel Düşünme Süreci
Problemi tanımlama	Soyutlama, ayrıştırma
Veri toplama, sunma ve görselleştirme	Veri toplama, veri analizi, örüntü tanıma, kavramsallaştırma, veri sunma
Çözümü planlama, seçme ve genelleme	Matematiksel sorgulama, algoritma ve süreçleri oluşturma, eş zamanlı çalışma
Çözümü uygulama	Otomasyon, modelleme ve simülasyon
Çözümü değerlendirme ve iyileştirme için geliştirme	Test etme, hata ayıklama, genelleme

Problem çözümünde veriyi kullanma becerisi BİD becerisi için önemli olmaktadır. Bu ifadeyi destekleyecek şekilde Mannila, Dagiene, Demo, Grguina, Mirolo, Rolandsson ve Settle (2014) çalışmalarında veriyi analiz etme ve verilerden bilgi oluşturma BİD'in en önemli basamağı olduğunu savunmuştur. Phoenix Üniversitesi Araştırma Enstitüsü'ndeki Gelecek Araştırmaları Enstitüsü tarafından yayınlanan gelecek meslekleri için sahip olunması gerekli becerileri açıkladığı raporda BİD'in tanımı, çok miktardaki veriyi genel kavramlara dönüştürme ve veriye dayalı akıl yürütme becerisi olarak ifade edilmektedir. Günümüz teknoloji çağında sürekli üretilen veri miktarı düşünüldüğünde insanın veriyi okuması, anlaması, anlamlandırması ve karar verip bir sonuca ulaşmasının imkân dahilinde olmaması, büyük devasa problemlerin çözümü için akıllı sistemler geliştirerek problemlerin çözümünde bu sistemlerin çalışması zorunluluğunu getirmiştir (Şeker, 2018). Problem çözme sürecinde uygulanan adımlara bakıldığında, veri bilimi yöntemleriyle bir problemin çözümü için geliştirilen proje yönetim sistemlerinde izlenen adımlar ile arasında şaşırılmayacak şekilde benzerlik olduğu görülmektedir. Veri bilimi proje sürecinde

kullanılan yöntemlerden biri olan CRISP-DM yönteminde izlenen adımlar ve adımlar arasındaki geçiş Şekil 2’de görselleştirildiği gibidir.



Şekil 2. CRISP-DM Adımları ve Akışı (Şeker, 2018)

Mandinach ve Gummer (2016)’ın tanımladığı gibi, veri okuryazarlığı sorgulama döngüsünün her adımında önemli bir rol oynadığından problem çözme süreci içerisinde kullanılan önemli bir beceri olmaktadır. Son yıllarda bilgi işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasına yönelik ülkemizde ve dünyada çeşitli çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bilgi işlemsel düşünme becerisini öğrencilere kazandırmak amacıyla birçok ülke mevcut müfredatlarını güncellemiş ve güncellemeye devam etmektedir (Grover ve Pea, 2013; Moreno-León ve Robles, 2015). Türkiye de BİD becerisine yönelik kazanımları müfredatlarına entegre eden ülkelerdendir. Ülkemizde bilgi işlemsel düşünme, mantıksal sorgulama, problem çözme ve algoritmik düşünme becerileri ilköğretim 1, 2, 3 ve 4. sınıflar için Bilişim Teknolojileri ve Yazılım müfredatında öğrencilerin kazanması gereken beceriler arasında yer almaktadır (MEB, 2018a). İlköğretim 5-6. sınıflarda zorunlu ders olarak görülen Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretim programı özel amaçlarında “Problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerileri edinme ve geliştirmeleri amaçlanmaktadır” ifadesi yer alırken, ortaöğretimde seçmeli ders olan Bilgisayar Bilimi dersi öğretim programında öğrencilere kazandırılması hedeflenen beceriler arasında bilgi işlemsel düşünme becerisinin de yer aldığı görülmektedir (MEB, 2018b, 2018c). BİDB kazandırılmasına yönelik bilgisayarlı ve bilgisayarsız olmak üzere çeşitli uygulamalar vardır. Kalelioğlu (2020),

bilgisayarsız bilgisayar bilimi (B3) olarak adlandırılan kavramın, öğrencilerin bilgisayar kullanmadan bilgisayar bilimi ve hesaplamalı düşünme etkinlikleri yapmalarını sağladığını belirtmektedir. B3 etkinliklerinde amaç, temel bilgisayar becerilerini öğretmek, programlama temel kavramları hakkında ön bilgi sahibi olmak ve BİD becerilerini geliştirmektir. Aynı zamanda B3 etkinlikleri teknolojik altyapı eksikliği sorunuyla karşı karşıya kalan öğrenciler için nispeten eşit bir fırsat sağlamaktadır (Kalelioğlu, 2020). Keşf@ projesi, Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği, Tospaa.org, Csunplugged.org gibi uygulamalar BİD becerisi kazandırılmasında kullanılan uygulamalara örnek olarak verilebilir. BİD becerisinin geliştirilmesi için diğer bir yöntem olarak ise bilgisayar programlama veya kodlama eğitimi kullanılmaktadır (Calao, Moreno-Leon, Correa ve Robles, 2015). Programlama ile BİD becerisi kazandırılmasında blok tabanlı kodlama araçları, eğitsel robot kodlama araçları veya metin tabanlı kodlama araçları kullanılmaktadır. Blok tabanlı kodlama araçları olarak Scratch, ScratchJr, Alice, Code.org, Kodu Game, Mobil Kod, App Inventor örnek verilebilirken, eğitsel robot programlama araçlarına örnek olarak, Mbot, Codey Rocky, Lego Spike, Mindstorms EV3 verilebilir. Öğrencilerin blok tabanlı kodlama araçlarıyla kodlama temellerinin oluşturulması sağlandıktan sonra Python, C++ gibi dillerle metin tabanlı kodlamaya geçerek BİD becerisinin kazandırılmasına yönelik yapılan çalışmalar mevcuttur (Hambrusch, Hoffmann, Korb, Haugan ve Hosking, 2009; Feldhausen, Weese ve Bean, 2018). Verinin anlamlandırılmasının, veri ile mantıksal çıkarımda bulunulmasının ve verinin analizinin bilgi işlemsel düşünme becerisinde önemli bir rolü olmasına karşın yapılan çalışmalara bakıldığında BİD becerisi kazandırılmasında verinin temel alındığı çalışmaların ülkemizde ve dünyada oldukça az olması dikkat çekicidir.

1.2. Araştırmanın amacı ve önemi

Karşılaşılan farklı problemlere kolay uyum sağlamak ve problemleri anlamlandırıp çözüme kavuşturmak için bireylerin sahip olması gereken 21. yy. becerileri bulunmaktadır. ISTE (2016) yayınladığı öğrenci standartları raporunda bilgi işlemsel düşünen öğrencilerin yeterliliklerini şu şekilde sıralamıştır:

- Çözüm bulmada veri analizi, soyut modeller, algoritmik düşünme, veri toplama yöntemlerini kullanır ve ilgili veri setlerini tanımlar,
- Teknolojinin desteklediği yöntemlere göre problemi formüle eder,

- Dijital araçları kullanarak verileri analiz eder ve verileri problem çözme ve karar vermeyi kolaylaştıracak şekilde kullanır,
- Sorunları parçalara ayırarak anahtar bilgilere erişir. Karmaşık sistemleri ve otomasyonun nasıl çalıştığını anlamak ve problem çözmei kolaylaştırmak için tanımlayıcı modeller geliştirir,
- Algoritmik düşünerek otomatik çözümler oluşturur ve test etmek için gerekli adımları geliştirir.

Basit şekilde bilgi işlemsel düşünme bir bilgisayar bilimcisi gibi düşünmek, problemi anlamak ve çözüme ulaşmaktır (Wing, 2006). Bilgi işlemsel düşünme becerisinin altında yatan problem çözme yeteneği günlük hayatta sıkça kullanılmaktadır. Problem çözme, bireyin karşılaştığı bir problemde optimal çözümü bulmak için analiz etmesi olarak tanımlanabilir (Şahin, 2004). Bilgisayarlar kullanarak gerçekleştirilen problem çözme, veri analizi ve bilgi işleme gibi birçok işlevi yerine getirebilmenin öncesinde bilgi işlemsel düşünme becerisine hâkim olunması gerektiği ortaya çıkmaktadır (Özyol, 2019). Veri toplamanın ve veri analizi yaparak karar almanın hızla öneminin arttığı bu çağda karşılaştığımız problemlerin en iyi çözüm yolunu bulmak, mevcut verileri iyi analiz etmekten geçmektedir. Veriyi kullanabilme becerisi BİD becerisi için oldukça önemlidir. Mannila ve diğerleri (2014) veriyi analiz etme ve veriyi kullanarak bilgi oluşturma sürecini bilgi işlemsel düşünmenin en önemli basamağı olduğunu belirtmiştir. Verilerden değer yaratmak karşılaştığımız problemlere çözüm bulmamızda bize yardımcı olmaktadır. Veriye dayalı doğru kararlar alabilmek için bireylerin veri okuryazarlık becerisine sahip olmaları gerekmektedir (Mandinach ve Gummer, 2013). Veri okuryazarlığı, veri bilimi ile yakından ilişkilidir. Veri biliminin temeli olarak veri okuryazarlığı, tüm gençleri bilgi toplumunda vatandaş olmaya hazırlayan eğitim sisteminde merkezi bir unsur olarak önerilmektedir. Aynı zamanda verinin doğru ve uygun kullanımı veri okuryazarlığı becerisine sahip olmayı gerektirmektedir. Veri bilimi, işlenmemiş veriden yararlanarak mevcut probleme çözüm ortaya koyabilecek bilgiyi üretmek ve atılması gereken adımları bulmak için verilerin toplanması, hazırlanması, analizi ve analiz sonuçlarının anlamlandırılarak sonuca varılması gibi temel süreçleri içinde barındırmaktadır (Hamilton, 2015). Avustralya Müfredatı Değerlendirme ve Raporlama Kurumu, verileri mantıksal olarak organize etme, problemleri parçalara ayırma, modelleri yorumlama, algoritmalar tasarlama ve uygulama stratejileri geliştirme adımlarının işletilmesi süreçlerini barındırdığından veri okuryazarlığını bilgi işlemsel düşünmenin bir parçası ifade etmektedir (ACARA, 2021). Wing (2008) bilgi

işlemsel düşünmeyi erken çocukluk döneminde tüm çocukların analitik becerilerine eklenmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu becerinin erken yaşta kazandırılmasının nedeni, çocukların daha sonraki yaşamlarında daha karmaşık sorunları çözmeleri için ihtiyaç duyacakları bir beceri olduğunun düşünülmesindendir. Bilgi işlemsel düşünme becerisinin genel olarak programlama becerisinin kazandırılmasıyla gelişeceği düşünülmektedir. Programlama eğitiminin BİD becerisi kazandırmak için bir araç olduğunun fakat kesin olması gereken bir araç olmadığının üzerinde durulmaktadır. BİD becerisinin, bilgisayarlı veya bilgisayarsız olmak üzere veri kullanımı ile problem çözmenin temel alındığı farklı etkinlikler ile kazandırılabilmesi görülmektedir. Veri bilimi kullanımındaki amaç; ham veriden yola çıkarak mevcut probleme çözüm ortaya koyabilecek bilgiyi üretmek ve atılması gereken adımları bulmak için verilerin toplanması, hazırlanması, analizi ve analiz sonuçlarının anlamlandırılarak aksiyon alınması süreçlerin uygulanmasıdır (Hamilton, 2015). Bilgi işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasında çeşitli uygulamalar kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalara bakıldığında veriyi anlama ve yorumlama becerisinin önemi üzerine odaklanan, BİD becerisi kazandırılmasına yönelik problem çözümünde veri bilimi yöntemlerini kullanan örnek bir veri bilimi etkinlikleri uygulama süreci olan araştırma sayısı oldukça azdır. Bu eksikliğin nedeni, mevcut araştırmaların özellikle programlama ve robotik uygulamalarına odaklanması olabilir. Bu çalışmanın, araştırma sayısı yeterince olmayan bilgi işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasına yönelik veri bilimi etkinliklerinin kullanılması yönüyle özgün olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda yapay zekâ, derin öğrenme, veri madenciliği gibi verinin işlenmesinin önemli olduğu güncel teknolojilerin merkezinde yer alan verinin ve veri bilimi yöntemlerinin günlük yaşam becerileriyle ilişkilendirilerek problemlerin çözümünde kullanılması yönüyle işlevsel bir çalışma olduğu düşünülmektedir. BİDB geliştirmede veriyi okuma, anlama, veriye dayalı kararlar alma, karmaşık problemleri sistematik şekilde çözme becerilerinin önemi üzerine yapılan özellikle programlama ve robotik çalışmalarının sayısının fazla olmasına karşın ortaokul seviyesinde bu becerileri birbirleriyle ilişkilendirerek açıklayan ve veri bilimi etkinlikleriyle bu becerilere katkı sağlamaya yönelik çalışmalar az sayıda olması sebebiyle de bu çalışmanın gerekli olarak düşünülmektedir. Bu ifadelerden yola çıkarak bu çalışmada küçük yaştan itibaren sahip olunması gereken beceri olan bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerinde ortaokul öğrencileri için geliştirilen veri bilimi etkinliklerinin etkisine bakılması amaçlanmaktadır.

1.3. Problem cümlesi

Veri bilimi etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi var mıdır?

1.4.Alt problemler

1. Veri bilimi etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisi akademik başarıları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Veri bilimi etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisi akademik başarıları ön test ve son test puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark var mıdır?
3. Veri bilimi etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algıları üzerinde ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Veri bilimi etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algıları üzerinde ön test ve son test sonuçları arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark var mıdır?
5. Ortaokul öğrencileri için geliştirilen veri bilimi etkinlikleri bağlamında öğrencilerin görüşleri nelerdir?

1.5.Varsayımlar

Bu çalışmada aşağıda sıralanan temel varsayımlar benimsenmiştir;

1. Öğrencilerin nicel veri toplama araçlarından bilgi işlemsel düşünme becerisi başarı testini, BİDBÖA ölçeğinin ön test ve son test uygulamasında samimi ve tarafsız yanıtladığı varsayılmıştır.

2. Öğrencilerin nitel verilerin toplama araçlarından ihtiyaç analizi yarı yapılandırılmış görüşme formuna ve süreç değerlendirmesi yarı yapılandırılmış görüşme formuna samimi ve tarafsız yanıtlar verdikleri varsayılmıştır.

1.6.Sınırlılıklar

1. Araştırma gönüllü olarak eğitime katılım sağlayan çalışma grubu ile sınırlıdır.
2. Araştırmada kontrol grubunun bulunmaması araştırmanın sınırlılığıdır.

1.7.Tanımlar

Bilgi işlemsel Düşünme (BİD): Bilgi işlemsel Düşünme, bilginin etkili bir şekilde işlenebilmesi için problemlerin ve çözümlerinin açık bir şekilde ifade edildiği düşünce süreçleridir (Wing, 2011).

Veri Okuryazarlığı: Veri okuryazarlığı, veriyi okuma, anlama ve kararlar alabilmek için veriyi etkili bir şekilde kullanma becerisidir (Mandinach ve Gummer, 2013)

Veri Bilimi: İşlenmemiş veriden yararlanarak mevcut probleme çözüm ortaya koyabilecek bilgiyi üretmek ve atılması gereken adımları bulmak için verilerin toplanması, hazırlanması, analizi ve analiz sonuçlarının anlamlandırılarak sonuca varılmasıdır (Hamilton, 2015).

BÖLÜM II

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1.Araştırmanın kuramsal çerçevesi

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesi olan bilgiler sunulmuştur. Bu kapsamda veri, veri bilimi ve bilgi işlemsel düşünme becerisi hakkında kuramsal çerçeveye yer verilmiştir.

2.1.1.Verii ve büyük veri

Yaşantımızda farkında olarak veya olmadan sürekli olarak verinin kullanıcısı veya üreticisi olarak rol almaktayız. Kullandığımız cihazlar, sensörler, uygulamalar ile her nesne, her etkileşim, temas ettiğimiz her sistem dijital izler bırakmakta ve veriye dönüşmektedir. Gündelik yaşantımızda birçok işlem için yararlandığımız teknolojik cihazlar ile veriler kaydedilmekte, kaydedilen veriler de her geçen gün artış göstermektedir. Toplanan verilerin gün geçtikçe büyüdüğü aşikardır. Önemli nokta verileri analiz etmek, yönetmek ve ondan faydalanmak için soyut veya somut bir değere dönüştürmektir. Veri, fiziksel dünyanın ve insan sosyal faaliyetlerinin dijital bir kaydı ve kodlama biçiminde bir bilgi taşıyıcısıdır. Veriler mantıklı bir yapıya derlenmeden anlamsızdır. Veriler incelenip, analiz edilip bir değere dönüştürülmesi ile bilgilere dönüşür. Daha öncesinde çözülmesi zor ve zaman alan problemler verilerin depolanması ve işlenmesi sayesinde çözüme kavuşturulabilir. Gerekli olan verileri saklayan ve çeşitli analizler kullanarak doğru yorumlayan bireylerin, gelecekteki sorunları anlamaları nedeniyle yarışta avantaj elde edeceğine inanılmaktadır (Pope ve McNeill, 2013).

Web siteleri, sosyal medya ve mobil platformlarda oluşturulan sensörler ve nesnelerin interneti (IoT) ile gelen verilerin bir organizasyon içindeki verilerle birleştirilmesiyle oluşturulan veri yığınları, 'büyük veri' kavramının ortaya çıkmasını sağlamıştır (Goes, 2014). Yüksek veri trafiği, büyük miktarda veriyi gerçek zamanlı olarak alma, arşivleme ve analiz etme zorluğunu beraberinde getirmiştir. Büyük veri analitiğinin faydaları sosyal medya, pazarlama, sağlık hizmetleri, eğitim, bankacılık, sigorta ve kamu hizmetleri dahil olmak

üzere birçok alanda görülmektedir. Büyük verinin başarısı, veri seçimi ve kullanımının akıllı yönetimiyle ve veri kalitesiyle ilgili net kurallara yönelik ortak çabalarla bağlantılı olmaktadır (Aktan, 2018). Yüksek veri kalitesi, verilerin zamana (ör. tüm satış kanallarında), içeriğe (ör. aynı ölçü birimlerine), anlamına (ör. farklı anlamlardan kaçınmaya) ve benzersiz tanımlamaya izin vermesine (ör. müşteri sayısı); bunların sonucunda eksiksiz, anlaşılır ve güvenilir olmasına bağlıdır. Büyük veri, araştırmacıların sorulara yanıt bulmasına ve bireysel davranışları ve topluluk eğilimlerini tahmin etmesine yardımcı olmaktadır (Goes, 2014). Büyük veri uygulamalarının altında yatan temel hedeflerden bazıları, tüketici deneyimini iyileştirmek, maliyetleri düşürmek, daha iyi pazarlama stratejileri geliştirmek ve mevcut süreçlerin verimliliğini artırmaktır (Aktan, 2018). Verileri yalnızca bir girdi değişkeni olarak düşünmek yerine, sonuca oluşturacak bir varlık olarak değerlerinin anlaşılması, süreçlerin verimliliğinin ve alınan kararların etkinliğinin artması için önemli olmaktadır. Toplanan verileri daha iyi kullanmayı hedefleyen kuruluş ve şirketler, verileri verimli bir şekilde yönetmek ve bunları karar verme süreçlerine dahil etmek için çalışanları bilinçlendirmeli ve bu kapsamda eğitmeye odaklanmalıdır. Veriye verilen önem neticesinde veri odaklı doğru kararlar alabilmek için veri sorumluları veya veri bilimcileri gibi bazı yeni rollerin gerekliliği ortaya çıkmıştır (Buhl, Röglinger, Moser ve Heidemann, 2013).

2.1.2. Veri okuryazarlığı

Gelişen teknolojilerle birlikte giderek artan veri miktarı ile yönlendirilmekteyiz. Çevrimiçi bir alışveriş deneyiminde sepetimize ekleyeceğimiz ürünlerin uygulama tarafından tahmin edilmiş olmasından, fiziksel alışveriş deneyiminde rafların ardından çıkacak ürünlerin satın alınma tercihiğine göre dizilerek unutmaya imkân bırakmadan hatta cezbederek sepete ekletilmesinden, bankacılık işlemlerinde alışveriş yaptığımız markalara göre bize uygun kampanyalar düzenlenmesi gibi birçok örnekle de farkında olduğumuz üzere verilerimiz yaşamımızda aktif rol almaktadır. İş hayatını düşündüğümüzde de temel bir örnek olarak işletmelerde alınan iş kararlarında da verilerden yararlanılmaktadır. Verilerdeki artış miktarını düşündüğümüzde bu artıştan yararlanabilmek için onu iyi bir şekilde kullanma becerisine sahip çalışana ihtiyaç da artmaktadır. Veri okuryazarlığı, veriye dayalı kararlar verebilmek için bir ön koşuldur. Veri okuryazarlığı, farklı bağlamlardaki verileri okuma, anlama, yorumlama ve onlardan öğrenme ve veriler hakkında diğer insanlarla iletişim kurma yeteneğidir (Mandinach ve Gummer, 2013). Veri okuryazarlığı, giderek artan veri odaklı bir

toplumda tüm vatandaşların sahip olması gereken önemli bir beceri olarak görülmektedir. (Wolff, Wermelinger ve Petre, 2019). Aynı zamanda Wolff, Valdez, Barker, Potter, Gooch, Giles ve Miles (2017), verilerin inovasyondaki rolünü yansıtmak amacıyla veri okuryazarlığını, verilerin etik kullanımını göz önünde bulundurarak, küçük ve büyük veri kümelerinden gerçek dünya sorularını bir sorgulama süreci aracılığıyla sorma ve yanıtlama yeteneği olarak tanımlamaktadır. Verileri işleyip kapsamını genişletebilmek için verileri seçme, temizleme, analiz etme, görselleştirme, eleştirme ve yorumlama gibi becerilere ihtiyaç vardır. Deahl (2014), veri okuryazarlığını nicel ve nitel verileri kullanarak argümanları anlama, bulma, toplama, yorumlama, görselleştirme ve destekleme yeteneği olduğunu öne sürmüştür. Verilerin günlük hayatımızda önemli bir yer kapladığı aşikardır. Evimize alacağımız ürünleri fiyat performans olarak karşılaştırma yaptığımızda, trafik içerisindeyken hedef noktaya ulaşmak için yol durumunu ve trafiği hesaplamamız gerektiğinde, bir mağaza çalışanının ürünlerinin stok takibini yaptığında, anket çalışmalarında toplanan verilerin analiz edilip bir sonuca varılmasında, oy oranlarının yorumlanması gibi birçok alanda veri okuryazarlığından yararlanılmaktadır. Veri okuryazarlığı, verilerden hikayeler iletilme ve verileri bir tasarım sürecinin parçası olarak kullanma becerilerini içerir. Kullandığımız cihazlar ve uygulamalar ile üretilen verileri düşündüğümüzde veriyi anlayabilmek, yorumlayabilmek ve sayılar ile ifade edebilmek için veri okuryazarlığı herkes için bir zorunluluk haline gelmiştir. Jordan Morrow’ında sözünü ettiği gibi; veriler değerlidir ancak tıpkı petrol gibi insanlardan geçmelidir ve daha değerli hale getirebilmek için artırılması gereklidir (TEDx Talks, 2019). Veri biliminin yakın geleceğin iş gücü tarafından değişen karmaşıklık derecelerinde ihtiyaç duyulan önemli bir beceri haline geldiğinin farkında olan eğitimciler müfredatlarına, öğrencilerin veriyle alakadar olduğu uygulamalı dersler ve egzersizleri seviyelerine uygun olarak küçük yaş gruplarında eklemeye başlamıştır.

2.1.3. Veri bilimi

Günlük olarak kullandığımız sosyal medya araçlarından, ziyaret ettiğimiz web sayfalarından, çeşitli işlemlerimizi gerçekleştirmek için gittiğimiz kurumlardan, nesnelerin interneti ile kullandığımız sensör ve akıllı cihazlardan, yaptığımız kredi kartı alışverişleri gibi teknolojiler ile veriler zengin bir şekilde artarak oluşmaya devam etmektedir. İnternet, bulut, nesnelerin interneti gibi teknolojilerin hızlı bir şekilde gelişmesi büyük veri değer

zincirinin gerçekleştirilmesini büyük ölçüde desteklemiştir. Bilgisayar biliminde “veri” ve “hesaplama” önemli temel teorik bileşenlerdir. Özellikle büyük veri teknolojisinin gelişmesiyle birlikte temelinde “veri” olan sistem, teknoloji ve uygulamalar üzerinde çok daha fazla odaklanılmıştır. Büyük veri, sistematik ve yapılandırılmış veri kaynakları oluşturmak için verileri işlemek, yönetmek ve ardından karar vermeye yardımcı olma amacına ulaşmak için veri analizi yoluyla bilgi oluşturmada kullanılır. Dolayısıyla büyük verinin hızlı gelişimi veri bilimini doğurmuştur. Verinin büyük kelimesi ile nitelenmesi yalnızca veri kümesinin büyük miktarda veri içerdiği anlamına gelmez. Aynı zamanda basit nicelik birikiminden nitelik değişimine önemli dönüşümü de yansıtmaktadır (Xu, Tang, Xu ve Cheng, 2021). Dolayısıyla büyük veri topluluğunun arkasındaki hikâyeyi sadece parçalanmış verilerle okumak mümkün olmaktadır. Verilerin zenginliği günlük yaşantımızı birçok farklı açıdan etkilemektedir. Bu verileri anlamlandırma, tahminler türetme ve kullanıp yararlanma veri biliminden yararlanabilme becerimize bağlı olacaktır. Davies ve diğerleri (2011)’ne göre veriden yararlanabilmeye yönelik beceriler yalnızca veri bilimciler için değil, farklı disiplinler ve sektörler için gerekli olmaktadır. Veriye dayalı karar verme, her alanda hızla gerekli bir beceri haline gelmiştir. Veri biliminin temel amacı, karar verme süreçlerini desteklemek ve iyileştirmektir. Bugün endüstriye baktığımızda, çeşitli kararları alabilmek için çok sayıda dijital veriden yararlanılmaktadır. Gelen veri akışından verilerden faydalı öngörüler elde edebilmek için makine öğrenimi kullanılmaktadır. Belirli bir düzeyde veri bilimi okuryazarlığına sahip olmak, teknoloji, bilim, finans, gazetecilik, politika veya pazarlama olsun, her tür meslek için önemli bir varlık haline gelecektir (Dichev ve Dicheva, 2017). Bu nedenle, veri bilimini kişisel ve profesyonel yaşamlarımıza fayda sağlayacak şekilde kullanmak istersek, veri bilimi ilkelerinin ve araçlarının veri bilimcisi topluluğu dışındaki kişiler tarafından da anlaşılmasını ve benimsenmesini sağlamamız gerekmektedir.

2.1.4. 21. yüzyıl becerileri

Teknolojinin gelişmesi birçok alanda dönüşümü de beraberinde getirmiştir. Bireylerin toplumda yer edinebilmeleri ve işgücüne katılabilmeleri için günümüz teknolojilerine uyum sağlayabiliyor olmalı gerekmektedir. Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi, küreselleşme, dijitalleşme gibi olaylar ile bireylerin işgücü piyasalarında ve toplumlarda başarılı olmaları, gelişmelere ayak uydurabilmeleri, karşılaştıkları problemleri yenilikçi çözümler ile çözebilmeleri için birtakım becerilere sahip olmaları gerekmektedir. Geçmiş yıllardaki

mevcut mesleklerden çoğunun günümüzde var olmadığı gibi, bugün var olan mesleklerin birçoğu yakın dönemde değişikliğe uğrayabilir veya öğrenciler mezun olduktan sonra yapacakları meslekler henüz ortaya çıkmamış olabileceği gibi ortadan kalkmış da olabilir. Eğitim artık yalnızca bir şeyler öğretmek ile ilgili değildir. Gittikçe karmaşık hale gelen ve belirsizleşen dünyada kendi yollarını bulabilmeleri için güvenilir bir araç geliştirmeyi öğretmek daha önemlidir. Bu nedenle, bireylerin dünyadaki gelişmelere ayak uydurabilmeleri için hayatın her alanında uygulayabilecekleri uyarlanabilir becerilere sahip olmaları gerekmektedir. Bireylerin sahip olması gereken beceriler World Economic Forum [WEF] tarafından; karmaşık problem çözme becerisi, analitik ve eleştirel düşünme becerileri, yenilikçilik, yönetim becerileri, kişiler arası/ departmanlar arası koordinasyon becerileri, duygusal zekâ, değerlendirme ve karar verme becerileri, hizmet odaklılık, müzakere becerileri, bilişsel esneklik becerileri olarak belirtilmiştir (Gray, 2016). Öğrencilerin başarılı olmak için 21. yy. becerileriyle hazırlanmalarını savunan P21 organizasyonu tarafından, öğrencilerin sahip olması gereken beceriler; öğrenme ve düşünme becerileri(eleştirel düşünme ve problem çözme, yaratıcı ve yenilikçi düşünme, iletişim ve işbirliği), bilişim teknolojileri okuryazarlığı(bilişim teknolojileri okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı),yaşam ve kariyer becerileri(esneklik ve uyum, kendini yönetme, sosyal beceriler, üretkenlik ve hesap verebilirlik, liderlik) olarak belirlemiştir (Partnership for 21st Century Skills, 2018). Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu (ISTE) ise öğrencilerin sahip olması gereken 21. yy. becerilerini; yetkin öğrenci, dijital vatandaş, bilgiyi yapılandırıcı, yenilikçi tasarımcı, bilgi işlemsel düşünen ve yaratıcı iletişimci olarak belirlemiştir. Literatüre bakıldığında farklı kurum ve araştırmacılar tarafından belirtilen 21. yy. becerileri incelendiğinde problem çözme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, sorgulama yapma, iletişim, işbirlikli çalışma becerilerinin ön planda olduğu görülmektedir (Özden, 2005; Partnership for 21st Century Skills, 2018; Yüzer ve Kılınç, 2015). Tüm bu becerilerin birçoğunu kapsaması ve kendine ait alt beceriler içermesi ile bilgi işlemsel düşünme becerisi de kazandırılması gereken 21. yy. becerileri arasında önemli bir yer almaktadır.

2.1.5.Bilgi işlemsel düşünme becerisi

Papert'ın 20. yy. ortalarında çıkan inşacılık kuramına ve bilgisayar bilimlerine dayanan bilgi işlemsel düşünme kavramı, karmaşık zor problemleri daha kolay çözülebilir problemler

olarak yeniden düzenleme, sistemleri tasarlama ve akıl yürütme ile insan davranışlarını analiz etme konusundaki kapsamlı yetenek olarak bilgisayar biliminin temel kavramlarını kullanmayı içermektedir (Barr ve Stephenson, 2011; Wing, 2006). Bilgisayarlarla problemleri çözerken öncelikle sorunu çözmek için uygulayacağımız adımları düşünürüz, daha sonra bilgisayarı teknik olarak kullanarak problemi çözeriz. Örneğin bir grafik tasarımcı öncelikle ürünün hikayesini oluşturur, çekim yöntemlerini planlar ve gerekli donanım ve yazılımları kullanarak ürününü oluşturur. Bilgi işlemsel düşünme becerisi, planlanmasından tamamlanmasına kadar olan sürecin tamamında yer alan bir sistemi çalıştırmak için kullanılan adımları ve yöntemleri açıklayan bir düşünme becerisidir. Bilgi işlemsel düşünme, bulunduğumuz çağda gelişebilmek için bireylerin düşünme biçimlerinin temel bir parçası olması gereken bir beceridir (Kamvar, 2015). Gelişmeye devam eden bir araştırma alanı olarak bilgi işlemsel düşünme, farklı bilim insanları tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerisi, ilk bakışta sadece bilgisayarlarla alakalı gibi gözükse de özünde çok daha geniş bir kapsama sahiptir. Bilgi işlemsel düşünme mutlaka makine kullanmayı gerektirmez, ancak insanlar makineleri manipüle ederek bilgi işlemsel süreçleri üretebilir (Wing, 2008). Bir bilgisayarın çalışma sistemi, insanların normal yaşantıdaki problem çözme becerisi olarak ele alınırsa, yalnızca bilgisayar kullanan kişilerin değil, herkesin bu beceriye sahip olması gerektiği dile getirilmektedir (Wing, 2006). Dolayısıyla Wing bilgi işlemsel düşünmeyi popüler hale getirerek tüm öğrencilerin sahip olması gereken bir beceri olarak tanımlamaktadır. Bilgi işlemsel düşünme Wing (2008)'e göre bilgisayar donanımından veya bilgisayarın düşünme modunu taklit etmekten ziyade, insanların bilgisayarları kullanarak problemleri nasıl çözdükleri veya araştırdıklarına odaklanmakla birlikte bilgi işlemsel düşünmenin problem çözmenin merkezi olmadığını, problemleri geliştirdiğini ve tanımladığını vurgulamaktadır. Bilgi işlemsel düşünme esasen, yaratma ve keşfetme amacıyla zihnin uzantısı olarak bilgisayar ile etkileşimde bulunurken neler ortaya çıkarabileceğimizdir (Knuth, 1985). Wing (2014) yaptığı bir başka tanımda bilgi işlemsel düşünmeyi, bir problemin formüle edilmesi, çözümünün veya çözümlerinin bir bilgisayarın, insanın veya makinenin etkili bir şekilde gerçekleştirebileceğinin ifade edilmesiyle ilgili düşünce süreçleri olarak tanımlamaktadır. Papert ise Mindstorms isimli kitabında bilgi işlemsel düşünce kavramının iki yönüne odaklanmıştır: ilki, yeni bilgiye ulaşmak amacıyla düşüncenin nasıl kullanılacağı; ikincisi, düşünmeyi geliştirmek ve bilgiye erişim modellerini değiştirmek için bilgisayarların nasıl kullanılacağıdır (Papert, 1980). Bu tanımlamaları özetleyecek olursak bilgi işlemsel düşünme, mevcut problemleri algoritmalar aracılığıyla çözebilmek için gereken bilişsel aktivite süreci olarak ifade edilebilir. Temelde

bilgi işlemsel düşünme, bir problem ile karşı karşıya kalındığında ilke ve kavramları kullanarak bir bilgisayar bilimcisi gibi yaklaşım sergilenmesidir. Bilgisayar bilimcisi sadece bilgisayarla ilgili programları, uygulamaları geliştirmek ya da kod yazmak için değil, aynı anda disiplinler arası bilgi işlemsel düşünmeyi desteklemek ve günlük yaşamında karşısına çıkabilecek problemlerin çözümüne ulaşabilmeyi hedeflemektedir. Problemin çözülmesinde matematiksel düşünme becerilerinin genel yollarını; büyük, karışık bir sistemin düzenlemesi ve yaşamın olağan durumuyla ilişki kurulmasıyla bir mühendis gibi düşünme yeteneğini; zihin, zekâ, kişilerin davranış şekillerini kavramada bilim insanı gibi düşünme becerisini kullanabilmesi beklenir.

Wing K-12 öğrencileri için bilgi işlemsel düşünmenin önemini vurguladığı makalesinde bilgi işlemsel düşünmenin hangi meslekten olursa olsun herkes için fayda sağlayacağını ve öğrenilmesi gerekliliğini vurgulamıştır (Wing, 2006). Bilgi işlemsel düşünme sadece öğrencilerin bilişsel yeteneklerinin gelişimine katkı sağlamamaktadır. Aynı zamanda karmaşık süreçler için odaklanma özgüveni, zor problemlerin üstesinden gelme kararlılığı, açık uçlu sorulara karşı çabalama becerisi, amaca ve çözüme ulaşmak için bireylerle çalışma ve iletişim kurma gibi duyuşsal yeteneklerini de destekler. Bilgi işlemsel düşünmede bireylerin problemlerine çözüm bulmalarına odaklanılır, bireylerin bilgisayar gibi düşünmesi beklenmez. Bundan dolayı sadece fiziksel olduğu varsayılan ve hayatımızın bir bölümüne temas eden yazılım ve donanım ürünleri değil, bununla birlikte probleme çözüm bulma, hayatımızı sürdürebilme, iletişim ve bireyler arasında bağ kurabilme, etkileşim faaliyetleri de bilgi işlemsel eylemlerdir (Barr, Harrison ve Conery, 2011).

Yaşadığımız bu dönemde bireyler, bilgi işlemsel düşünme becerisini, karşılarına çıkan bir problemi çözmek için farkında olmadan algoritmalarında etkin bir biçimde kullanmaktadır. Çiftçi, Çengel ve Paf (2018), bilgi işlemsel düşünmeyle problem çözme becerisinin birbirleriyle ilişkili olduğunu ve problem çözme becerisinin başka disiplinlere aktarılabilceğini vurgulamıştır. Wing (2006) ise bilgi işlemsel düşünmenin gelecekte bireyler tarafından kullanılan temel becerilerden biri olacağını öngörmektedir. Wing'in bilgi işlemsel düşünme ile ilgili yaptığı tanım, bu becerinin eğitim içerisinde önemli bir yer teşkil etmesi gerekliliğinin altını çizerek eğitim kurumlarının temel becerileri kazandırırken bu becerinin kazandırılmasında da rol oynamaları gerektiğini vurgulanmaktadır. Bilgi işlemsel düşünme becerisi teknolojilerden bağımsız, özgün olan ve çözümlerinin insan veya bilgisayar tarafından oluşturulabildiği temel bir düşünme sürecidir (Bocconi, Chiocciariello, Dettori, Ferrari, Engelhardt, Kampylis ve Punie, 2016). Kısacası, bilgi işlemsel düşünme

becerisinin diğerk birçok alanda problem çözmec becerileri ile ilişkili olduğu kabul edilmektedir (Barr ve Stephenson, 2011; CSTA ve ISTE, 2011; Gerosa, Koleszar, Tejera, Gomez-Sena ve Carboni, 2021; Lee, Martin, Denner, Coulter, Allan, Erickson ve Werner, 2011; Tang, Yin, Lin, Hadad ve Zhai, 2020; Tekdal, 2021). Örneğın, CSTA ve ISTE genel olarak bilgi işlemsel düşünmeyi, verileri mantıksal olarak organize ederek ve analiz ederek sorunları en verimli ve etkili yollarla çözmec yeteneğı olarak tanımlamıştır (CSTA ve ISTE, 2011). Sonuç olarak bilgi işlemsel düşünmeyi, bağlamsallaştırılmış olarak problemi belirleme, problemi çözmec için algoritmalar tasarlama ve tasarlanan algoritmaları temsil ederek modelleme, elde edilen çözümün kalitesini ve uygunluğu değerkendirme adımları üzerinden değerkleştirilen bilişsel aktivite olarak tanımlayabiliriz.

2.1.6.Bilgi işlemsel düşünmenin alt boyutları

Bilgi işlemsel düşünmec becerisi kavramının disiplinler arası olması, çok geniş ve karmaşık olması ve literatürde kısmen yeni olması sebebiyle kesin bir tanımı ve herkes tarafından kabul görmüş alt boyutları bulunmamaktadır. Literatür incelendiğinde araştırmacılar bilgi işlemsel düşünmec becerisi hakkında alt boyutları şu şekilde ifade etmişlerdir; Kazimoglu, Kiernan, Bacon ve MacKinnon (2012) araştırmalarında bilgi-işlemsel düşünmenin problem çözmec, algoritma geliştirme, hata yakalama, benzetim ve sosyalleşmec olarak 5 temel boyutu olduğunu savunurken; Ater-Kranov, Bryant, Orr, Wallace ve Zhang (2010) ise eleştirel düşünmec ve problem çözmec olarak 2 kısımdan oluştuğunu belirtmektedir. Sarıtepeci ve Durak (2017)'a göre bilgi işlemsel düşünmec becerisi soyutlama, algoritmik düşünmec, problem çözmec, parçalara ayırma, genelleme ve hata ayıklama birleşenlerinden oluşmaktadır. Bilgi işlemsel düşünmec becerisini bir süreç olarak değerkendirdiğimizde, Kalelioğlu, Gülbahar ve Kukul (2016)'a göre soyutlama, algoritma tasarımı, otomasyon, veri toplama, veri çözümleme, veri sunma, ayrıştırma, eş zamanlı çalışmac, örüntü tanıma, örüntü genelleştirmec ve modelleme olarak sıralanmaktadır. Bilgi işlemsel düşünmenin bazı kaynaklara göre alt boyutları da Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Bilgi İşlemsel Düşünmenin Bazı Kaynaklara Göre Alt Boyutları (Üzümcü ve Bay, 2018)

Bilgi İşlemsel Düşünme Boyutları	BBC	Barefoot	Scratch	Google Education	Code.org
Mantık/Problemi Anlama		X			
Parçalara Ayırma	X	X		X	X
Soyutlama	X	X	X	X	X
Örüntü/Örüntü Tanıma	X	X		X	X
Algoritma	X	X	X	X	X
Test Etme/ Hata Ayıklama		X	X		
Değerlendirme	X	X			

Yapılan araştırmalar ve veriler sonucunda bilgi işlemsel düşünmenin çoğunluk tarafından kabul görmüş alt boyutlarının tanımları şu şekildedir:

Problem Çözme: Günlük yaşamımızda sürekli kullandığımız bir beceri olan problem çözme becerisi hayata adapte olmamızı sağlayan temel becerilerimizdendir. Problem çözme sürecinin başlayabilmesi için bireyin öncelikle durumu bir problem olarak görmesi gerekir. Başka bir deyişle, çözümü önceden bilmeye gerek yoktur (Çetin ve Uçar, 2017). Jonassen (2000) problemi bilinmeyen bir şey, problem çözmeyi ise bilinmeyeni bulma görevi olarak tanımlamaktadır. Bu bilinmeyen süreçte bireyin karşılaştığı bir problemi çözüme kavuşturamamış olması diğer yaşam alanlarını da olumsuz anlamda etkilemektedir. Teknolojinin hız kesmeden gelişmeye devam etmesi bireylerin günlük yaşantısında karşılaşılabileceği problem miktarında artış problem durumlarında ise farklılıklar meydana getirmiştir. Önceden insanlar bir durumun gerçekleşmesi için uzun bir süre bekleyebilirken günümüz insanı direkt hızlı bir şekilde nihai sonuca ulaşmak istemektedir. Karşılaştığımız farklı problem durumlarında izleyeceğimiz yollar ile problem çözme yeteneğimiz önem arz etmektedir. Teknolojinin ilerlemesiyle karşılaşılan problemlere hep aynı çözümü uygulamak bizi sonuca ulaştırmamakla birlikte zaman kaybına yol açmaktadır. Bu sebeple 21. yy.

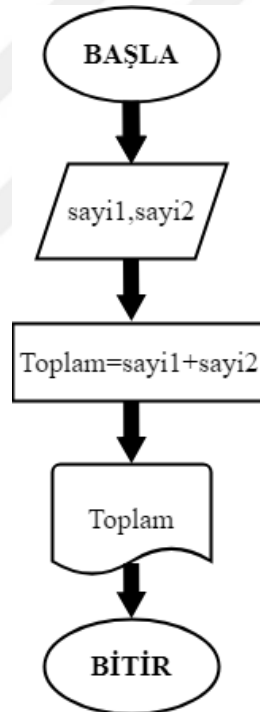
becerisi olan problem çözme becerisi konforlu bir yaşam sürme isteğimizle hayatımızda kişisel gelişimimiz kadar önemli yer tutmaktadır. Teknolojinin yaşamımızın önemli bir parçası olduğu bu dönemde çocukların sahip olması gereken temel beceriler incelendiğinde sorgulama becerisine sahip olma, üretkenlik ve problem çözme becerilerinin de önemli bir rol oynadığı görülmektedir (Saracaloğlu ve Kanmaz, 2012).

Soyutlaştırma: Wing (2008)'e göre soyutlama bilgi işlemsel düşünme becerisinin özünü oluşturmaktadır. Soyutlama, belirli bir kavram üzerinden ihtiyaç duyulan bilgileri kolayca elde edebilmek için bilgi içeriğini azaltma sürecidir. Yani varmak istediğimiz sonuca kolay ulaşmak için karmaşık olan durum ve özellikleri indirgemek ve göz ardı etmektir. Soyutlama, problemi çözmek için ihtiyaç duyulan bilgiye odaklanmak ve tanımlamak olarak tanımlanabilir (Gülbahar, Kert ve Kalelioğlu, 2018). Soyutlama ile alakalı olarak çeşitli görüşler olsa da genel hatlarıyla detayları göz ardı etme ve mühim olan kısımları ön plana çıkarma görüşü yaygın olmaktadır. (Liskov ve Guttag, 1986; Wing, 2008). Booth (2013), problemler arasındaki bağlantıları bulmayı ve çözümleri tekrar gözden geçirmeyi sağlayan soyutlama boyutunun, bilgi işlemsel düşünmenin en zor boyutu olabileceğini ifade etmiştir. Örüntü tanımlama boyutunda da örnek gösterilen pasta yapım örneği üzerinden baktığımızda örüntünün tanımlanabilmesi soyutlama yapılarak oluşturulmuştur. Yani pasta yapımının ortak özelliklerini oluştururken pasta çeşidinin ne olacağı, kullanacağımız malzemeler ve ne kadar olması gerektiği, kaç kişilik bir pasta olacağı, pastanın pişme süresi, malzemelerin eklenme sırası gibi ilgili olmayan bazı durumlardan soyutlanarak ortak özelliklere odaklanılmıştır.

Algoritma Tasarımı: Algoritma sözcüğü bugünkü Türkmenistan'ın Hive kentinde doğmuş el-Harezmi'den gelmiştir. Algoritmanın sözcük anlamı belli bir problemi çözmek veya belirli bir amaca ulaşmak için tasarlanan yol olarak ifade edilmektedir. Schneider ve Gersting (2016) algoritmayı, yürütüldüğünde sınırlı bir zaman çerçevesi içinde bir sonuç üreten, belirgin ve etkili bir şekilde yürütülebilir bir dizi düzenli işlem olarak tanımlamıştır. Algoritma bir problemin çözümünün ya da uygulanacak bir planın sıralı adımlar halinde gösterilerek sonuca ulaşmamızı sağlar, yani algoritma sonuç değil sonuca götüren bir yol olarak ifade edilebilir. Algoritma kodlamanın özünü oluşturmaktadır. Ancak sadece bilgisayar bilminde değil diğer alanlarda da bir görevi yerine getirmek adım adım gerçekleşeceği için algoritmik düşünme olarak da kullanılmaktadır. Algoritmik düşünme bireylerin eylemlerini sıralama süreci olarak tanımlanmaktadır (Ross, 1998). Aynı zamanda algoritmik düşünme Brown (2015) tarafından algoritmaları anlama, problem üzerinde

uygulama, değerlendirme ve oluşturma yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Algoritmik düşünme için yapılan çalışmalar hayatın her alanında çok basit şekilde kullanılabilir. Günlük hayattaki en karmaşık ya da en kolay durum için bile algoritmalar geliştirilebilir. Hayatın akışında fark etmeden aslında algoritmik düşünme becerisini kullanırız. Örneğin iki sayının toplamını bulmaya çalışırken çok basit şekilde hesaplama yapabiliyoruz. Beynimiz bu işlemi çok hızlı bir şekilde gerçekleştirdiği için adımları fark edemiyoruz. İki sayının toplamını bulmak için izlediğimiz adımları yani algoritmayı aşağıdaki gibi gerçekleştiriyoruz:

- 1.Adım:Başla
- 2.Adım:İkinci Sayıyı Gir
- 3.Adım:İkinci Sayıyı Gir
- 4.Adım:İki Sayıyı Topla
- 5.Adım:Sayıların Toplam Değerini Yaz
- 6.Adım:Bitir



Şekil 3. İki Sayının Toplamına Ait Akış Şeması Örneği

Otomasyon: Otomasyon, tekrarlayan işlemleri gerçekleştirmek için bilgisayarın veya makinelerin kullanılması olarak tanımlanabilir (Wing, 2008). Genel olarak tekrarlayan işlemleri bilgisayar kullanarak yapmaya robot programlama, oyun tasarımı ya da farklı programlama etkinlikleri örnek olarak verilebilir (Gülbahar, Kert ve Kalelioğlu, 2019). Bir

örneğin nasıl çözüleceğini öğrendikten sonra, çözümü otomasyon kavramlarını kullanarak farklı örnekler üzerinde uyguluyoruz (Hromkovič, Kohn ve Serafini, 2016). Bilgisayarın her gün belli zamanlarda virüs taraması yapması, internet bağlantısını kontrol ederek en uygun ağa bağlanması, bilgisayarın programlama ve zamanlama sonucunda belirli işlemleri otomatik olarak yapması örnek olarak gösterilebilir.

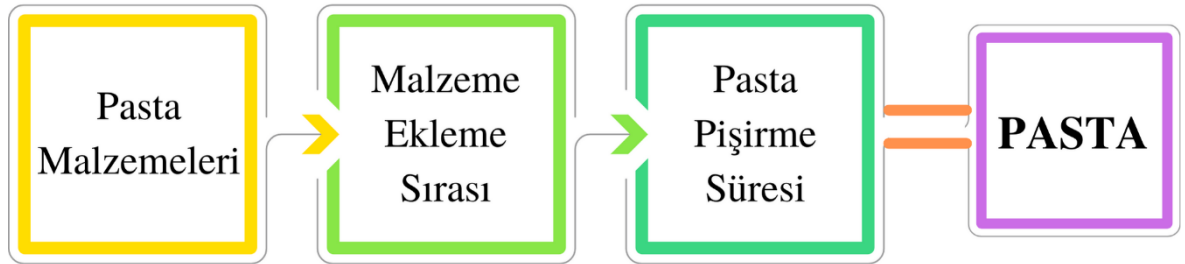
Veri Toplama, veri çözümleme, veri sunma: Belirli bir amaç için bilgilerin elde edilme süreci olarak tanımlanabilir. Toplanan veriler ile amaca uygun en ideal çözüm yolları bulunması hedeflenmektedir. Toplanan veriler nitel ve nicel şeklinde gruplanarak farklı yöntemler kullanılarak çözümlemeye hazırlanabilir. Veri çözümleme, veri toplama yöntemleri kullanılarak verinin anlamlı ve yararlı bilgiler haline getirilmesi ve sonuca ulaşma sürecini desteklemek amacıyla verileri inceleme sürecidir. Veri sunma ise incelenen verilerin uygun yollarla şema grafik kelime ve resimlerle değerlendirilmelere elverişli hale getirme biçimidir. Bu süreci örnek vererek açıklayacak olursak; veri toplama, öğrencilerin nitel ve nicel yöntemleri kullanarak gerçekleştirdiği verileri kayıt altına alma eylemleri iken, veri sunma veri analizinde öğrencilerin sınıf arkadaşları hakkında boy, kilo gibi bilgileri sayısal olarak ifade edebilmeleri, elde ettikleri bu bilgilerin grafiksel olarak gösterimini yapabilmeleri veya sürece ilişkin raporları yazabilmeleri şeklinde verilerin görüntülenmesini kapsamaktadır (ISTE, 2011).

Ayrıştırma: Kaynaklarda yer alan parçalara ayırma, karşılaşılan problem durumunu en küçük parçalara ayrıştırarak kolay yoldan çözme işlemidir. Problem durumunu bir bütün olarak çözmeye çalışmak çözme sürecini zorlaştırdığı gibi bazen hiç mümkün bile olmayabilir. Bu durumda birey ayırdığı kolay parçalardan zora doğru giderek motivasyon kaybı yaşamadan çözüme kavuşabilir. Örneğin büyük şirketlerin küçük departmanlardan oluşması karşılaşılan bir problem durumunun kolay bir şekilde üstesinden gelinmesine olanak tanır. Aynı zamanda bir bilgisayar yazılımı geliştirilirken yazılım sürecini anlamlı parçalara ayırmak ve daha sonrasında çözüm noktalarını birleştirmek yazılımı geliştirmemizi kolaylaştırmaktadır. Birey yapabildiği küçük adımlardan başlayarak adım adım büyük problem parçasını çözmüş olur. Bu yöntem birçok alanda yaygın olarak kullanılmasıyla birlikte bilgi işlemsel düşünebilmeyi sağlayan temel düşünme biçimlerinden biridir (Wing, 2006).

Eş Zamanlı Çalışma: Teknolojik gelişmeler ile yaptığımız işlemlerin kısa sürede sonuca ulaşılması beklenmektedir. Sonuca kolay ve kısa yoldan ulaşmak için aynı amaç doğrultusunda yapılan işlemlerin aynı anda işlenmesi gerekmektedir. Bu sürece eş zamanlı çalışma denilmektedir. Bu sayede kısa zamanda çok fazla iş yükünün kontrolü sağlanmış

olacaktır. Örneğin, bilgisayarda konu anlatımlı video izlerken bir kelime işlemcisi programında da not almaya devam edebilmekteyiz.

Örüntü Tanıma ve Genelleme: Türk Dil Kurumu örüntüyü düzenli bir olay veya nesne dizisinin birbirini takip ederek ilerlemesi şeklinde tanımlamaktadır (TDK, 2022). Örüntü tanıma, bilgisayar biliminin önemli olan temel taşından biridir. Daha karmaşık problemleri daha verimli bir şekilde çözmemize yardımcı olabilecek küçük, ayrıştırılmış problemler arasındaki benzerlikleri veya kalıpları bulmayı içerir. Örüntü tanıma; belirli bir küme veya verideki benzerliklerin, farklılıkların, örüntülerin veya kuralların tanımlanması olarak ifade edilebilir. Öte yandan, örüntü genelleme, daha önce gözlemlenen örüntülerden modeller, kurallar, ilkeler veya teoriler oluşturmak olarak tanımlanabilir. Örneğin bir pasta yapmak istediğimizde her pasta yapımı için düşünebileceğimiz benzer kalıplar mevcuttur. Belirli bir pasta yapımını öğrendiğimizde diğer pastaları yapmak daha kolay olacaktır. Çünkü tariflerin kullanılan malzemeleri, malzeme ekleme sırası ve pişirme süresi gibi birtakım belirli olan ortak özellikleri vardır. Tekrarlanan adımlar ile oluşan örüntü izlendiğinde istediğimiz pastayı kolay bir şekilde yapabiliriz. Örüntü genelleme ise daha önce gözlemlenen desenlerden modeller, kurallar, ilkeler veya teoriler oluşturmak olarak tanımlanabilir (Gülbahar ve diğerleri, 2018). Örüntü genellemeye bir örnek olarak, problemleri çözmek için formüllerde sayılar yerine değişkenlerin kullanılması verilebilir.



Şekil 4. Örüntü Tanıma ve Genelleme Örneği

2.1.7.BİD kazandırmak için yaklaşımlar

Günümüzde bilginin işlenmesinde teknolojinin aktif bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Bilginin kullanılması, aktarılması düzenlenmesi için teknolojinin hayatın içerisinde kolaylaştırıcı şekilde kullanılmalı bu sebeplerde teknolojinin kullanımına dair birtakım becerilerin bireylere kazandırılması gerekmektedir. Korkmaz ve Mahiroğlu (2009),

bireylerin bilgi okuryazarı olabilmesi için teknoloji okuryazarı olmaları gerektiğini düşünmektedir. Teknolojinin hızlı gelişimi çoğu alanı etkilediği gibi eğitim alanını da oldukça etkilemiştir. Çoğu eğitim ortamının gelişen teknolojiye ayak uydurması için yeniden düzenlenmesi hakkında çalışmalar gerçekleştirilirken eğitim içerikleri ve müfredatların da öğrencilerin yeni nesil becerilerine hitap edecek şekilde güncellenmesi hakkında çalışmalar yapılmaktadır. Bu kapsamda bakıldığında ISTE, 2016 yılında güncellediği öğrenci standartlarında bilgi işlemsel düşünür olmanın önemine yer vermiştir (ISTE, 2016). Ülkeler, öğrencilere eğitim programları hazırlarken teknolojiyi nasıl kullanacaklarını öğretmek için bilgisayar okuryazarlığı becerilerinin tek başına yeterli olmadığını düşünmektedir. Bu sebeple öğrencilerin teknolojiyi anlamaları, üretmeleri ve daha karmaşık sorunlara çözüm bulmaları için BİD becerilerini programlarına dahil etmeye başlamışlardır. Riley ve Hunt (2014) bilgi işlemsel düşünmeyi bilgisayar bilimciler gibi düşünüp onlar gibi sorgulama yaparak çözüme ulaştıkları bilişsel süreç olarak tanımlamaktadır. Bilgisayar bilimciler gibi düşünmek denilince bilgi işlemsel düşünmeyi kazandırmaya yönelik akıllara ilk olarak programlama becerilerini geliştirme gelmektedir. Bilgi işlemsel düşünme Syslo ve Kwiatkowska (2013)'e göre programlama becerileri yerine programlama ilkelerine odaklanılan bir dizi düşünme becerisini ifade etmektedir. Bilgi işlemsel düşünme becerisini öğrenenlerin farklı alanlardaki problemlerin çözümünde de kullanması bu becerinin yalnızca bilgisayar bilimleriyle ilgili alanlarda işe koşulmadığını disiplinler arası bir yaklaşım olarak da yer aldığını ortaya koymaktadır (Barr ve diğerleri, 2011). Öğrenciler bilgisayar bilimleri kavramlarını karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanarak gittikçe gelişen teknoloji dünyasına daha kolay adapte olabilecek ve geleceğin iş insanları olarak iş hayatına daha iyi hazırlanabileceklerdir. Burada önemli olan konulardan biri de bilgi işlemsel düşünme becerisinin nasıl kazandırılabiliridir. Birçok araştırmada farklı yaklaşımlar kullanılarak bilgi işlemsel düşünmenin nasıl geliştirilebileceği dikkat konusu olmuştur. Bilgi işlemsel düşünme becerisinin birçok araştırmada yer alıp incelenmesi, birçok farklı alanda değerlendirilmesi ve bu becerinin gelişimi eğitim sürecini pozitif yönde etkileyecektir. Weinberg (2013) bilgi işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasında bilgisayarsız uygulamaların, blok tabanlı ve metin tabanlı programlamanın, robot programlamanın ve çeşitli disiplinlerarası uygulamaların kullanılabileceğinden bahsetmiştir. Çınar ve Tüzün (2017)'de robotik, dijital oyun ve elektronik legoların, bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişimi için kullanılan önemli yaklaşımlardan olduğundan bahsetmiştir. Blok tabanlı programlama uygulamaları metin tabanlı programlamaya geçmeden önce öğrencilerin kodlama mantığını daha kolay bir şekilde oluşturabilmelerini sağlayan uygulamalardır. Blok

tabanlı uygulamaların küçük yaş gruplarında daha çok tercih edilmektedir, bunun nedeni blok tabanlı kodlama araçlarının kod yapılarının bloklardan oluşması, kolay arayüze sahip olması, çoklu ortam desteğinin bulunması, tasarım odaklı yapısı ve çevrimiçi olarak paylaşım yapılabilmesi olabilir (Maloney, Resnick, Rusk, Silverman ve Eastmond, 2010; Resnick, Maloney, Monroy-Hernández, Rusk, Eastmond, Brenna ve Kafai, 2009). Kod yapısının blok şeklinde olması, öğrencilerin karmaşık ve uzun metinsel kod satırları yerine arka arkaya dizilen, farklı renklerde ve biçimlerde tasarlanması sebebiyle işlevleri rahatlıkla ayırt edilen kod ifadelerinin anlaşılabilirliğini ve kullanımını kolaylaştırmaktadır. Bu sayede öğrenciler noktalama veya imla açısından hatalı yazdıkları kod satırlarında hatayı ararken zorlanmıyor, blok tabanlı yapı sayesinde karşılaştıkları hataları daha rahat bulup çözümlayebiliyorlar ve metin tabanlı yazılım platformlarının soğuk ve karmaşık arayüzü yerine görsel olarak renkli kullanımı basit olan daha eğlenceli bir arayüz ile çalışıyorlar. Blok tabanlı uygulamalar gün geçtikçe artmakla birlikte genel olarak yapısı ve tarzı birbirlerine benzemektedir. Blok tabanlı programlama aracı denilince akla ilk olarak Scratch uygulaması gelmektedir. Scratch MIT tarafından geliştirilen Dünya çapında kullanılan, 8-16 yaş grubu için geliştirilmiş olmasına rağmen her yaştan insanın kullanımına uygun görsel bir kodlama aracıdır. Kodlama okuryazarlığını erken yaşta okul öncesi dönemde kazandırabilmek için ise 5-7 yaş arasındaki çocuklar için Scratch Jr. uygulaması geliştirilmiştir. Code.org, AppInventor, Alice, Blockly, Kodu Game Lab, Code Monkey, Hacker Can gibi örnek verilebilecek birçok blok tabanlı uygulama ortamı bulunmaktadır.

Metin tabanlı programlama ortamlarını kullanarak programlar yazmak, problemleri çözüp sonuca varmak, hataları bulmak ve düzeltmek için daha geniş kapsamlı ve karmaşık olan soyut bir süreci barındırmaktadır (Kalelioğlu ve Keskinçelik, 2020). Metin tabanlı programlama dillerinin karmaşık yapıları, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin ve algoritmik düşünme becerilerinin yeterince gelişmemiş olması sebebiyle kurulması zor gelen algoritma yapıları, karşılaşılan hataların bulunmasının daha zor ve zaman alıcı olması sebebiyle hata ayıklamada bazı zamanlarda oldukça uzun sürebilecek öğretmen desteğine ihtiyaç duyulması gibi nedenlerle küçük yaşlardaki öğrencilerde pek tercih edilmemektedir. Bu sebeple blok tabanlı kodlama araçları ilk basamak olarak düşünülerek ve metin tabanlı programlamaya hazırlık aşaması olarak kullanılabilir. Küçük yaş gruplarında metin tabanlı programlamaya ilk geçişte tercih edilen programlama dillerine kullanım sebebiyle Logo, Python ve Small Basic örnek olarak gösterilmekle birlikte C, C++, C#, Java gibi diller ile de çalışmalarda bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesinde kullanılan diller

arasındadır. Lee ve diğerleri (2011) blok tabanlı ve metin tabanlı programlama uygulamalarının bireylerin BİD becerilerini geliştirmeleri üzerine olumlu etkileri olduğunu ifade etmektedir.

BİD becerilerinin geliştirilmesine yönelik artık oldukça fazla olarak robotik araçlara ve elektronik setlerin kullanımına başvurulmaktadır. Öğrenciler fiziksel ortamlarda robotik araçları kullanarak somut olarak gözlemleyebilecekleri problemler oluşturabilir, kullanılan robot araçlarıyla problemin çözülmesine ilişkin algoritmalar hazırlayabilir, alternatif yollar oluşturup deneyip yanılarak çeşitli çözümlerde kodlar oluşturabilir. Programlama araçlarında öğrenciler soyut olarak verilerle uğraşmakta ve çıktıyı soyut olarak almak durumundadır. Somut şekilde girdileri ve çıktıları gözlemleyebildikleri robotik araçlar ise öğrencilere deneysel projeler geliştirebilme imkânı sağlamaktadır. Kendi yaratıcılık becerileri ile oluşturdukları projeler sayesinde motivasyonları yüksek bir şekilde somut olarak öğrenmeyi gerçekleştirmektedir. Robotik araştırmalar ile ilgili alanyazın incelendiğinde araştırmacılar bütüncül ve disiplinlerarası öğrenme için robotik uygulamaların kullanımının iyi bir araç olduğu görüşünde buluşmuşlardır (Corlu, 2013).

Bilgi işlemsel düşünme becerisi yalnızca bilgisayar bilimleriyle ilgili bir problemi çözmede kullanılmamaktadır. BİD'nin diğer disiplinlerle birlikte kullanılması etkili ve kalıcı öğrenmeler oluşturmaktadır. MEB öğretmen kitaplığında yayınlanan “Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin Disiplinlerarası Yaklaşım ile Öğretimi Kitabı” ve “Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Disiplinlerarası Yaklaşım ile Öğretimi Etkinlik Kitabı 1-2-3-4. Seviye” kitapları ile bilgi işlemsel düşünmenin diğer disiplinler içinde önemli bir yer aldığını ve verdiği önem üzerine BİD becerisini yaygınlaştırmak ve geliştirmek için disiplinler arası yaklaşıma önem verdiği görülmektedir.

BİD becerilerinin gelişimi için yukarıda bahsedilen uygulamalar dışında bilgisayarsız etkinlikler de kullanılmaktadır. İlk etapta bilgisayarla alakalı bir düşünme becerisinin bilgisayar kullanılmadan kazanılması mümkün olmayacak gibi dursada, BİD becerilerinin bilgisayarsız ortamlarda gerçekleşen etkinliklerle kazandırılmasına yönelik çeşitli araştırmalar bulunmaktadır (Bell, Witten ve Fellows, 2015; Curzon, McOwan, Plant ve Meagher, 2014). Öğrenciler programlama araçlarına giriş yapmadan önce programlama kavramlarının önemini ve kullanım amaçlarını daha kolay anlamaları için bilgisayarsız kodlama etkinliklerinden yararlanılabilir. Bilgi işlemsel düşünmenin alt boyutları düşünüldüğünde ve uygulamalarına bakıldığında programlama ve otomasyon gibi süreçler için bilgisayar kullanarak çeşitli programlama araçlarını kullanmak zorunlu olmaktadır.

Bunların öncesinde problem çözme, problemi bileşenlerine ayırma, çözümü alt problemlere bölme, soyutlama, algoritma oluşturma, çözümü test edip hata ayıklama gibi boyutları ve değişken, koşul, döngü gibi programlama kavramlarını bilgisayar ile deneyimlemeden bilgisayarsız etkinliklerden yararlanarak öğretmek mümkündür (Kalelioğlu, 2020). Bell ve diğerlerine göre bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri ile öğrenciler bu teknik konuların eğlenceli olduğunu düşünebilir, bu hazırlık etkinliklerini kullanmadan doğrudan konuya girildiğinde konuların karmaşık oluşu öğrencilerde öğrenme engeline sebep olmak olabilir. Ülkemizde ve Dünya’da bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmeye yönelik kullanılan bilgisayarsız uygulamalara örnek olarak; Bilge Kunduz, CSUnplugged.org, Tospaa, code.org (CS fundamentals Unplugged), CS4FN ve Keşf@ Projesi gösterilebilir.

2.2.İlgili araştırmalar

Bu başlık altında, konu ile ilgili araştırma makaleleri incelenip yer verilmiştir. Literatürde veri okuryazarlığı, veri bilimi, veri görselleştirmenin uygulanması, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi ve etkileri ile ilgili sınırlı araştırma bulunmaktadır. Yapılan araştırmalara Scholar Google, Science Direct, ERIC ve YÖK Tez Merkezi üzerinden ulaşılmıştır. İlgili araştırmaları yapılırken “bilgi işlemsel düşünme”, “veri bilimi”, “veri okuryazarlığı”, “büyük veri”, “algoritmik düşünce”, “problem çözme”, “21. yüzyıl becerileri” anahtar kelimelerden yararlanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik veri bilimi, veri görselleştirme etkinlikleri veya uygulamaları hakkında sınırlı sayıda araştırma olduğunu ortaya koymuştur. Bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkilerini, geliştirmek için çeşitli dijital teknolojileri kullanan araştırmalar, aşağıda özetlenmiştir.

2.2.1.Bilgi işlemsel düşünme becerisi ile ilgili yapılan araştırmalar

Cooper, Dann ve Pausch (2003) öğrencilerle yaptıkları çalışmada online olarak sunulan “Alice” adlı platformu algoritmik ve bilgi işlemsel düşünme becerisini destekleyen bir araç olarak incelemişlerdir. Çoğu programlama dilinde kullanıcıların önce programı derlemesi veya sonuçlarını görebilmesi için çıktı ifadesini kullanması gerekir. Animasyon tabanlı programlarda ise nasıl çalıştığını hemen görebilirler. Bu çalışmanın sonucunda öğrencilere

görsel araçlar kullanarak kodlama eğitimi vermenin akademik başarılarını olumlu yönde büyük bir etkisi olduğunu gözlemlemişlerdir.

Kazımoğlu ve diğerleri (2012), çalışmalarında bilgi işlemsel düşünme becerilerini merkeze alan 5 temel beceriyi konu alan, bununla birlikte programlama bilgilerini geliştirmek amacıyla bir oyun geliştirmişlerdir. Bu beceriler: algoritma oluşturma, simülasyon, problem çözme, sosyalleşme ve hata ayıklamadır. Geliştirilen oyunun adı “Program Your Robot”tur. Bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmenin yanı sıra başlangıç programlama yapısını öğrenme ve kullanmayı hedeflemektedir. Oyunu, 25 öğrenciden oluşan bir grup değerlendirmiştir. Değerlendirmeyi anket üzerinden yapmışlardır. Yapılan anket sonuçlarından, öğrencilerin çoğu oyunu ilginç bulduğunu belirtmiş ve programlamaya giriş yapan öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebileceklerine dair olumlu geri bildirimler yapmışlardır.

Djambong ve Freiman (2016) Kanada’da, New-Brunswick’te bir okulda birinci grup 6. sınıf, ikinci grup ise 9. sınıf olan öğrenciler ile bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Beş haftalık bir eğitim uygulanmıştır. 6. sınıf öğrencileri haftalık (haftada bir saat) Scratch programlama ortamı ile çalışırken, 9. sınıf öğrencileri somut bir programlama ortamı olan LEGO EV3 Robotik Kiti ile günlük (günde bir saat) olarak çalışma yapmışlardır. Araştırmacı, hazırladığı 23 görevden oluşan testi kullanarak öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini ölçmüştür. Hazırlanan testteki soru tiplerinden 14’ü Bilge Kunduz görevlerinden oluşmaktadır. Test sonucunda 6. sınıf ve 9. sınıf gruplar arasında bilgi işlemsel düşünme becerilerinin değerlendirilmesine göre 9. sınıf öğrencilerinin 6. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek bir puan ortaya çıkmıştır.

Atmatzidou ve Demetriadis (2016) eğitsel robotik etkinlikler kullanılarak bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisini yaş ve cinsiyet değişkenine bağlı olarak gösterdiği farklılıkları incelemişlerdir. Çalışma Yunanistan’da ortaöğretim öğrencilerinden oluşan farklı öğrenim seviyelerinden toplam 164 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Yapılan eğitimler 2012-2013 eğitim öğretim yılında 8 robotik etkinliğiyle verilmiştir. Eğitimler de “Lego Mindstorms NXT 2.0” kullanılmıştır. Araştırma verileri, yapılan etkinlikler ile ilgili görüşler ve gözlem formları olmak üzeri iki ölçek ile toplanmıştır. Çalışmanın içerisinde bilgi işlemsel düşünmenin boyutlarından dördü ele alınmıştır. Bunlar; soyutlama, algoritma, ayıklama ve problem çözmedir. Öğrencilerin yaptıkları etkinlikler sonucunda bilgi işlemsel beceri düzeyleri cinsiyet ve yaş değişkenlerinden bağımsız, öznel görüşe sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Genel olarak öğrenciler, etkinliklerde yapılan yönlendirmelerle birlikte problem

özme sürecinin daha kolay ilerlediğini, algoritma adımlarını belirleyebileceklerini ve problemleri çözebileceklerini belirtmişlerdir.

Oluk, Korkmaz ve Oluk (2018) 5. sınıf öğrencileri ile Scratch ile programlamanın algoritma geliştirme becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışma içerisinde yer alan öğrencilerin yarısı deney diğer yarısını kontrol grubu olmak üzere ikiye ayırmışlardır. Her grup 31 öğrenciden oluşmaktadır. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında 6 haftalık bir uygulama süreci gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda bulunan ğrencilere Scratch programı ile algoritma anlatılırken, kontrol grubundaki öğrencilere ise müfredatta yer alan içeriklerle algoritma anlatılmıştır. Öğrencilere “Bilgisayarca Düşünme Ölçeği ve Algoritma Geliştirme Testi” ile öntest ve sontest uygulanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde deney grubunun öntest ile sontest arasındaki puan farkının kontrol grubunun puan farkından yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bunun nedenle Scratch kullanımının bilgi işlemsel düşünme üzerinde olumlu bir etkisi olduğu söylenmektedir. Buradan yola çıkarak Scratch programı algoritma ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerini geliştirmesine katkı sağlamaktadır.

Chalmers (2018) yaptığı araştırmada bir ilköğretim okulunda bulunan öğretmenlerin sınıf içerisinde robotik kodlama eğitimini nasıl anlattıklarına ve bilgisayarca düşünme becerilerinin öğrenciler üzerindeki etkisini incelemiştir. Verilen eğitimde LEGO, WeDo robotik kitleri kullanılmıştır. Öğretmenlerin robotik kodlama eğitimini öğrenciye aktarırken bir problem yaşamadıklarını fakat bilgisayarca düşünme becerilerini sınıf içerisine aktarmakta sıkıntı yaşadıklarını görüşmelerde dile getirmişlerdir. Kullanılan robotik kitle, öğrenciler üzerinde bilgisayarca düşünme kavramlarının daha net anlaşıldığını bununla birlikte problem çözme ve bağlamlar arasında temel bir beceri oluşturduğu ortaya konulmuştur. Bu becerilerin sadece sınıf içerisinde değil, sınıf dışında da geliştirebilecekleri ortamlar sağlanması gerektiği düşünülmüştür. Yaşamın içerisinde ki durumlarda da başarılı olmaları için öğrenciler, sınıftaki problem çözme etkinliklerini dünya bağlamlarıyla ilişkilendirmişlerdir. Öğretmenlerin de robotik kodlama ve STEM etkinliklerindeki yeteneklerine olan güvenlerini arttırdığı da gözlemlenmiştir.

Ataman-Uslu, Mumcu ve Eğin (2018) araştırmalarını Manisa’da bir ortaokulda eğitim gören 6. sınıf 55 ğrenci ile gerçekleştirmiştir. Eğitim öğretimin birinci döneminde Code.org sitesinde yer alan basit düzeydeki kodlama eğitimi olarak tamamlanmıştır ve kodlamaya yönelik temel kavramlar belirli etkinlikler ile uygulanmıştır. Eğitimin ikinci döneminde ise Scratch ile programlama uygulamaları eğitimi verilmiştir. Çalışma toplam 12 hafta

sürmüştür. İlk 4 haftalık süreç içerisinde öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini ölçmek için bir öntest yapılmıştır. Sonraki 4 haftalık süreç içerisinde görsel programlama kapsamında giriş, ortam ve temel kavramlar için etkinlikler uygulanmıştır. Son 4 haftada ise görsel programlama uygulamasını kullanarak kendi oyunlarını tasarlamaları istenmiştir. 12 haftanın sonunda sontest uygulanmış, gruplar halinde görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin hayal güçlerinin zenginleştiğini, bilgisayar bilimi konusunda düşünce ve becerilerinin arttığı, programlamayı sevdikleri ve kendilerini geliştirmeye istekli oldukları görülmüştür.

Mahmure, Korkmaz ve Çakır (2020) araştırmalarını kontrol ve deney olarak iki grupta incelemişlerdir. Araştırmanın deney grubunu, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi kursuna katılım sağlayan 6. sınıf olan 27 öğrenci oluşturmaktadır. Kontrol grubu da yine aynı kursa katılım sağlayan 6. sınıf olan 24 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubuna 5 haftalık bir süreç içerisinde blok kodlama programı olan Scratch eğitimi verilmiştir. Yapılan eğitimde oyunlaştırılmış eğitsel robot kitleri olan Tuş Yarat, Tuş Yap ve Makey Maket kitleri kullanılmıştır. Kontrol grubuna da Scratch eğitimi verilmiştir. Fakat bu eğitim verilirken oyunlaştırılmış eğitsel robotlar olmadan yani kitler kullanılmadan gerçekleşmiştir. Veri analizinde gruplara öntest ve sontest uygulandığında alınan puanlar arasında Scratch eğitimi alan grup yani deney grubu, kontrol grubuna göre bilgi işlemsel düşünmenin, problem çözmek için yansıtıcı düşünme becerisine daha fazla katkı sağlaması sebebiyle olumlu bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Deryal (2021) yüksek lisans tez çalışmasında ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri matematiksel problem çözme başarıları arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Araştırma bulgularına bakıldığında öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri seviyeleri ile matematiksel problem çözme başarıları arasında cinsiyet açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Herhangi bir araçla kodlama eğitimi alan veya akıl ve zeka kursuna katılan öğrencilerin hem bilgi işlemsel düşünme becerileri hem de matematiksel problem çözme başarılarında olumlu yönde artış olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda bilgi işlemsel düşünme becerisinin matematiksel problem çözme başarısını %33 olarak açıkladığı da araştırmanın en önemli sonuçlarından biri olarak değerlendirilmiştir.

Doğruluk (2022) doktora tez çalışmasında disiplinlerarası şekilde düzenlediği algoritma ve programlama dersi programının öğrencilerin akademik başarısı ve bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisini incelediği ve bu yaklaşıma karşı görüşlerini belirlemeyi amaçlamaktadır. 20 deney grubu 20 kontrol grubu olmak üzere 40 öğrenci belirlenerek 9 hafta süreli program

uygulanmıştır. Araştırmanın deney grubuna disiplinlerarası öğretim yaklaşımı çerçevesinde geliştirilen algoritma ve programlama dersi programı uygulanmış, kontrol grubuna ise mevcut program uygulanmıştır. Çalışma sonuçlarına bakıldığında deney grubuna uygulanan disiplinlerarası algoritma ve programlama dersinin kontrol grubuna uygulanan mevcut programa göre BİD becerisi üzerinde daha etkili olduğu görülmektedir. Nitel verilerin analizi sonucunda ise uygulanan öğretim yaklaşımının çalışmaya olumlu yönde katkı sağladığı görülmektedir.

Günümüz eğitim sistemindeki değişimlerle birlikte BİD becerisine yönelik çalışmaların sayısında bir artış olduğu görülmektedir. Bilgi işlemsel düşünme becerisi ile ilgili yapılan araştırmaların ve çalışmaların sayısı yurt dışında çok daha fazla olmasına karşın ülkemizde de son yıllarda yapılan çalışmaların sayısı oldukça artmıştır. Çalışmalar değerlendirildiğinde bilgi işlemsel düşünme becerileri, robotik kodlama ve programlama ile bilgi işlemsel düşünme becerileri, görsel programlama ile bilgi işlemsel düşünme becerileri gibi başlıkları altında toplanabilir. Araştırma sonuçları, kullanılan farklı yöntemlerin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

2.2.2. Veri bilimi ile ilgili yapılan araştırmalar

Jacobs ve Houchins (2012), bilgi işlemsel düşünme, sayısal düşünme becerilerinin yer aldığı ve geliştirmeyi hedefleyen bir proje geliştirmişlerdir. Bu proje ortaokul ve lise öğrencilerini hedeflemektedir. Projenin içeriğinde, STEM öğrenme çıktılarının ve etkinliklerinin geliştirilmesine rehberlik etmesini, kullanılmasını ve gelecekteki çalışmalara yön vermesini amaçlamışlardır. Bilgi işlemsel modelleme üzerine oluşturulan bu projede, veri görselleştirme olarak da, AgentSheets, NetLogo, Excel, Vensim gibi araçlar kullanılmıştır. Öğrenciler verileri kullanarak analizler oluşturur, çıkan sonuçları kullanarak grafiklerle modelleme çalışmaları gerçekleştirirler. Nüfus artışı veya bir hastalığın yayılma hızını, uygulamaları kullanarak veri grafikleri ile takip edebildikleri gözlemlenmiştir. Karmaşık verileri modellemeyi, görselleştirmeyi, analiz etmeyi kolaylaştırdığı sonucuna varılmıştır. STEM ve bilişim teknolojileri bir araya geldiğinde, bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesine olanak sağladığı görülmüştür.

Berikan (2018) yaptığı araştırmada, bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişmesine katkı sağlayacak “veri setleriyle problem çözme” sürecinin tasarlanması, uygulanması ve

değerlendirilmesi amaçlanmıştır. İlk olarak prototip geliştirilmiş, pilot uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonrasında değerlendirme ve kazanımların verilmesi için de ikinci bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Çalışma 2016-2018 yıllarında yapılmıştır. İlk aşama olan prototip geliştirme, uzman görüşleriyle birlikte uygun bir şekilde tasarlanmıştır. Hedef kitleye uygunluk için 4 ders saati süresince 8 öğrenci ile pilot uygulama yapılmıştır. Öğrencilerle bir web sayfası paylaşılmıştır. Paylaşılan web sayfasına öğrenciler kendilerine ait kullanıcı adı ve şifreleri ile giriş yaparak etkinliklere ulaşacaktır. Her etkinlik sonrasında o etkinliğe ait anket soruları vardır. Öğrenciler anketleri cevapladıktan sonra uygulama tamamlanır. Asıl kısım, değerlendirme aşamasıdır. Bu aşamada 12 tane 7. sınıf öğrencisi ile 10 haftalık bir süreç içerisinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın sonucunda öğrencilerin veri tanımını nicel olarak düşündüklerini, nitel olarak zihinsel şemaları oluşturamadıkları bu konuda zayıf kaldıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin bazıları veri tasarımı kaydetme, bilgileri depolama ve kontrol etmenin önemini kavramıştır. Öğrenciler, veri, veri tasarımı ve analiz becerilerini kullandıklarını, problem çözme esnasında bilgi işlemsel düşünme becerileri içerisinde yer alan bilişsel strateji boyutunu kullandıkları sonuçlarına da varmışlardır. Fakat genel bir sonuca varıldığında uygulama sırasında kavram yetersizliği, zihinsel modelleme, becerileri ve bilişsel stratejileri ortalama altı performans gösterdikleri gözlemlenmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerilerine bakıldığında verinin kaynağını bulamadıkları görülmektedir. Öğrencilerde büyük veri tanımına bakıldığında zor, karmaşık, yer kaplayan, çözümlenemeyen bir kavram olarak görülmektedir. Uygulama sonrasında yapılan veri analizi ve tasarımı sürecinde verinin kayıt amacı olduğu görüşü yerine, bilgi üretme ve karar verme olarak da kullanıldığı öğrenilmiştir. Öğrencilerin veri analizi rubrik puanlarına bakıldığında, grafik türü, verileri yerleştirme, ilişkilendirme ortalamanın üstünde iken, yorumlama grafik okuma puanlarının altında kaldığı gözlemlenmiştir.

Tutulmaz (2019) yaptığı araştırmada, ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek için bir veri görselleştirme uygulamasının tasarlanmasını, tasarlanan uygulamanın geliştirilmesini ve bunun öğrenciler üzerindeki etkisinin değerlendirilmesini amaçlamıştır. Çalışma grubu, 2018-2019 öğretim yılı 11. sınıf öğrencisiyle yapılmıştır. Araştırma iki uygulama olarak gerçekleşmiştir. İlk uygulamaya güz döneminde 26 öğrenci katılırken ikinci uygulamaya bahar döneminde 25 öğrenci katılmıştır. Çalışma grubu, sayısal işlem ve web tabanlı açık kaynak kodlu veri görselleştirme uygulamalarını iyi kullanabilecek öğrencilerden oluşturulmuştur. Araştırma sırasında 8 öğretmenle birlikte yapılmıştır. 3'ü matematik, 5'i bilişim teknolojileri öğretmenidir. Veri

toplama araçları olarak rubrik, öğrenci ve öğretmen görüşme formları kullanılmıştır. İlk dönemde veri görselleştirme uygulamasında sayısal işlem programı, ikinci dönemde ise web tabanlı açık kaynak kodlu program uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda öğrencilere yapılan rubrik cevaplarında, algoritmik düşünme ikinci döneme göre daha yüksek çıkmıştır. Bunun sebebi, veri görselleştirme için kullanılan sayısal işlem programında veri setlerinin girilmesinden görselleştirme sürecine kadar adım adım geri bildirim vermesi ile karışık gelen verilerin anlaşılmasıdır. Adım adım geri bildirim vermesi, öğrencinin kendi kendine öğrenmesini ve algoritma basamaklarını oluşturmasını sağladığı gözlemlenmiştir. Sayısal işlem programında veri setleri için sunulan görselleştirme grafiği arasında ilişki kurduğu görülmüştür. Öğretmenlerin görüşme formları incelendiğinde, ikinci dönem uygulanan web tabanlı açık kaynak kodlu programın daha eğlenceli olduğu, yaratıcı düşünmeyi arttırdığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte öğretmenler, öğrencilerin birbirleri ile iletişime geçtiğini, işbirliği içerisinde çalışmalarını gerçekleştirdiğini ifade etmiştir. Akran ilişkilerini arttırdığı, birbirlerinden aldıkları fikirlerle daha etkili grafik oluşturdukları ve birbirlerinin grafiklerini yorumladıkları gözlemlenmiştir. Veri görselleştirme uygulamalarının bilgi işlemsel düşünme becerilerinden algoritmik düşünme, problem çözme ve yaratıcılık becerilerinin geliştirilmesine katkı sağladığı sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile veri ve veri setlerini tanımlayabildiklerini, verileri görselleştirip, yorumlayabilme becerilerini kullanabildiklerini, problemleri çözmek için bilgi işlemsel düşünme becerisi içinde yer alan problemi anlama maddesini de kullanabildikleri gözlemlenmiştir.

Özkök (2021) yaptığı araştırmada, ortaöğretim öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini kolaylaştırmak için veri görselleştirme sürecini modellemeyi ve tasarım yapmayı amaçlamıştır. Çalışmayı, gerçek hayatta oluşan problemlerin analizi, tasarım çözümü, çözüm geliştirme, değerlendirme ve yansıtma olarak beş aşamalı iki aşamada gerçekleştirmiştir. Araştırma kullanılan veri toplama araçları olarak “Veri Görselleştirme Değerlendirme Tablosu” ile “Hesaplamalı Düşünme Yansıtma Formu” kullanılmıştır. Birinci aşamada ortaokul düzeyinde 27 öğrenci, ikinci aşamada da ortaokul düzeyinde 31 öğrenci katılmıştır. Birinci aşamada, öğrencilere soyutlama ve algoritma tasarım boyutlarının basitleştirilmesi gerektiği, ikinci aşamada da veri tabloları için MS Office Excel programı yerine açık kaynak kodlu, interaktif, daha eğlenceli veri görselleştirme araçları gösterilmiştir. Birinci aşamada Office Excel üzerinden örnekler uygulanmıştır. İkinci aşama ise açık kaynaklı, web tabanlı bir veri analiz ve görselleştirme uygulaması olan “Orange Data

Mining” kullanılmıştır. Değerlendirme aşamasında öğrencilerin sosyal medya örneklerini veri görselleştirme ile birleştirip, uyguladıklarında yeni durumları fark etmelerine yeni fikirler üretmelerine yardımcı olduğu gözlemlenmiştir. Birinci aşamadan farklı olarak açık kaynaklı veri görselleştirme uygulamasının algoritma tasarım boyutu puanını arttırdığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin %60’ı veri, veri analitiği kavramalarını anlayabildiklerini ve uygulayabileceklerini ifade ederken, %76,4’ü hipotez kurma, veri analizi konusunda yetersiz olduğunu ifade etmiştir. Araştırma sonucunda veri görselleştirme sürecinde ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştiği sonucu ortaya çıkmıştır.

BİD becerisinin kazandırılmasına yönelik veriyi ve veri bilimi yaklaşımlarını temel alan çalışmalar; genel olarak BİD becerisi üzerine yapılan çalışmalar kadar yeterli sayıda bulunamamıştır. BİD becerisinin geliştirilmesine yönelik veri ve veri bilimini temel alan çalışmalara bakıldığında, veri görselleştirme yöntemlerini kullanarak tasarlanan çalışma sayısının fazla olduğu görülmektedir. Aynı zamanda veriye dayalı düşünme ve problem çözme süreçlerini koştan konuların çalışıldığı görülmektedir. Bu kapsamda yapılan çalışmalara bakıldığında, verinin keşfedilmesi, hazırlanması, saklanması, farklı amaçlar üzerinden yorumlanması, analiz edilmesi ve analiz sonuçlarının anlamlandırılarak ürüne dönüştürülmesi süreçlerini kapsamaktadır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu araştırmada, veri bilimi etkinliklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimine etkisi incelenmektedir. Bu çalışma 9 hafta süren bir uygulama sürecini kapsamaktadır. Çalışma, teknik olmayan bir kitleyi hedefleyerek veri bilimi okuryazarlığına ve veri toplama, işleme, analiz etme ve kullanmaya odaklanan bir kursun tasarımı ile uygulama sürecini kapsamaktadır. Amaç, genel eğitim yoluyla öğrencileri eğitimlerinin erken bir aşamasında veriye dayalı toplumdaki değişikliklere hazırlamak ve onlara günümüzün veri açısından zengin dünyasında yetenekli bir şekilde gezinme becerileri kazandırmaktır.

3.1.Araştırma modeli

Bu çalışmada, nitel verilerle desteklenmiş nicel araştırma yöntemlerinden ön-test son-test tek gruplu zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desen, araştırmada değişkenleri ölçmeyi ve değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkilerini keşfetmeyi amaçlayan araştırma desendir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2019). Bu çalışmada öncelikle öğrencilerin veri, veri bilimi ve bilgi işlemsel düşünmeye yönelik bilgi birikimlerini ve okuryazarlık becerilerini belirlemek amacıyla nitel veri toplama yöntemiyle ihtiyaç analizi yapılmıştır. Uygulama süreci başlamadan nicel veriler ön testler uygulanarak toplanmıştır. Toplanan nitel veriler sonucunda ortaya çıkan ihtiyaca yönelik 9 hafta boyunca sürecek olan deneysel çalışma tasarlanmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilip uygulanan etkinliklerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmede etkili olup olmadığını belirlemek için son testler uygulanarak, nicel veriler elde edilmiştir. Araştırmanın nicel boyutunda zayıf deneysel desenlerden tek grup öntest - sontest desen kullanılmıştır. Son olarak nicel verilerin analizinde elde edilen bulgulardan hareketle daha detaylı inceleme yapabilmek ve nicel verileri desteklemek için nitel verilerden yararlanılmıştır. Bu aşamada yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile öğrencilerden veri bilimi etkinlikleri ve uygulama süreci hakkındaki görüşleri alınmıştır. Araştırma takvimi Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3

Araştırma Sürecinin Aşamaları

Tarih	Gerçekleştirilen Uygulama
01.11.2021-07.11.2021	Öğrenen Analizi Görüşmesi
28.11.2021	Ön test
3.12.2021-5.12.2021	MS-EXCEL Programına Giriş- Veri Bilimi Nedir?
10.12.2021-12.12.2021	Kütüphanede Görevliyim
17.12.2021-19.12.2021	Hobilerimizi Toplayalım
24.12.2021-26.12.2021	Hobilerimizi Kullanalım
31.12.2021-2.01.2022	En Uygununu Bul
07.01.2022-09.01.2022	Kim Kumpir Sever?
14.01.2022-16.01.2022	Kumpirci Biz Olsak
21.01.2022-23.01.2022	Kumpir İşinde Ne Kadar İyiyiz?
28.01.2022-30.01.2022	İşimizi Anlatalım
4.02.2022-6.02.2022	Son test
4.02.2022-6.02.2022	Süreç Değerlendirmesi

3.2.Araştırmanın çalışma grubu

Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul’da bir ilçe belediyesinin yaygın eğitim kapsamında eğitim veren Robot Okulu’nda 2021-2022 eğitim öğretim yılı güz döneminde eğitim gören 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma grubunda 7. sınıf öğrencilerinin seçilme nedeni 5. ve 6. sınıflarda görülen Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde işlenen müfredatın bilgi işlemsel düşünme becerisi konusunda temel oluşturabilmiş olması ve öğrencilerin bilgisayar

araç olarak kullanıp ürün oluşturabilme becerilerine sahip olmalarıdır. Uygulamanın yapıldığı çalışma grubu gönüllülük esasıyla katılmaya istekli olan öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmaya başlangıçta 21 tane öğrenci katılmıştır. Uygulama sürecinin pandemi zamanına denk gelmesi sebebiyle 1 öğrenci süreç içerisinde ayrılmıştır, 1 öğrenci ise fazla devamsızlık yapması sebebiyle çalışma grubundan çıkarılarak 19 öğrenci ile uygulama süreci tamamlanmıştır. Çalışma grubu gerek sınıf mevcudunun azaltılarak eğitimlerin daha verimli geçmesi için, gerekse öğrencilere en uygun zamanın ayarlanabilmesi için 2 gruba ayrılmıştır. 1. grup cuma günleri 16.00-18.30 saatleri arasında 2. grup ise pazar günleri 13.00-14.30 saatleri arasında eğitim almışlardır. Tablo 4'te çalışmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri gösterilmektedir.

Tablo 4

Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Öğrenci No	Cinsiyet	Anne Eğitim Durumu	Baba Eğitim Durumu	5. sınıfta BT ve Yazılım Dersi Alma Durumu	6. sınıfta BT ve Yazılım Dersi Alma Durumu	Bt Dersine Ek Olarak Aldığı Dersler
Öğrenci1	Erkek	Lise	İlkokul	+	+	-
Öğrenci2	Erkek	İlkokul	Lise	+	+	Arduino, Tinkercad
Öğrenci3	Erkek	İlkokul	Lise	+	+	Arduino, Tinkercad
Öğrenci4	Kız	Üniversite	Lise	+	+	mBot, Kodu Game Lab
Öğrenci5	Kız	Lise	Lise	+	+	Kodu Game Lab, Arduino
Öğrenci6	Kız	Üniversite	Lise	-	-	-
Öğrenci7	Erkek	Üniversite	Üniversite	+	+	-

Öğrenci8	Erkek	İlkokul	İlkokul	-	-	-
Öğrenci9	Kız	Üniversite	Lise	+	-	Scratch
Öğrenci10	Kız	Üniversite	Üniversite	-	-	-
Öğrenci11	Kız	İlkokul	Lise	-	-	mBot
Öğrenci12	Kız	İlkokul	Üniversite	+	+	-
Öğrenci13	Erkek	Üniversite	Lise	+	-	mBot
Öğrenci14	Kız	İlkokul	İlkokul	-	+	-
Öğrenci15	Erkek	İlkokul	Lise	+	+	-
Öğrenci16	Erkek	Lise	Üniversite	-	-	Lego, dron kodlama
Öğrenci17	Kız	Yüksek Lisans	Yüksek Lisans	+	+	-
Öğrenci18	Erkek	Lise	Lise	+	+	-
Öğrenci19	Erkek	İlkokul	İlkokul	-	-	-

3.3.Verİ toplama araçları ve veri toplama süreçleri

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçları açıklanmıştır. Araştırmada verilerin toplanması için nitel ve nicel yöntemlere başvurulmuştur. Nicel veri toplama araçları bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği, bilgi işlemsel düşünme becerisi başarı testidir. Nicel veriler öntest ve sontest uygulanarak toplanmıştır. Deneysel uygulama süreci başlamadan önce öntest uygulanmış, 9 haftalık uygulama sürecinin sonunda da aynı veri toplama araçları sontest olarak uygulanmıştır. Nitel veri toplama araçları ise kişisel bilgi formu, öğrenen analizi görüşme formu ve süreç değerlendirmesi görüşme formundan oluşmaktadır. Öğrenen analizi görüşme formu uygulama süreci başlamadan önce uygulanmıştır. Süreç değerlendirme formu ile veriler öğretim sürecinin sonunda toplanmıştır.

3.3.1.Kişisel bilgi formu

Araştırmada yer alan öğrencilerin demografik özelliklerinin belirlenebilmesi için araştırmacı tarafından oluşturulan kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Kullanılan form kapsamında öğrencilerin cinsiyeti, anne baba eğitim durumları ve meslekleri, öncesinde bilişim teknolojileri ve yazılım derslerini alma durumlarını ve bilişim teknolojilerine ek olarak aldığı kodlama ve robotik derslerinin olup olmadığının öğrenilmesi amaçlanmıştır.

3.3.2.Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği

Bilgi işlemsel düşünme becerilerini ölçmek için Gülbahar ve diğerleri (2019) tarafından 10-14 yaş grubu için geliştirilen Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 36 maddeden oluşan 3 dereceli likert tipi (1-Evet, 2-Kısmen, 3-Hayır) bir ölçektir. Ölçek, algoritma tasarlama yeterliği, problem çözme yeterliği, veri işleme yeterliği, temel programlama yeterliği ve özgüven yeterliği olmak üzere 5 faktör altında toplanmıştır. Ölçeğin Cronbach's Alpha (α) analizinden sonra güvenirlik katsayısı .943 olarak bulunmuştur. Bu değere bakıldığında, genel ölçek yapısının ve alt faktörlerinin güvenirlik değerlerinin yeterli olduğu sonucuna varılabilmektedir. Yapılan analizler ile birlikte, ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu ifade edilebilmektedir (Gülbahar ve diğerleri, 2019).

Tablo 5

BİDBÖA ölçeği alt faktörlerine ilişkin iç tutarlılık katsayıları (Gülbahar ve diğerleri, 2019)

Faktör No	Faktör Başlığı	Madde Sayısı	Cronbach's Alpha(α) Katsayısı
1	Algoritma Tasarlama Yeterliği	9	.930
2	Problem Çözme Yeterliği	10	.880
3	Veri İşleme Yeterliği	7	.856

4	Temel Programlama Yeterliği	5	.838
5	Özgüven Yeterliği	5	.762
	Tüm Ölçekler	36	.943

3.3.3.Bilgi işlemsel düşünme becerisi başarı testi

Çalışmanın amacı doğrultusunda öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerinde akademik başarılarının ortaya çıkarılarak karşılaştırma yapılması amacıyla 16 soruluk başarı testi oluşturulmuştur. Hazırlanan başarı testi ön test-son test olarak kullanılmıştır. Test maddeleri <http://bilgekunduz.org> sitesinde yayınlanan 7-8. sınıf seviyesi için hazırlanan farklı yıllara ait bilge kunduz görevlerinden alınarak oluşturulmuştur. Farklı yıllara ait bilge kunduz soruları seçimi; 2016 yılı 6 soru, 2017 yılı 2 soru, 2018 yılı 1 soru, 2019 yılı 4 soru, 2020 yılından 3 soru seçilerek oluşturulmuştur. Test oluşturulurken veri bilimi alt bileşenleriyle bilgi işlemsel düşünme becerisinin ortak bileşenlerinin mevcut olduğu sorular seçilmiştir. Bilge kunduz görevleri zorluk derecesine göre ayrılmaktadır, kolay orta ve zor seviyedeki soruların eşit şekilde dağılımı sağlanmıştır. Oluşturulan başarı testinin istenilen amacına hizmet etmesi , kazanımlara yönelik olması ve geçerliğinin sağlanabilmesi adına 4 uzmandan görüşler alınmıştır. Görüşleri alınan uzmanların 2'si Dr. Öğretim Üyesi olarak Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında, 1'i Dr. Öğr. Üyesi olarak Matematik alanında, 1'i de Bilişim Teknolojileri Öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Uzmanların incelemeleri sonucunda alınan öneri ve görüşler doğrultusunda, soruların içeriklerini değiştirmeden soruyu farklı soruyla değiştirerek değişiklikler yapılmıştır. Hazırlanan başarı testinin güvenilirliğinin sağlanması amacıyla başarı testi uygun örnekleme yöntemiyle belirlenen 128 adet 7. sınıf öğrencisi tarafından cevaplanmış ve cevap anahtarına göre puanlanması yapılmıştır. Doğru cevaplanmış test maddeleri için 1, yanlış cevaplanmış test maddeleri için 0 değeri verilmiştir.

Bilgi işlemsel düşünme becerisi başarı testi maddelerinin güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Akademik Başarı Testi Madde Güçlük İndeksleri ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri

Madde No	Madde Güçlük İndeksi(p)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r)
1	0,33	0,40
2	0,47	0,51
3	0,44	0,51
4	0,44	0,45
5	0,63	0,51
6	0,67	0,34
7	0,26	0,25
8	0,47	0,21
9	0,77	0,49
10	0,44	0,40
11	0,36	0,41
12	0,34	0,31
13	0,47	0,60
14	0,39	0,36
15	0,59	0,50
16	0,50	0,33
17	0,36	0,06
18	0,35	0,00

Madde ayırt edicilik indeksi 0,19 veya daha düşük ise maddelerin testten çıkarılması, 0.20'den 0.29'a kadar olan maddelerin düzeltilerek kullanılması veya zorunlu durumlarda kullanılabileceği, 0,30 ile 0,39 arasında yer alan maddelerin yeterince iyi olduğu, 0, 40 ve üzeri değere sahip maddelerin ise çok iyi maddeler olduğu şeklinde yorumlanmaktadır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012). Uygulanan test maddelerinin madde ayırt edicilik indekslerine bakıldığında 17. sorunun madde ayırt edicilik indeksi $0,06 < 0,20$ olduğu ve 18. sorunun da madde ayırt edicilik indeksi $0,00 < 0,20$ olduğu için başarı testinden çıkarılmıştır. 18 maddeden oluşan başarı testi 16 maddeye düşürülerek uygulama öncesinde ön test ve uygulama sonrasında son test olarak uygulanmıştır. Test maddelerinin analizleri sonucunda testin ortalama güçlüğü 0,47 olarak belirlenmiştir. Yapılan madde analizleri sonucunda madde güçlük indekslerinin 0,20 ile 0,80 arasında bir değer alması ve testin ortalama güçlük indeksinin 0,50 civarlarında olması istenilen bir özellik olmaktadır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012). Uygulanan testin ortalama güçlüğüne bakıldığında orta güçlükte bir test olduğu sonucuna varılabilir. Bilge kunduz sorularını geliştirenler, kolay seviyedeki soruları 6 puan, orta seviyedeki soruları 9 puan ve zor seviyedeki soruları 12 puan olarak hesaplanması gerektiğini belirtmişlerdir. Çıkarılan 2 test maddesi zor seviyededir, çıkarıldıktan sonra test 6 adet kolay, 6 adet orta, 4 adet zor seviyedeki sorulardan oluşmaktadır. Bu nedenle 16 soruluk başarı testinde öğrencilerin alabileceği en yüksek puan 138'dir. Testin güvenilirliğinin sağlanması için KR-20 analizi yapılmıştır. KR-20 analizi sonucunda güvenirlik katsayısı 0,64 olarak bulunmuştur. Kehoe J. (1995), 10-15 madde sayısından oluşan testler için KR-20 güvenirlik katsayısı değerinin 0,50 civarlarında olmasının yeterli olacağını belirtmiştir. Bu durumda uygulanan başarı testinin KR-20 güvenirlik katsayısı da standartları sağlamıştır. Akademik başarı testinin kapsam ve görünüş geçerliğinin sağlanması için 1 Matematik alanında 2 BÖTE alanında görev yapan 3 akademisyen tarafından görüş alınmıştır. Alınan görüşler çerçevesinde test maddelerindeki biçimsel sorunlar giderilerek test uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Tablo 7

KR-20 Analizi

Ölçüm	N	Değer
KR-20	128	0,64

3.3.4.Görüşme formları

Görüşme sorularının şekil ve kapsam geçerliliğinin sağlanabilmesi için alan uzmanlarına sunulmuştur. Uzmanların geri bildirimleri sonucunda revize edilen sorular öğrencilere sorulmuştur.

3.3.5.Öğrenen analizi görüşme formu

Öğrenen analizi görüşme formunun geçerliliğinin sağlanması amacıyla Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında Dr. Öğr. Üyesi olarak görev yapan 2 akademisyene, Matematik alanında Dr. Öğr. Üyesi olarak görev yapan 1 akademisyene, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretmeni ve Türkçe dersi öğretmenine sunulmuştur. Farklı bölüm olarak matematik bölümünde görev yapan bir uzmandan görüş alınma sebeplerinden biri bilgisayar bilimi, veri bilimi gibi alanlarla ve geliştirilen içerik ile matematiğin ilişkili olmasıdır. Bir diğer sebep ise görüş alınan akademisyenin bilgi işlemsel düşünme becerisi, veri bilimi ve yapay zeka alanlarında çalışmalarının olmasıdır. Türkçe dersi öğretmeninden ise dil bilgisi doğruluğu, soruların uygun şekilde aktarımı, sorgulanmak istenenin açık bir şekilde ifade edilebiliyor olması için görüş alınmıştır. Alınan görüşler sonucunda öğrenen analizi görüşme formu revize edilerek düzenlenmiştir. Son haline getirilen öğrenen analizi görüşme formu, öğrencilerin mevcut ön bilgilerinin analizinin yapılması amacıyla çalışma öncesinde çalışma grubuna uygulanmıştır.

3.3.6.Süreç değerlendirmesi görüşme formu

Eğitim sürecinde katılımcıların memnuniyet durumlarını belirlemek, eğitim süreci ve işleyişi hakkında görüşlerini ve düşüncelerini öğrenmek ve genel değerlendirmelerini almak amacıyla eğitim süreci sonunda kullanılmıştır. Süreç değerlendirmesi görüşme formunun geçerliliğinin sağlanması adına Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında Dr. Öğr. Üyesi olarak görev yapan 1 akademisyene, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretmeni ve Türkçe dersi öğretmenine sunulmuştur. Alınan geri bildirimler neticesinde süreç değerlendirmesi görüşme formu düzenlenmiş ve son haline getirilerek kullanılmıştır (Ek-7).

3.4.Uygulama süreci

Araştırma, 2021-2022 eğitim öğretim yılının güz döneminde 7. sınıf olarak öğrenim gören 21 kişilik çalışma grubu ile yürütülmeye başlanmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla hazırlanan veri bilimi etkinliklerinde uygulama aracı olarak 8 hafta MS-EXCEL 2016 9. hafta ise görselleştirme etkinliği için MS-EXCEL 2016'dan da yararlanılarak Canva.com kullanılmıştır. Çalışmada tüm süreç 11 hafta olarak planlanmıştır. 11 haftalık süreç içerisinde ilk hafta ve son hafta veri toplama haftalarını oluşturmaktadır. Diğer 9 hafta ise uygulama sürecini kapsamaktadır. Haftalık olarak ders süresi 90 dakika olacak şekilde planlanmıştır. Uygulama sürecinin aşamaları Tablo 8'de sunulmaktadır.

Tablo 8

Haftalık Uygulama Süreci

Haftalar	Haftalık Etkinlikler	Süre
	Öğrenen Analizi Görüşme Formu	15 Dk
Hafta 1	Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği	30 Dk
	Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Başarı Testi	60 Dk
Hafta 2	Excel Programına Giriş	90 Dk
Hafta 3		
1. Ders	Veri Bilimi Nedir?	40 Dk
2. Ders	Kütüphanede Görevliyim	50 Dk
Hafta 4	Hobilerimizi Toplayalım	90 Dk
Hafta 5	Hobilerimizi Kullanalım	90 Dk
Hafta 6	En Uygununu Bul	90 Dk
Hafta 7	Kim Kumpir Sever?	90 Dk
Hafta 8	Kumpirci Biz Olsak?	90 Dk

Hafta 9	Kumpir İşinde Ne Kadar İyiyiz?	90 Dk
Hafta 10	İşimizi Anlatalım	90 Dk
Hafta 11	Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Başarı Testi Süreç Değerlendirmesi	

3.4.1.Öğrenme ortamı

Geliştirilen veri bilimi etkinliklerinin uygunluğu ve geçerliği için 1 veri bilimi uzmanının, Matematik alanında Dr. Öğretim Üyesi olarak görev yapan 1 akademisyenin, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında Dr. Öğr. Üyesi olarak görev yapan 2 akademisyenin ve 1 Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretmeninin görüşleri alınmıştır. Alınan görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Düzenlemeler sonucunda tekrar görüşleri alınarak etkinlikler uygulanacak son haline getirilmiştir. 19 öğrencinin tek sınıfta olmasının öğretim verimliliğini düşürmesinin önüne geçmek adına öğrenci sayısı 2 gruba bölünmüştür. 9 öğrenci hafta içi eğitim grubunda, 10 öğrenci ise hafta sonu eğitim grubunda yer almaktadır. Uygulama öncesinde uygun hale getirilen sınıf ortamında öğrencilerin her biri için içerisinde kullanılacak programların yüklü olduğu bir bilgisayar bulunmaktadır. Haftalık olarak uygulanacak etkinlikler ders öncesinde öğrenci bilgisayarlarına paylaşılmıştır.

3.4.2.Sürecin işlenişi

Birinci hafta:

İlk ders olması sebebiyle öğrencilerin çoğu birbirini tanımamaktadır. Ortamı ısındırmak, öğrencilerin birbirlerini tanınmasını sağlamak ve öğrencileri sürece adapte olmalarını sağlamak için kaynaştırıcı etkinlikler olarak ifade edilen ice breakers etkinlikler ile ilk derse başlanmıştır. Öğrencilerin ortama alışmaları sağlandıktan sonra bilgi işlemsel düşünme

becerisine etkileyeceği düşünölen veri bilimi etkinliklerinin uygulanacağı araç olarak kullanılacak MS-EXCEL 2016 programı tanıtılmıştır. MS-EXCEL programı birçok alan tarafından kullanılan, belirli işlevlerinin herkes tarafından bilindiğı ama genel anlamıyla çoğunluk tarafından birçok farklı görev için kullanılabilecek karmaşık bir programdır. Öğrencilerin derslere başlamadan önce kullanacakları aracı tanıması etkinliklerdeki görevleri yerine getirirken yabancılık çekmemeleri ve ön yargıyla yaklaşmamaları için önem oluşturduğundan programının arayüzü tanıtılarak başlanmıştır. Uygulama süreci boyunca MS-EXCEL programının kullanılacağı ve uygulama süreci sonunda programı kullanmayı biliyor hale gelecekleri belirtilerek ilgilerinin artması sağlanmıştır. Öğrencilere MS-EXCEL programı ile neler yapılabileceğı örnek çalışma sayfaları üzerinden gösterildikten sonra programın arayüzünde bulunan araçların işlevleri tanıtıldı. MS-EXCEL programını daha önce bilmeyen öğrenciler, bilen ama kullanmayan öğrenciler olduğu gibi kullanan öğrencilerde olduğu tespit edilmiştir. Daha önce kullanan öğrenciler ebeveynlerinin işlerine yardım etmek için yalnızca veri girişı yaptıklarını belirtmişlerdir. Bundan sonraki derslerin senaryo temelli sürdüröleceğinden, her hafta yapmaları gereken görevler olduğundan ve bazı haftalar geçen haftanın devamı niteliğinde olacağından bahsedilmiş ve gelecek haftalarda işleyeceğimiz süreç hakkında akıllarındaki sorular yanıtlanarak genel bir özet ile toparlanarak ders bitirilmiştir.

İkinci hafta:

2. haftanın konusu olan Kütöphanede Görevliyim etkinliğı için öğrencilerin bilgisayarları ile kullanılacak etkinlik kağıdı ve veri setinin olduğu excel dosyası dersten önce paylaşılmıştır. Öğrencilerden etkinlik kağıdına göz gezdirmeleri ve senaryoyu okumaları istenmiştir. Senaryo hep birlikte düşünölmüş ve küçük bir canlandırması yapılarak süreçteki kolaylıklar ve zorluklar üzerinden tartışma yapılmıştır. Problemin detaylı olarak anlaşılmasının problemin çözümü için önemi vurgulanmış ve veri bilimi çerçevesinde yapılacak işin ve verinin anlaşılmasının hedefin yerine getirilebilmesi için ilk ve uzun zaman ayrılması gerekli basamaklardan biri olduğundan bahsedilmiştir. Veri biliminde karşılaştığımız problemi çözme süreci olarak bilgi işlemsel düşünme süreci boyutlarıyla benzerlik gösteren alt boyutlar üzerinden etkinlik uygulanmıştır. Problemi çözme süreçlerinden problemi tanımlamak için soyutlama ve ayrışma, verileri toplamak, sunmak için veri toplama, örüntü tanıma, çözümü planlayabilmek için mantıksal sorgulama ve algoritma ve süreç tasarımı, çözümü uygulama için de modelleme basamaklarından yararlanıldığı etkinlik üzerinden ders uygulanmıştır. Veri bilimi merkezinde verinin yer aldığı bir olgudur. Veri, gerçek bir kişiye,

nesneye ya da genel olarak varlığa ilişkin bir soyutlamadır. Dünya üzerindeki her varlık birtakım niteliklerle tanımlanır, diğer bir deyişle veri tabanındaki her öge bir varlıktır ve varlıkların sahip olduğu bilgiler vardır. Bu bilgiler öznitelikler olarak adlandırılır ve varlıklar benzersiz bilgilerden oluşur. Bu kapsamda hazırlanan etkinlikte bir veri kümesinde yer alacak olan varlık ve nitelikler arasındaki ilişkinin anlamlandırılabilmesi için öğretmen tarafından hazırlanarak verilen veri seti üzerinden varlık-ilişki modeli üzerinde durulmuş öğrencilerin kendi diyagramlarını oluşturmaları beklenmiştir.

Üçüncü hafta:

2. hafta hazır olarak verilen veri seti, bu hafta öğrenciler tarafından hazırlanacaktır. Bu haftanın problem çözümü için toplanması gereken verilerin öğrenciler tarafından belirlenmesi gerekmektedir. Veri kümesi hazırlanırken grubu temsil eden varlıklardan oluşur ve her varlık bir nitelik ile tanımlanır. Bir veri kümesi varlık sayısının(satır) ve nitelik sayısının(sütun) meydana getirdiği analitik kayıt adı da verilen varlık*nitelik matrisi şeklinde düzenlenir. Hobilerimizi topluyorum etkinliği ile öğrenciler karşılaştıkları problem üzerinden gerekli olan veri ve öz nitelikleri belirleyerek veri kümelerini oluşturmuşlardır. Burada dikkat etmeleri gereken durumun toplayacakları öz niteliklerin çözmeleri gereken problemle ilişkili olması gerektiği vurgulanmıştır. Veri kümelerine fazladan nitelikler eklemenin fazla zaman ve çaba harcamak gibi olumsuz durumlar oluşturabileceği öğrencilerle paylaşılmıştır. Hazırlanan veri kümelerinde her satır bir varlığı(kişi), her sütun bir bilgiyi(özniteliği) tanımlamaktadır. Analitik kaydın oluşturulması veri bilimi için ön koşuldur. Oluşturulan veri kümeleri üzerinden farklı türde nitelikler olabileceği üzerinde durulmuştur. Bu kapsamda, sayısal, sınıflama, ve sıralama nitelikleri üzerinden örnekler verilmiştir. Niteliklerinin sahip olduğu veri türlerinin veriyi analiz ederken kullanacağımız yöntemi etkileyeceği üzerinde durularak toplanılan verilerden hangi yöntemler kullanılarak nasıl öngörüler elde edilebileceği üzerinde tartışma yapılmıştır.

Dördüncü hafta:

4. haftanın hobilerimizi kullanalım etkinliği 3. hafta hazırlanan etkinliğin devamını oluşturmaktadır. 3. Hafta öğrenciler tarafından oluşturulan veri kümesi bu dersin veri setini oluşturmaktadır. Öğrencilerin geçen hafta hazırladıkları veri kümesine, veriler içerisinde olmaması gereken verilerin düzenini bozan ve analizi olumsuz etkileyebilecek veriler eklenmiştir. Öğrencilere veri seti dağıtıldığında veri setlerinde gözlerine çarpanların neler olduğu sorularak derse başlanmıştır. Öğrencilerin gözlerine ilk çarpan veri setinde boş

değerler olmasıdır, daha sonra veri setindeki tekrar eden varlıklar dikkatleri çekmiştir. Aynı zamanda veri setindeki uç değerler bazı öğrencilerin gözünden kaçmamıştır. Verinin ve veri setinin kalitesini kontrol etmenin kurulacak veri analizi algoritmaları için öneminden bahsedilmiş ve veri setinde normalizasyonun yapılması sağlanmıştır. Etkinlik içerisinde yer alan veri setindeki veri türleri öğrencilere sorulmuştur. Öğrenciler mantıksal, sayısal ve karakter dizisi olarak farklı veri türlerini tespit etmişlerdir. Veri setindeki özneliliklerin frekanslarının bulunması istenmiş ve temel istatistik analizlerine giriş yapılmıştır. Çıkardıkları frekans tablosu üzerinden veri setinin dağılımını yorumlamaları istenmiştir.

Beşinci hafta:

En uygununu bul etkinliğinde öğrencilere veri sayısının çok olduğu bir veri tablosu verilir. Öğrencilerden veri setini analiz için uygun hale getirmeleri istenir. Öğrenciler verilerin normalizasyonunu ve sıralamasının yaparlar. Öğrencilerin verilen senaryoda üzerinden uygun filtreleme yöntemlerini kullanarak amaca ulaşmaları beklenmektedir. Öğrenciler veri setinin büyüklüğünü görünce soruları yanıtlamanın gün boyu süreceğini düşünmüşlerdir. Senaryoda verilenleri ve istenilenleri analiz edip sıralı bir şekilde çalışmak gerektiğini düşünen öğrenciler sonuca yaklaşıncaya heyecanlı bir şekilde ilerlemişlerdir. İstenilenleri önce bitiren öğrenciler başka soruları da çözmeyi istemişlerdir. Önce bitirip yanlış sonuçlara ulaşan öğrencilerden nerede hata yapmış olabileceğini düşünüp geçmiş basamakları tekrarlamaları istenmiştir. Bazı öğrencilerin sorularda kullanılan mantıksal operatörlere dikkat etmemesinin soruları yanlış yapmasına etken olduğu gözlemlenmiştir.

Altıncı hafta:

Kim kumpir sever etkinliği sonrasındaki ki hafta boyunca kullanılacak senaryoya temel oluşturan ilk etkinliği oluşturmaktadır. Bu etkinlik ile öğrencilerin anket veri toplama aracını kullanarak sınıf arkadaşlarından topladığı verilerden veri seti oluşturmaları istenmiştir. Öğrenciler topladıkları verileri kişileri varlık, malzemelerin ise öz nitelik olacak şekilde veri setine dönüştürmüşlerdir. Sabit ve değişken verinin ne olduğu anlatılmış, hazırlanan veri seti üzerinden sabit ve değişken verilerin bulunması istenmiştir. Mod, medyan, frekans kavramlarının neler olduğundan tekrar bahsedilmiş ve veri kümesinden yola çıkarak malzemelerin frekanslarının hesaplanması ve modunun bulunması istenmiştir. Diğer aşamada öğrencilerin kumpir maliyetlerini hesaplamaları istenmiştir. Kumpirde kullanılacak malzemelerin fiyatları çıkarılmış, alınan ürünlerin kaç kumpir için yeterli olabileceği hesaplanmış, bir kumpirde kullanılması gereken miktar belirlenmiş ve belirlenen miktar

üzerinden bir kumpir malzemelerin ayrı ayrı maliyeti hesaplamaları istenmiş daha sonrasında da kişi başı toplam maliyeti bulmaları istenmiştir. Öğrencileri en çok zorlayan ve sonucunu yanlış buldukları malzemeler çoklu kilo ile satın alınan malzemeler olmuştur. Örneğin mayonez 9 kilo ile satın alınan bir malzemedir ve bir kumpir için birim fiyatının hesaplanması için öncelikle 9 kilo olarak satılan mayonezin kilo başı fiyatının bulunması gerekmektedir. Öğrenciler bu durumu diğer malzemelerde görmedikleri için atlamışlardır ve bir kumpir için ketçap ve mayonez maliyetinin bu kadar pahalı olabileceğine çok şaşırmış, müşterilere ketçap ve mayonez seçeneği sunmasak mı diye düşüncelerde bulunmuşlardır. Bu durumun fark edilmesi sağlandıktan sonra hesaplamada bir yanlışlık yapıp yapmadıklarının kontrol edilmesi istenmiştir. Bazı öğrenciler hiç yönlendirme yapmadan yapılması gerekenin farkına varmıştır, bazı öğrenciler ise ne yapacağını anlamamış ve açık bir şekilde ifade edilen bir anlatıma ihtiyaç duymuştur.

Yedinci hafta:

Kumpirci biz olsak etkinliğinde, öğrencilerin bir kumpirci dükkânı sahibi oldukları senaryo ile geçen haftanın etkinliğine eklemeler yapılarak devam edilmiştir. Geçen hafta müşterilerin istedikleri malzemeler adet sayısı olarak tabloya eklenmişti, bu hafta ise daha çok maliyet ve kar üzerinde çalışmalar yapılacağı için bu haftaki tabloya, geçtiğimiz hafta her malzeme için hesapladıkları birim fiyatlarının tabloya eklenmesi istenerek başlanmıştır. Hiçbir analiz yapmadan tabloya göz gezdirdiklerinde en fazla ve en az ücreti ödeyecek müşterilerin tahmin ederek bulunabilirliğinin üzerinde durularak bir tartışma oluşturulmuştur. Öğrencilerden doğru kişileri bulanlar da olmuştur, bulamayanlarda. Bu durumda formül kullanarak müşterilerin istedikleri kumpirlerin fiyatlarının hesaplanması istenmiş ve tahmin sonuçlarıyla karşılaştırmalar yapılarak göz kaçan durumlar tartışılmıştır. Öğrencilerden etkinlikte verilen kar oranını baz alarak kumpir başı eklenecek karın hesaplanması istenmiştir. Satış fiyatının hesaplanması için nasıl bir işlem yapılması gerektiği öğrencilere bırakılmış ve çoğu öğrenci maliyet fiyatına kar oranını ekleyerek satış fiyatını bulabilmiştir. Sattıkları kumpirlerden elde ettikleri kazancın hesaplamaları istenmiş ve bu fiyatın toplam ne kadarının kar olarak kazanıldığının bulunması etkinlikte istenilmemesine rağmen öğrenciler tarafından merak edilerek hesaplanmıştır. Excel programında yapılan analizler sonucunda en fazla kazanç elde ettiren kişinin bulunması istenmiş ve dersin başlangıcında hesaplamadan tahmin ile buldukları kişi ile ilişkisi tartışılarak ders sonlandırılmıştır.

Sekizinci hafta:

Kumpir işinde ne kadar iyiyiz etkinliği geçen haftaların devamı niteliğinde olup, bu haftaki hesaplamalar haftalık bazda analizleri içermektedir. Öğrencilerin geçen hafta kullandığı çalışma kitabına bu etkinlikte haftanın tüm günlerinde hazırlanan kumpirlerin ve satışların yer aldığı çalışma sayfaları eklenerek öğrencilere iletilmiştir. Öğrenciler çalışma sayfalarının fazlalığını görünce bunları nasıl bitireceğiz gibi tepkiler vermiş olsalar da formüllerle işlerinin kolaylıkla hallolduğunu dile getirmişlerdir. Hafta içerisinde gün bazlı ve haftalık olarak analizleri gerçekleştirdikten sonra öğrencilerden en fazla, en az satış yapılan ve kar elde ettiren günün ve ürünün analiz edilip belirlenmesi istenmiştir. Kumpir işinde haftalık analizleri görmek ve bu işte ne kadar iyi olduğumuzun yorumunu yapabilmek için yapılan analizlerin grafiklerle gösterilmesi öğrencilerden istenmiştir. Hazırlanan grafikleri öncelikle kendilerinin yorumlamaları daha sonra diğer arkadaşları tarafından yorumlanmaları istenmiştir.

Dokuzuncu hafta:

Geçen hafta veriyi grafik formatında sunmuştuk, bu da veride olan bitenin daha iyi görülmesini ve anlaşılır olmasını sağlamıştı. Verilerin görselleştirilmesi veri biliminin her basamağında yer alabilen bir uygulama olmasının ve veri görselleştirmenin gün geçtikçe artan öneminin üzerinde durulduktan sonra öğrencilerden bu hafta görevlerinin veri görselleştirme olduğu söylenir ve senaryonun yer aldığı dosya öğrencilerle paylaşılır. Bu etkinlikte öğrencilerden yaptıkları analizlerin sonuçlarını infografik ile görselleştirip sunmaları istenmiştir. Infografikleri hazırlayıp afiş haline getirecekleri ortam olarak canva.com kullanılmıştır. Öğretmen hesabı üzerinden sanal sınıf oluşturulmuş ve öğrenciler sınıflara davet edilerek çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Bazı öğrencilere ders saati yeterli gelmemiş ve dersten sonra çalışmalarına devam etmişlerdir. Öğrencilerin çalışmaları sınıfa toplu olarak gösterilmiş ve sınıfça anlatılmak istediğinin aktarım şekli ve anlaşılabilirliği üzerinde küçük değerlendirmeler yapılmıştır.

3.5.Verilerin analizi

Araştırmanın bu bölümünde kullanılan veri toplama araçlarıyla birlikte toplanan verilerin analizine yönelik bilgilere yer verilmiştir. Çalışmada nicel ve nitel verilerin yer alması sebebiyle nitel ve nicel araştırma desenlerine ait veri toplama yöntemlerinden yararlanılmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında ihtiyaç analizi yapılması amacıyla görüşme

yöntemi kullanılarak yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılarak yanıtlar elde edilmiştir. Araştırmanın son aşamasında ise uygulama sürecini değerlendirmek amacıyla görüşme yöntemi kullanılarak yarı yapılandırılmış görüşme formu ile veriler toplanmıştır. Görüşme yöntemi kullanılarak toplanan veriler velilerden toplanan onam formu ile gerekli izinler alınarak ses kayıt cihazıyla da kaydedilmiştir. Verilerin deşifre işlemi yapıldıktan sonra içerik analizi yöntemi ile veriler analiz edilmiştir. İçerik analizi, araştırmacıların verileri tanımlamasına ve verilerde saklı olabilecek gerçekleri ortaya çıkarmaya çalışmasına olanak tanır (Creswell, 2002). İçerik analizi, dokümanlardan nitel araştırma verilerini işlemek için dört aşamada uygulanır. Bu aşamalar; 1)Verileri kodlama, 2)temaları bulma, 3)kodu ve temaları düzenlenme, 4)sonuçları tanımlama ve yorumlama şeklindedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Nitel verilerin analizinde uygulanan adımlar aşağıdaki gibidir.

1. Araştırmacı yarı yapılandırılmış görüşme formundaki soruları katılımcılara birebir olarak yöneltmiş ve yanıtları ses kaydı olarak almıştır.
2. Araştırmacı tarafından verilerin deşifre işlemini gerçekleştirilmiştir.
3. Araştırmacı tarafından elde edilen nitel veriler çözümlenerek anlamlı küçük parçalara ayrılmış ve anlam bütünlüğünü koruyarak kavramı en iyi temsil eden kodlar oluşturulmuştur.
4. Elde edilen kodlar araştırmacı ve danışman tarafından incelenerek birbirinden bağımsız olarak kategorilere ayrılmıştır.
5. Araştırmacı ve danışman tarafından oluşturulan kodlar, bir akademisyen tarafından gözden geçirilmiş ve yeniden formüle edilmiştir. Uyumsuz kod ve temalar kaldırıldı ve analizden çıkarılmıştır. Belirlenen kodlarla veri analiz süreci tamamlanmıştır. Elde edilen tema-kod eşleştirmelerin güvenilirliğini belirlemek amacıyla Miles ve Huberman (1994)'ın; Güvenirlik katsayısı = Görüş Birliği Sayısı / (Görüş Birliği Sayısı + Görüş Ayrılığı Sayısı) x 100 formülü kullanılmıştır. Araştırma kapsamında kodlayıcılar arası görüş birliğinin %86 olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonucun kodlayıcılar arası görüş birliğinin en az %80 olması koşulunu sağlamasıyla bu çalışmanın güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmaktadır(Miles ve Huberman, 1994).

Çalışmanın nicel verileri SPSS 26.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerisi başarı testi güvenilirlik çalışması için 128 katılımcıdan veriler toplanmış ve excel programında analiz edilmiştir. Analiz sonucunda başarı testinin son 2 maddesi testten çıkarılarak 16 madde olarak uygulanmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği ve bilgi işlemsel düşünme becerisi başarı testi ile

elde edilen verilerin normallik analizleri katılımcı sayısının 30'dan az olması sebebiyle Shapiro-Wilk testine ait p değeri, merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri, histogram, varyasyon katsayısı, çarpıklık (skewness)-basıklık (kurtosis), detrended normalik grafiklerinin sonuçlarıyla incelenmiştir.

3.5.1.Akademik başarı testi normallik analizi

Ak (2008), elde edilen veri sayısının 30'dan az olması durumunda Shapiro-Wilk sonuçlarını, veri sayısının 30 ve üzerinde olması durumunda ise Kolmogorov-Smirnov sonuçlarının değerlendirilmesini önermektedir. Çalışmadaki gözlem sayısının 30'un altında olması sebebiyle Shapiro-Wilk kullanılmıştır.

Öğrencilerin Akademik Başarı Testinden aldıkları sonuçların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla normallik analizi yapılmıştır. Normallik analizi için betimsel analiz, histogram, varyasyon katsayısı, çarpıklık (skewness)-basıklık (kurtosis), normallik test (Shapiro-Wilk) sonuçları dikkate alınmıştır.

3.5.1.1.Akademik başarı testi ön-testinden elde edilen normallik analizi bulguları

Tablo 9

Akademik Başarı Testi Ön Test Değeri İçin Normallik Testi Sonuçları

Kolmogorov-Smirnov				Shapiro-Wilk		
Akademik Başarı Testi Ön Testi	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
	,096	19	,200	,969	19	,757

Normallik testinden elde edilen verilen incelendiğinde p değerinin ,757 olduğu görülmektedir. Bu durumda $p>,05$ olması sebebiyle verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Tablo 10

Akademik Başarı Testi Ön Test Değeri İçin Çarpıklık ve Basıklık Katsayısı

		İstatistik	Standart Hata
Akademik Başarı Testi Ön Test	$\bar{X}$	43,2632	5,19269
	S	22,63439	
	Min	9,00	
	Max	93,00	
	Çarpıklık	,454	,524
	Basıklık	-,082	1,014

Tablo 10 incelendiğinde, başarı testinin ortalaması $\bar{X}=43,2632$, standart sapması $S=22,63439$, çarpıklık değeri(Skewness)= ,454, basıklık değeri(Kurtosis)= -,082 olarak bulunmuştur. Basıklık ve çarpıklık değerleri ± 1.5 aralığında olduğundan dolayı dağılımın normalliğini kabul edilebilir (Tabachnick ve Fidell, 2013).

3.5.1.2. Akademik başarı testi son-testinden elde edilen normallik analizi bulguları

Tablo 11

Akademik Başarı Testi Son Test Değeri İçin Normallik Testi Sonuçları

Kolmogorov-Smirnov				Shapiro-Wilk		
Akademik Başarı Testi Son Test	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
	,106	19	,200	,976	19	,886

Akademik başarı testi son test için normallik testinden elde edilen veriler incelendiğinde p değerinin ,886 olduğu görülmektedir. Bu durumda $p>,05$ olması sebebiyle verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Tablo 12

Akademik Başarı Testi Son Test Değeri İçin Çarpıklık ve Basıklık Katsayısı

		İstatistik	Standart Hata
Akademik Başarı Testi Son Test	$\bar{X}$	91,7368	4,47987
	S	19,52731	
	Min	45	
	Max	132	
	Çarpıklık	-,248	,524
	Basıklık	,969	1,014

Tablo 12 incelendiğinde, başarı testi son test ortalaması $\bar{X}=91,7368$ standart sapması $S=19,52731$ çarpıklık değeri(Skewness)= -,248, basıklık değeri(Kurtosis)= ,969 olarak bulunmuştur. Basıklık ve çarpıklık değerleri ± 1.5 aralığında olduğundan dolayı dağılımın normalliğini kabul edilebilir.

3.5.2.Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği normallik analizi

Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeğinden aldıkları sonuçların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla normallik analizi yapılmıştır. Normallik analizi için betimsel analiz, histogram, varyasyon katsayısı, çarpıklık (skewness)-basıklık (kurtosis) ve normallik testlerinden (Shapiro-Wilk) elde edilen sonuçlar dikkate alınmıştır.

3.5.2.1.Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği ön-testinden elde edilen bulgular

Tablo 13

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Ön Test Değeri İçin Normallik Testi Sonuçları

Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			
BİDBÖA Ölçeği	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Ön Test	,111	19	,200	,961	19	,584

Normallik testinden elde edilen verilen incelendiğinde p değerinin ,584 olduğu görülmektedir. Bu durumda $p>,05$ olması sebebiyle verilerin normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir.

Tablo 14

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Ön Test Değeri İçin Çarpıklık ve Basıklık Katsayısı

		İstatistik	Standart Hata
BİDBÖA Ölçeği	$\bar{X}$	2,0336	,08321
Ön Test	S	,36272	
	Min	1,42	
	Max	2,61	
	Çarpıklık	,034	,524
	Basıklık	-,805	1,014

Tablo 14 incelendiğinde, bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği ortalaması $\bar{X}=2,0336$, standart sapması $S=,08321$, çarpıklık değeri(Skewness)= ,034,

basıklık değeri(Kurtosis)= -,805 olarak bulunmuştur. Basıklık ve çarpıklık değerleri ± 1.5 aralığında olduğundan dolayı dağılımın normalliğini kabul edilebilir.

3.5.2.2.Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği son-testinden elde edilen bulgular

Tablo 15

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Son Test Değeri İçin Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
BİDBÖA Ölçeği						
Son Test	,089	19	,200	,957	19	,519

Normallik testinden elde edilen verilen incelendiğinde p değerinin ,016 olduğu görülmektedir. Bu durumda $p > ,05$ olması sebebiyle verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Tablo 16

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Son Test Değeri İçin Çarpıklık ve Basıklık Katsayısı

		İstatistik	Standart Hata
BİDBÖA Ölçeği	$\bar{X}$	1,4430	,06278
Son Test	S	,27365	
	Min	1,06	
	Max	2,14	

Çarpıklık	,778	,524
Basıklık	,840	1,014

Tablo 16 incelendiğinde, bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği son test ortalaması $\bar{X}=1,4430$, standart sapması $S=,06278$, çarpıklık değeri (Skewness)= ,778, basıklık değeri (Kurtosis)= ,840 olarak bulunmuştur. Basıklık ve çarpıklık değerlerinin $\pm 1,5$ aralığında olması sebebiyle dağılımın normalliği kabul edilebilir.

Normallik analizleri sonucunda araştırma kapsamında kullanılan verilerin normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Bu bağlamda araştırmada verilerin analiz işlemleri için parametrik istatistik yöntemlerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Verilerin analizi için bağımlı ve bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu çalışmada uygulanan yöntem dahilinde nicel ve nitel verilerin toplanması sonucunda elde edilen bulgular, başarı testi, anket soruları, yarı yapılandırılmış görüşme soruları baz alınarak başlıklar altında çözümlenmeye çalışılmıştır.

4.1.Akademik başarı testi puanlarına ilişkin bulgular

Çalışma grubunun ön test ve son test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için parametrik testlerden olan bağımlı örneklem t-testi(Paired Samples t-test) kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Tablo 17’de elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 17

Akademik Başarı Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırması Bağımlı Örneklem t-Testi Analizi

Test	n	$\bar{x}$	Ss	sd	t	p	Cohen’s d
Öntest	19	43,26	22,63	18	-9,381	,000	2.293
Sontest	19	91,73	19,52				

Tablo 17’ye bakıldığında, akademik başarı testi öntest puan ortalamalarının $\bar{X}=43,26$ ve standart sapmasının $S=22,63$, sontest puanlarının ortalamalarının ise $\bar{X}=91,73$ ve standart sapmasının 19,52 olduğu görülmektedir. Akademik başarı testi uygulama öncesinde ve sonrasında alınan puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımlı örneklem t testi sonucu incelendiğinde, ön test ve son test puanları arasında ortalama 48,47 puanlık bir artış olmuştur. Bu artışın istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir [$t(18)=-9,381$ $p<,05$]. Bu artışın etki büyüklüğünü anlamak için Cohen’s d

etki büyüklüğü değerine bakıldığında büyük etkinin olduğu sonucuna varılmaktadır ($d \geq 1$). Bu bulgudan yola çıkarak veri bilimi etkinlik içeriğinin öğrenciler üzerinde bilgi işlemsel düşünme becerisi akademik başarılarının artmasında etkisinin olduğu ifade edilebilir.

4.2.Ortaokul öğrencilerinin cinsiyete göre BİDB akademik başarılarına ilişkin bulgular

Öğrencilerin cinsiyetlerine göre bilgi işlemsel düşünme becerisi akademik başarılarının anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığını saptayabilmek için parametrik testlerden olan bağımsız örneklem için t testi (Independent Samples t-test) analizine başvurulmuştur. Bu bağlamda yapılan analiz sonuçlarına ilişkin bulgular Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18

Ortaokul Öğrencilerinin BİDB Akademik Başarılarının Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Analizi

	Test	Cinsiyet	n	$\bar{x}$	Ss	sd	t	p
Başarı Testi	Öntest	Kız	9	53,33	23,22	17		
		Erkek	10	34,20	18,77	17	-1,984	,064
	Sontest	Kız	9	90,66	26,18	17		
		Erkek	10	92,70	12,28	17	,221	,828

Tablodaki veriler incelendiğinde kız öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi başarı testi ön test ortalamasının ($\bar{x}=53,33$) erkek öğrencilerin ortalamasına ($\bar{x}=34,20$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı bağımsız örneklem t testi (Independent Samples t Test) ile incelenmiştir. Test sonuçlarına bakıldığında kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi akademik başarıları arasındaki farkın anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır ($t(17)=-1,984$; $p>,05$).

Kız öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi başarı testi son test ortalamasının ise ($\bar{x}=90,66$) erkek öğrencilerin ortalamasına ($\bar{x}=92,70$) göre daha düşük çıktığı görülmektedir.

Elde edilen bu sonucun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı bağımsız örneklem t testi (Independent Samples t Test) ile incelenmiştir. Test sonuçlarına bakıldığında kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi akademik başarıları arasındaki farkın anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır ($t(17)=,221$; $p>,05$).

Cinsiyete göre öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi akademik başarı ortalaması kız öğrencilerde 53,33'den 90,60'a yükselirken, erkek öğrencilerde 34,20'den 92,70'e yükseldiği görülmektedir. Bu artışın erkek öğrencilerin lehine olduğu söylenebilir.

4.3. Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algılarına ilişkin bulgular

Veri bilimi etkinliklerinin uygulandığı çalışma grubunun uygulama öncesi ve sonrasındaki değişimin gözlenmesi adına uygulanan BİDBÖA ölçeği ile elde edilen ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmamasının incelenmesi için parametrik testlerden bağımlı örneklem t testi (paired sample t test) uygulanmıştır. T testi sonuçları Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19

Ortaokul Öğrencilerinin BİDBÖA Ölçeği Alt Boyutlarına Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Analizi

Boyutlar	Test	n	$\bar{x}$	Ss	sd	t	p	Cohen's d
Algoritma Tasarlama Yeterliği	Öntest	19	2,36	,556	18	6,442	,000	2.211
	Sontest	19	1,41	,245				
Problem Çözme Yeterliği	Öntest	19	1,65	,383	18	1,967	,065	0,695
	Sontest	19	1,39	,364				
Veri İşleme Yeterliği	Öntest	19	2,06	,549	18	4,522	,000	1.593
	Sontest	19	1,33	,344				

Temel Programlama Yeterliği	Öntest	19	2,43	,477				
	Sontest	19	1,72	,525	18	4,238	,000	1,434
Özgüven Yeterliği	Öntest	19	1,75	,474				
	Sontest	19	1,37	,421	18	2,504	,022	0,847
Ölçek Geneli	Öntest	19	2,03	,362				
	Sontest	19	1,44	,273	18	5,456	,000	1.840

Tablo 19 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin BİDBÖA ölçeği ön test puanlarının ortalamaları $\bar{X}=2,03$, son test puanlarının ortalamalarının ise $\bar{X}=1,44$ olduğu görülmektedir. Ölçek sonucunda düşük puan almanın bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısının yüksek olduğu sonucuna varılmaktadır. T testi sonuçlarına göre uygulanan BİDBÖA ölçeği genelinde ön test son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. [$t(19) = 5,456$, $p<,05$].

Bu bulgudan yola çıkarak ortaokul öğrencilerinin uygulama sürecinde bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterliklerinde anlamlı bir artış meydana geldiği, uygulanan içeriğin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Ön test ve son test puanları arasındaki anlamlı farkın etki değerini anlamak üzere ölçeğin geneli için Cohen's d etki büyüklüğüne bakıldığında büyük etkiye sahip olduğu görülmektedir ($d \geq 1$). Alt boyutlar düzeyinde yapılan t testi analizleri incelendiğinde problem çözme yeterliği alt boyutunda anlamlı derecede farklılık olmadığı görülmektedir ($p>,05$). Alt boyutların sırasıyla etki büyüklüklerine bakıldığında; algoritma tasarlama yeterliği 2.21, problem çözme yeterliği 0,695, veri işleme yeterliği 1.593, temel programlama yeterliği 1,434, özgüven yeterliğinin ise 0,847 etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Problem çözme yeterliği ve özgüven yeterliği alt boyutlarının etki büyüklüklerine bakıldığında; etki büyüklüklerinin az olduğunun ve büyük bir etki görülmediğinin sonucuna ulaşılmaktadır.

4.4. Ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerine göre bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algılarına ilişkin bulgular

Öğrencilerin cinsiyete göre bakıldığında bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algılarında anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığını belirlemek için parametrik testlerden olan bağımsız örneklem t testi analizi yapılmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algısı ölçeği kullanılarak toplanan veriler alt faktörler ve test toplamı olarak analiz edilmiştir. Bu bağlamda test toplamından elde edilen sonuçlara ilişkin bulgular Tablo 20’de, alt faktörlere ilişkin bulgular ise Tablo 21, Tablo 22, Tablo 23, Tablo 24, Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 20

Ortaokul Öğrencilerinin BİDBÖA Ölçeği Puanlarının Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Analizi

	Test	Cinsiyet	n	$\bar{x}$	Ss	sd	t	p
BİDBÖA Ölçeği	Öntest	Kız	9	2,06	,43	17	,347	,733
		Erkek	10	2,01	,31	17		
	Sontest	Kız	9	1,3179	,19	17	-2,052	,056
		Erkek	10	1,5556	,29	17		

Tabloda yer alan veriler incelendiğinde kız öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği ön test ortalamasının ($\bar{x}=2,06$) erkek öğrencilerin ortalamasına ($\bar{x}=2,00$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ölçek sonucunda düşük puan almanın bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısının yüksek olduğu sonucuna varıldığından ortalamanın çok az bir farkla da olsa erkek öğrencilerin lehine olduğu söylenebilmektedir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı bağımsız örneklem t testi (Independent Samples t Test) ile incelenmiştir. Ön test sonuçlarına bakıldığında kız ve erkek öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algıları arasındaki farkın anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır ($t(17)=,347$; $p>,05$).

Kız öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği son test ortalamasının ise ($\bar{x}=1,31$) erkek öğrencilerin ortalamasına ($\bar{x}=1,55$) göre daha düşük olduğu görülmektedir. Ön test sonucunda küçük bir farkla erkeklerin lehine olan ölçek ortalamasının son testte kız öğrencilerin lehine olduğu söylenebilmektedir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı bağımsız örneklem t testi (Independent Samples t Test) ile incelenmiştir. Son teste bakıldığında kız ile erkek öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algıları arasındaki farkın anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır ($t(17)=-2,052$; $p>,05$).

Cinsiyete göre öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği ortalaması kız öğrencilerde 2,06'dan 1,31'e düşerken, erkek öğrencilerde 2,00'den 1,55'e düştüğü görülmektedir. Ölçek sonucunda düşük puan almanın bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısının yüksek olduğu sonucuna varıldığından bu artışın kız öğrencilerin lehine olduğu söylenebilir.

4.5.Öğrencilerin veri bilimi etkinlikleri uygulama süreci hakkındaki görüşlerine yönelik bulgular

Çalışmanın nitel boyutunda ortaokul öğrencileri için geliştirilen veri bilimi etkinlikleri ile ilgili öğrencilerin görüşleri nelerdir? Alt problemine ilişkin çeşitli bulgulara ulaşılmıştır. Araştırma sorusu kapsamında yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verilen yanıtlar tema ve kodlar oluşturularak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda 4 ana temaya ulaşılmıştır. Bunlar; uygulama süreci, akademik kazanım, eğitim deneyimleri ve kişisel gelişim olarak belirlenmiştir.

4.5.1.Uygulama süreci

Öğrenciler ile uygulama süreci sonrasında yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucunda ders süresi, veri doğrulama uygulaması ve ön test uygulamasının ortak kodlar olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrenciler ders süresini kısa bulduklarını daha uzun sürebileceğini, veri doğrulama etkinliğini tam olarak anlayamadıkları için sıkıcı geldiğini ve ön test uygulamasında zorlandıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin bu konu hakkında görüşlerinden örnekler aşağıda yer almaktadır.

- “Ders saatleri çabuk geçiyordu bazen çıkış zamanının nasıl geldiğini anlamadan geçen dersler oldu. (Ogr 4)”
- “Dersler güzel geçiyordu, daha uzun bir eğitim süreci olmasını isterdim başta zor geldi ama öğrenince alıştım ve kolaylaştı. (Ogr 9)”
- “Ders süreleri daha uzun olsa daha çok şey öğrenirdik.(Ogr 11)”
- “Dersler daha fazla sürebilirdi. (Ogr 15)”
- “Filtreleme etkinliğini yaparken başta zorlanmıştım, formülleri yazarken biraz karıştırıyordum. Veri doğrulama etkinliğini de tam anlayamamıştım onun için zorlanmıştım. (Ogr 9)”
- “Ön sınavda zorlanmıştım ama aynı zamanda hoşuma da gitmişti ilk defa böyle senaryolu sorular çözmüştüm çözerken eğlenceli de gelmişti. (Ogr 12)”

4.5.2.Akademik kazanım

Öğrenciler ile uygulama süreci sonrasında yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucunda olumlu bir uygulama süreci geçirilmesi, verimli ve keyifli geçmesi ve fırsat olarak görülmesinin ortak kodlar olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrenciler derslerin kendilerini olumlu olarak etkilediğini, yeni bilgiler öğrendiklerini bu sayede verimli süreci keyif alarak geçirdiklerini ve böyle bir eğitim almalarının kendileri için güzel bir fırsat olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bu konu hakkında görüşlerinden örnekler aşağıda yer almaktadır.

- “Eğlenerek öğrendim ve meslek hayatımda işime yaracağını düşünüyorum. Şu anda da derslerimde işe yaradı, matematik dersinde de gördüklerime yardımcı oldu.(Ogr 6)”
- “Bu tarz konuları hiç bilmiyordum eğitime katılınca oldukça farklı konular öğrendiğim için şanslı olduğumu düşündüm.(Ogr 12)”
- “Güzel ve verimliydi, ilerleyen zamanlarda bu bilgilerin daha çok işe yarayacağını düşünüyorum.(Ogr 18)”
- “Güzel bir fırsat olduğunu düşünüyorum, bilmediğim öğrendiğim şeyler oldu geleceğin mesleklerinden bilgiler öğrenmem güzel hissettirdi.(Ogr 15)”
- “Yeni bilgiler öğrendik, eğlendik, sıkıldık ama sabretmeyi de öğrendik. Günlük yaşantımızdaki verinin büyük rolünü anlamlandırmış oldum.(Ogr 14)”
- “Olumlu geçti benim için, algoritmayı oluşturmada başka zorlanmıştım ama sonra anladım. Eğlenceliydi okulda da işime yaradı, derslerde veri analiziyle

ilgili sorular gelebiliyor özellikle lgs hazırlık döneminde olduğumuz için yeni nesil sorulara benziyordu. Kuzenime falan tavsiye etmiştim. Dayıma ne yaptıklarımızı anlatıyordum. Gelecek meslek hayatımda da işime yarayacağını düşünüyorum. Veriler gün geçtikçe geliyor ve bu verilerden öngörü elde etmek için çalışan insanları her zaman olması lazım. (Ogr 10)”

- “Bu kursa katılmadan önce algoritmik düşünerek problemleri rahat çözebileceğimi bilmiyordum, exceli de bilmiyordum bu ders sayesinde eğlenerek öğrendim. Dijital çağda böyle bir eğitimin fark yaratacağını düşünüyorum başkaları da katılmalı. (Ogr 9)”
- “Verimli, bilgilendirici ve eğlenceliydi. Koşa koşa gitmelerini tavsiye ederim. (Ogr 5)”
- “Verimli ve eğlenceliydi, sağlık sebebiyle katılamadığım haftalar olduğu için üzüldüm. (Ogr3)”

4.5.3.Eğitim deneyimleri

Öğrenciler ile uygulama süreci sonrasında yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucunda eğlendiklerini, zorlandıkları kısımlar olduğunu ve alternatif yöntemler kullanılabileceğinin ortak kodlar olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrenciler derslerde bazı etkinliklerde zorlandıklarını bu sebeple sıkıldıklarını, başka programlar ile de deneyimlemek istediklerini, etkinliklerde çözüm olarak daha kısa yöntemler kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bu konu hakkında görüşlerinden örnekler aşağıda yer almaktadır.

- “Tüm etkinlikler güzeldi, çok eğlendiğimiz zamanlar oldu. Yalnızca araç filtreleme etkinliğinde sıkılmışım çünkü bir türlü doğru filtreleme yapamıyordum.(Ogr 16)”
- “Excelde yazdığımız formülleri elimizle yazmak yerine copy paste yapabiliydik.(Ogr 14)”
- “Başka programlar kullanarak da deneyimlemek isterdim.(Ogr 10)”
- “Formülleri yazarken hatalarla karşılaşıyordum, aklımda tutmada zorlandım.(Ogr 3)”
- “İnfografikte zorlandım çünkü insanlar için bu infografik açıklayıcı olur mu emin değildim.(Ogr 5)”
- “Filtreleme yaparken başta zorlanmışım, formülleri yazarken biraz karıştırıyordum. Veri doğrulama yaparken de tam anlayamamışım onun için zorlanmışım.(Ogr 9)”

- “Araba ve kumpirde sıkılmışım çünkü bir yeri sürekli yanlış yapıyordum. (Ogr 2)”
- “Kumpirci oluyorum etkinliğinde zorlandığım için biraz sıkılmışım.(Ogr 4)”
- “Algoritmanın ne olduğu kısmında biraz sıkılmışım, üzerinde çok durmuştuk.(Ogr 12)”

4.5.4.Kişisel gelişim

Öğrenciler ile uygulama süreci sonrasında yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucunda aldıkları eğitimin günlük yaşam deneyimleri üzerinde etkisi, meslek seçimlerine ve mesleki hayatlarına fayda sağlaması ve düşünme becerileri üzerine etkisi olarak ortak kodlar olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrenciler derslerde bazı etkinliklerin kendilerine farklı bakış açılarıyla bakmayı öğrettiğini, problem çözme becerilerini ve düşünme becerilerini geliştirdiğini, meslek seçiminde etkili olabileceğini ve öğrendikleri bilgisayar becerilerinin meslek hayatlarında fayda sağlayabileceğini düşündüklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bu konu hakkında görüşlerinden örnekler aşağıda yer almaktadır.

- “Uzun işlemleri dikkatli düşünerek kolayca halledebilmeyi öğrendim. Araba filtreleme etkinliği çok güzeldi, mantık ve sorgulama becerilerimin geliştiği bir eğitim olduğunu düşünüyorum. (Ogr 1)”
- “Veri biliminin seçimlerimde etkili olduğunu bilmiyordum çevremdeki olayların farkına vardım. Öğrendiklerim ileride meslek yaşamımda da fayda sağlayacaktır. Güzel bir fırsat olduğunu düşünüyorum, bilmediğim çok şey öğrendim, başka öğrencilere de tavsiye ederim. (Ogr 2)”
- “Problem çözerken mantıklı düşünmenin önemini ve karar verirken dikkatli olmam gerektiğini öğrendim. (Ogr 4)”
- “Gelecek mesleğimde işime yarayacak bilgiler öğrendim. Excel biliyordum ama bu kadar detaylı bilmiyordum. Keyif aldığım bir eğitimdi günlük yaşamımızda bilmemiz gereken bilgileri öğreniyoruz başkalarına da tavsiye ediyorum.(Ogr 7)”
- “Fayda sağladı, Kategorilere ayırma, plan yapma gibi düşünme süreci geçirdiğimiz etkinlikler yapmıştık bunlar mantıklı karar vermeme analitik düşünmemi ve problemleri çözümleme becerimi geliştirdiğini düşünüyorum. Bu kursa katılmadan önce algoritmik düşünerek problemleri rahat çözebileceğimi bilmiyordum, exceli de bilmiyordum bu ders sayesinde eğlenerek öğrendim.

Dijital çağda böyle bir eğitimin fark yaratacağını düşünüyorum başkaları da katılmalı. (Ogr 9)”

- *“Excel kullanmayı öğrendim, verilerle ilgili artık bilgi sahibiyim. Kumpirle ilgili bir şeyler de öğrenmiş olabilirim. Karşılaştığım olaylarda arka plandaki veri sürecini düşünebiliyorum. Alışveriş yaparken kullanılacak veri bilimi senaryolarını tahmin edebiliyorum. (Ogr 10)”*
- *“Veri biliminin hayatımızda her zaman yer alacak bir alan olduğunu öğrendim. (Ogr 11)”*
- *“Gelecekte bu alanla ilgili bir meslek düşünebilirim. Verilerin kullanımının günlük yaşantımda örneklerini fark edebiliyorum. (Ogr 16)”*
- *“Bilgisayar becerilerimin gelişmesini sağladı, bilmediğim şeyleri öğrenince farklı bir bakış kazandım. Güzel ve verimliydi, ilerleyen zamanlarda bu bilgilerin daha çok işe yarayacağını düşünüyorum. (Ogr 18)”*

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma bulgularına yönelik sonuç, tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

5.1.Sonuç ve tartışma

Bu çalışmada geliştirilen veri bilimi etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisinin ortaya koyulması amaçlanmıştır. Bu bölümde araştırma bulguları üç başlık altında tartışılmıştır. İlk olarak ortaokul öğrencileri için geliştirilen veri bilimi etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri akademik başarıları üzerine etkisi ortaya konmuştur. İkinci olarak ortaokul öğrencileri için geliştirilen veri bilimi etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik öz yeterlik algıları üzerine nasıl bir etki oluşturduğu, ölçek alt boyutlarıyla sunulmuştur. Üçüncü olarak geliştirilen veri bilimi etkinliklere yönelik öğrencilerin görüşlerine ve öğrencilerin üzerinde bıraktığı etkiye yer verilmiştir.

5.1.1.Bilgi işlemsel düşünme becerisi akademik başarı testinden elde edilen bulgulara yönelik sonuç ve tartışma

Bilgi işlemsel düşünme becerisi akademik başarıları ön test ortalamaları($\bar{x}=43,26$) ve son test ortalamaları($\bar{x}=91,73$) incelendiğinde deneysel işlemten sonra yapılan son test sonuçlarıyla akademik başarının anlamlı derecede artış gösterdiği görülmüştür. Elde edilen bu sonuç ile ortaokul öğrencileri için geliştirilen veri bilimi etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik akademik başarıyı yükseltmede etkili olduğu görülmektedir. Bilgisayarsız etkinliklerle bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesine yönelik yapılan diğer çalışmalara bakıldığında da öğrencilerin son test akademik başarı testi puanları üzerinde anlamlı bir farklılık olduğu görülen çalışmalar mevcuttur (Chen, Shen, Barth-Cohen, Jiang, Huang ve Eltoukhy, 2017; Donley, 2018; Karaçaltı, Korkmaz ve Çakır, 2018;

Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk ve Sarioğlu, 2015; Taylor, Harlow ve Forret, 2010). Öğrencilerin cinsiyet değişkeni açısından akademik başarıları incelendiğinde erkek öğrencilerin ortalamasının daha yüksek olmasına karşın, kız öğrencilerin son test ortalaması ile ($\bar{x}=90,66$) erkek öğrencilerin ortalaması ($\bar{x}=92,70$) arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin cinsiyetlerine göre bilgi işlemsel düşünme becerilerindeki farklılığa bakılan araştırmalar mevcuttur. Çetinkaya (2019) Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersindeki etkinliklerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkilerine baktığı çalışmada da, erkek öğrenciler ile kız öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğrencilerin cinsiyetlerine göre farklılaştığı araştırmalar da mevcuttur. Korkmaz ve diğerleri (2015) ve Lee, Jung, Park (2017) tarafından yapılan cinsiyetin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine etkisine bakıldığı çalışmalarda erkek öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırma sonuçlarından farklı olarak Atman-Uslu, Mumcu ve Eğin (2018), Korkmaz, Karaçaltı ve Çakır (2018), Sarıtepeci (2017), Yağcı (2018)'nın araştırma sonuçlarına bakıldığında kadın öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalarda hedef kitlenin farklı yaş gruplarında olması ve BİD becerisini geliştirilmesine yönelik kullanılan yöntemlerin farklı olması cinsiyet değişkeni üzerinde farklı sonuçlar oluşturabileceğini göstermektedir.

5.1.2.Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeğinden elde edilen bulgulara yönelik sonuç ve tartışma

BİDBÖA ölçeği ile elde edilen ölçek geneli öz yeterlik ön test puan ortalaması ($\bar{x}=2,03$) ve son test puan ortalaması($\bar{x}=1,44$) incelendiğinde deneysel işlemten sonra yapılan son test sonucuna bakıldığında, ölçek sonucunda düşük puan almanın bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısının yüksek olduğu sonucuna varıldığından bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterliklerinin anlamlı derecede artış gösterdiği görülmüştür. Katılımcıların son test puanları ölçek alt boyutlarına göre incelendiğinde, algoritma tasarlama yeterliği ortalama puanı $\bar{x}=1,41$ olarak ölçek ortalama puanının üzerinde, problem çözme yeterliği $\bar{x}=1,39$ olarak ölçek ortalama puanının üzerinde, veri işleme yeterliği ortalama puanı $\bar{x}=1,33$ olarak ölçek ortalama puanının üzerinde, temel programlama yeterliği ortalama puanı $\bar{x}=1,72$ olarak ölçek ortalama puanının altında kalırken, özgüven yeterliği ortalama puanı $\bar{x}=1,37$ olarak ölçek ortalama puanının üzerinde olduğu

belirlenmiştir. Bu bulgu temel programlama yeterliği alt boyutu haricinde Kuleli (2019) tarafından yapılan 8. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algılarının incelediği çalışma sonuçları ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Mevcut çalışmalar incelendiğinde araştırma sonuçları ile benzerlik gösteren çalışmalar bulunmakla birlikte yapılan çalışmaların çoğunluğu blok tabanlı kodlama, metin tabanlı kodlama veya robotik kodlama yöntemlerini kullanarak bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algılarının gelişimini incelemiştir (Korkmaz ve diğerleri, 2020; Oluk ve diğerleri, 2018). Feldhausen ve diğerleri (2018)'nin farklı gruplarla yaptığı bilgisayarsız etkinlikler, fiziksel programlama ve blok tabanlı programlama araçlarının kullanımının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi alt boyutlarına yönelik öz yeterlik seviyelerine baktığı çalışmada kullanılan araçların bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algı seviyelerini arttırdığını fakat aralarındaki farklılığın anlamlı olmadığını ifade etmiştir. Bu araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermeyen çeşitli yöntemler kullanarak bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algılarına etkisine bakan çalışmalarda mevcuttur (Arslan Namlı, 2021; Kukul, 2018). Atiker (2019) tasarladığı bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirecek programlama etkinlikleriyle öğrencilerin akademik başarısını ve bilgi işlemsel düşünme becerisi algılarını nasıl etkilediğini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi algıları üzerinde anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma sonuçlarına bakıldığında ise veri bilimi etkinliklerinin uygulanması sonucunda bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algısı ön test ve son test puanları arasında anlamlı derecede artış görülmesi ve alt boyutlarının ortalama üzerinde olmasından yola çıkarak; veri bilimi etkinliklerinin uygulanması sonrasında öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterliklerinin olumlu yönde geliştiği görülmektedir. Veri bilimi etkinlikleri uygulama öncesi ve sonrası ortalamalarına bakıldığında en fazla gelişim gösteren alt faktör algoritma tasarlama yeteneği olurken bu bulguyu sırasıyla, veri işleme yeterliği, temel programlama yeterliği, özgüven yeterliği takip ederken en az gelişen alt faktörün problem çözme yeterliği olduğu görülmektedir. Problem çözme yeterliği alt boyutunda uygulama sonrası uygulama sonrasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeğinin cinsiyet değişkenine göre analiz sonuçlarına bakıldığında ölçek genelinde kız öğrencilerin puan ortalamaları 1,31 iken, erken öğrencilerin puan ortalamaları 1,55 olarak bulunmuştur. Düşük puan almanın bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısının yüksek olduğu sonucuna varıldığından sonucun kız öğrencilerin lehine olduğunu tespit edilmesine rağmen anlamlı bir

farklılık göstermediği görülmüştür. Kuleli (2019) tarafından yapılan araştırma sonucunda da ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin BİDBÖA puan ortalamalarının küçük bir farkla kız öğrencilerin lehine anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin alt faktörleri için cinsiyete göre analizleri yapıldığında problem çözme yeterliği ve özgüven yeterliğinin kız öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir. Diğer faktörler içinse anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir. Problem çözme yeterliği ortama puanı kız öğrencilerde $\bar{x}=1,18$, erkek öğrencilerde $\bar{x}=1,58$ olarak bulunarak kız öğrencilerin lehine farklılaştığı görülmektedir. Özgüven yeterliği ortama puanı kız öğrencilerde $\bar{x}=1,17$, erkek öğrencilerde $\bar{x}=1,56$ olarak bulunarak kız öğrencilerin lehine farklılaştığı görülmektedir. Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algıları ile cinsiyetleri arasındaki ilişkiyi farklı yöntemler kullanımlarının sonucunda inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır (Atmatzidou ve Demetriadis,2016; Román-González, Pérez-González, Jiménez-Fernández, 2017; Werner, Denner, Campe ve Kawamoto, 2012). Çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algıları üzerinde farklı bulgular ortaya çıktığı görülmektedir. Bunun sebebinin etkisi incelenen yöntemin farklılaşması olabileceği düşünülmektedir.

5.1.3.Ortaokul öğrenci için geliştiren veri bilimi etkinliklerine yönelik öğrencilerin görüşlerine yönelik sonuç ve tartışma

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Ortaokul öğrencileri için geliştirilen veri bilimi etkinlikleri ile ilgili öğrencilerin görüşleri nelerdir?” olarak belirlenmiştir. Bu alt probleme yönelik uygulamaya katılan on dokuz öğrencinin etkinliklere ve sürece yönelik görüşlerine yer verilmiştir. Çalışma grubuna uygulanan etkinlikleri ve geçirilen eğitim sürecini değerlendirmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme sorularıyla elde edilen temalar uygulama süreci, akademik kazanım, eğitim deneyimleri ve kişisel gelişim olarak belirlenmiştir. Bu bölümde uygulanan veri bilimi etkinliklerine ve uygulama sürecine ilişkin öğrenci görüşleri oluşturulan temalar üzerinden tartışılmıştır. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin çoğu uygulama süreci teması çerçevesinde eğitimin sürecinin olumlu geçtiğini, uygulama sürecinin akademik başarıları üzerine olumlu etkisinin olduğunu, kimi zaman ders saatlerinin nasıl geçtiğini anlamadıklarını bu sebeple de ders saatlerini kısa bulduklarını, ders saatlerinin daha uzun olabileceğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda eğitim sürecinin

başlarında etkinlikleri anlamada zorlandıklarını bu sebeple sıkıldıkları zamanlar olduğunu ama öğrendiklerinin farkına vardıkça daha kolay geldiğini dile getirmişlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin görüşme sorularına verdiği yanıtlar ve etkinliklere verdiği cevaplardan yola çıkarak bazı öğrencilerin filtreleme yapılması gerektiğinde filtrelenmesi gereken bileşenlerin tam olarak ayrıştırılamaması sebebiyle problemin çözümünde zorlanıldığı görülmüştür. Aynı zamanda genelden özele ve özelden genele çıkarım yapılması gereken bazı sorularda öğrencilerin sonucu bulmada zorlandıklarını bu sebeple bazı etkinliklerde sıkılma durumları yaşandığı görülmüştür. Öğrenciler etkinlerde problemlerin çözümünde otomasyon sürecini dahil edebilmek için formüller kullanmak durumundadır. Öğrencilerin formülleri ilk kez deneyimlemiş olması ilk haftalarda zorlanmalarına ve desteğe daha fazla ihtiyaç duymalarına sebep olurken ilerleyen haftalarda formül kullanımına alışarak nerede, neyi kullanmaları gerektiğini öğrendiklerinden süreci hızlandırmış ve etkinlikleri daha keyifli çözümledikleri gözlemlenmiştir. Eğitim sürecinde öğrenciler bazen zorlandıklarını ama öğrendikçe alıştıklarını ifade etmiştir. Aynı zamanda problemleri çözerken aktif olarak rol almaları hoşlarına gittiği için keyif aldıkları bir süreç geçirdikleri sonucuna varılmıştır. Jones ve diğerleri (2014) yaptıkları çalışmada öğrencilere gerçek dünyadaki problem durumlarına çözüm bulmaları için aktif roller verdikleri görevler atadıklarında öğrencilerin motivasyonunu artırdığını ifade etmişlerdir.

Uygulama sürecine katılan öğrencilerin çoğu akademik kazanım teması çerçevesinde eğitim sürecini verimli bulduklarını, keyifli bir öğrenme süreci geçirdiklerini, günümüzün popüler alarlarından olan veri bilimi eğitimi almalarını kendilerini özel hissettirdiğini ve bu eğitimi bir fırsat olarak gördüklerini dile getirmiştir. Süreç boyunca çözdükleri problemlerin okulda gördükleri derslerle ilişkili olduğunu, yeni nesil sorular denilen soru türüne benzeyerek akademik başarılarını da olumlu etkilediğini, aynı zamanda düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirdiği şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir. Bakıldığında PISA gibi sınavlarda öğrencilerden beklenen yetkinlikler, problem çözmede gelişme, temel algoritmik bilgileri formüllere ve işlemlere uygulama, verileri kullanma ve yorumlama aynı zamanda soyut içerik bilgilerini kullanma becerilerini içermektedir (Taş, Arıcı, Ozarken ve Özgürlük, 2016). Bu durumda bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişmesi öğrencilerin okuduklarını anlayıp günlük yaşam problemlerinde becerilerini kullanabilme yeteneklerini geliştirdiğini göstermektedir. Öğrenciler veri bilimi etkinlik sürecinin kendilerinde veri bilimi ve günlük yaşamdaki rolü hakkında farkındalık oluşturduğunu ileride kendilerini bu alanda etkin role sahip bireyler olarak görme etkisi uyandırdığını ifade etmişlerdir. Eğitim sürecinin,

öğrencilerin veri bilimi hakkında bilgilerini arttırdığı, veri bilimi problem çözme sürecinin farklı disiplinlerde karşılaşılmaması sebebiyle disiplinler arası bir katkısının olduğu, problem çözme ve düşünme becerilerini geliştirmede olumlu anlamda katkısının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Eğitim süreci sonunda görüşmeye katılan öğrenciler eğitim deneyimleri teması çerçevesinde ilk haftalarda zorlandıklarını, etkinliklerin çözümünde daha fazla desteğe ihtiyaç duyduklarını bu sebeple daha sıkıcı geçtiğini ifade etmişlerdir. Öğrenciler, eğitim süreci içerisinde veri biliminde kullanılan çeşitli uygulamaların gösterilmesinin öğrencilerde diğer uygulamaları da deneyimleme istediğini uyandırdığını belirtmişlerdir. Veri bilimi aynı zamanda veri bilimci olmayan insanların verileri kolaylıkla yorumlayabilmesi için verilerin detaylı ve anlaşılır bir şekilde sunumu içermektedir. Öğrenciler görselleştirme ve sunum etkinliklerinde verileri gerçek anlamda insanların anlayabileceği şekilde görselleştirip sunabildiklerinden emin olamamaları sebebiyle kısmen zorlandıklarını dile getirmişlerdir. Öğrenme merak etmeyle başlar, öğrencilerin bu ifadelerinden yola çıkarak veri bilimi sürecini deneyimlemeyi başka uygulamalar ile de merak etmeleri öğrencilerin veri bilimini öğrenmeye hevesli olduklarını göstermiştir. Aynı zamanda öğrencilerin verileri görselleştirme adımlarında herkesin anlayacağı dilden olmasının kaygısını gütmelerinin veri biliminde görselleştirmenin önemini anladıkları ve bu sebeple çabaladıkları sonucunu göstermiştir.

Bundy (2007) BİD'nin alt boyutlarından problem çözme ve algoritmik düşünme becerilerinin kavramsal anlama için tüm alanlarda gerektiğini ifade etmiştir. Eğitim sürecine katılan öğrencilerin tamamına yakını kişisel gelişim teması çerçevesinde günlük yaşantıda karşılaştıkları problem çözme süreçlerinde öğrendiklerinin etkili olacağını, problemlere farklı bakış açılarıyla farklı yönlerden bakmayı öğrenmelerinde etkili olduğunu, mantıklı düşünmede ve karar verirken işlenmesi gerekli adımları öğrenmelerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Czerkowski ve Lyman (2015) yaptıkları çalışmada problem çözme becerilerinin, bilgi işlemsel düşünme ile geliştiği sonucuna varması öğrencilerin bu düşüncelerini destekler niteliktedir. Aynı zamanda araştırmacılar bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişmesiyle problem çözme becerilerinin geliştiğini ve ilerleyerek bu anlamda daha verimli olacaklarına dikkat çekmiştir. Öğrenciler aldıkları veri bilimi eğitiminin meslek seçiminde etkili olacaklarını ve mesleki yaşantılarında işlerine yarayacaklarını ifade etmektedir. Fessakis, Dimitracopoulou ve Komis, (2005) öğrencilerin görüşlerine benzer olarak, veriye dayalı kararlar vererek veri kullanma becerilerini geliştirmenin geleceğin

meslekleri üzerinde oldukça önemli olacağını belirtmektedir. Öğrenciler bir diğer görüş olarak algoritmik ve analitik düşünme süreçleri gibi süreçleri keşfederek gelişim sağladıklarının yanı sıra bilgisayar ve excel kullanma becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Bu görüşlerinden yola çıkarak öğrencilerin eğitim süreci ile veri biliminin günlük yaşamımızdaki rolünün farkına vardıklarını, karşılaştığımız basit ve karmaşık günlük yaşam problemlerinde verinin, veriyi okuyabilmenin ve veriyi işleyerek kullanmanın öneminin farkındalığını kazandıklarının sonucuna ulaşılmaktadır. Aynı zamanda öğrenciler, gelişen bilgisayar becerileri ile kendi problemlerini çözümlemede veriyi kullanma adımlarını gerçekleştirebilecek şekilde verilerden bilgiler elde edebilme becerisini geliştirdiklerini ifade etmişlerdir. Kalelioğlu ve Keskinçilic (2020) öğrencilerin bu yaşlarda kazandığı BİD becerisinin ortaöğretim ve üzeri sınıflarda üst düzey programlama araçlarını kullanmada daha etkili olacağını ifade etmektedir.

Sonuç olarak bu çalışma ortaokul öğrencilerinin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak alan öğretmenlerin, alan uzmanlarının ve akademisyenlerin görüşleri alınarak BİD becerisinin geliştirilmesine yönelik veri bilimi etkinliklerinin geliştirilme ve uygulama sürecini kapsamaktadır. Çalışma kapsamında geliştirilen etkinlikleri bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi analiz edilmiş sonrasında öğrencilerinin etkinlikler ve eğitim süreci hakkında görüşleri alınarak değerlendirilmiştir. Gerçekleştirilen analizler sonucunda uygulanan veri bilimi etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.2.Öneriler

Bu bölümde, araştırma kapsamında elde edilen araştırma sonuçları için ve gelecek araştırmalar için öneriler sunulmuştur.

5.2.1.Araştırma sonuçlarına dayalı öneriler

- Öğrenciler veri bilimini deneyimleyebilecekleri farklı araçlar kullanmak istediklerini ifade etmiştir. Bu kapsamda farklı veri bilimi araçları etkinlik uygulama sürecine dahil edilebilir.

- Öğrencilerin karşılaştıkları hatalara verilen dönüt ders saatlerinin uzamasına neden olmaması için yedek öğretmen sürece dahil edilebilir veya ders süreleri genel olarak uzatılabilir.
- Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algıları incelendiğinde problem çözme alt boyutu ön test son test arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda geliştirilen etkinliklerde problem çözme becerisinin gelişimine yönelik ek görevler konulabilir.

5.2.2.İleride yapılabilecek araştırmalara yönelik öneriler

- Araştırmada veri bilimi çerçevesinde problem çözümünde MS-EXCEL 2016 aracı kullanılmıştır. Başka bir grup öğrenci üzerinde farklı araç kullanarak bu süreci keşfetmeleri sağlanarak iki aracın bilgi işlemsel düşünme becerisi kazandırmada nasıl bir etki oluşturacağı karşılaştırılabilir.
- Kodlama becerisine sahip öğrencilerden çalışma grubu seçilerek Python, R gibi programlama dilleri kullanılarak veri bilimi problemleri çözülebilir öğrenciler üzerindeki etkileri incelenebilir.
- Eğitim süreci daha uzun tutularak etkinliğin devamı niteliğinde python gibi diller kullanılarak süreç genişletilebilir aynı zamanda Power BI gibi veri görselleştirme uygulamalarının kullanıldığı geniş bir müfredat hazırlanarak öğrenciler üzerinde nasıl bir etki oluşturacağı araştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Ak, B. (2008). *Spss Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Aktan, E. (2018). Büyük veri: Uygulama alanları, analitiği ve güvenlik boyutu. *Bilgi Yönetimi*, 1(1), 1-22. doi: 10.33721/by.403010
- Arslan Namlı, N. (2021). *Blok tabanlı programlama ve bilgisayarsız bilgisayar bilimi öğretim etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri, öz yeterlilikleri ve akademik başarıları üzerindeki etkisi* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 681680).
- Atman Uslu, N., Mumcu, F. ve Eğin, F. (2018). Görsel Programlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi, *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2(1), 19-31. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cagsbd/issue/63182/959763>
- Ater-Kranov, A., Bryant, R., Orr, G.B., Wallace, S.A. ve Zhang, M. (2010). Developing a community definition and teaching modules for computational thinking: accomplishments and challenges. *Conference on Information Technology Education*, 143-168. doi: 10.1145/1867651.1867689
- Atiker, B. (2019). *Programlama öğretiminde ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin başarıya etkileri* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 561543).
- Atmatzidou, S. ve 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. doi:10.1016/j.robot.2015.10.008
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (ACARA) (2021). The Australian Curriculum Review. Erişim adresi: <https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/technologies/key-ideas/>

- Barr, V. ve Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: what is Involved and what is the role of the computer science education community? *Inroads*, 2, 48-54. doi: 10.1145/1929887.1929905
- Barr, D.C., Harrison, J. ve Conery, L. (2011). Computational Thinking: A Digital Age Skill for Everyone. *Learning and leading with technology*, 38, 20-23. Erişim adresi: <https://eric.ed.gov/?id=EJ918910>
- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I. ve Grimley, M. (2008). Computer science without computers: new outreach methods from old tricks. *21st Annual Conference of the National Advisory Committee on Computing Qualifications*, 127-133. Erişim adresi: <https://www.citrenz.ac.nz/conferences/2008/127.pdf>
- Bell, T., Witten, I. H. ve Fellows, M. (2015). Computer Science Unplugged. Erişim adresi: https://classic.csunplugged.org/documents/books/english/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf
- Berikan, B. (2018). *Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik tasarlanan "veri setleriyle problem çözme" öğrenme deneyiminin biçimlendirici değerdendirme* (Doktora tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 527309).
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kampylis, P. ve Punie, Y. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education. JRC Science for Policy Report*. European Commission. Erişim adresi: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC104188>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kampylis, P. and Punie, Y. (2016, Aralık). Developing computational thinking in compulsory education. European Commission, JRC Science for Policy Report. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC104188> adresinden erişilmiştir.
- Booth, W. A. (2013). Mixed-methods study of the impact of a computational thinking course on student attitudes about technology and computation (Doktora tezi, Baylor Üniversitesi Lisansüstü Fakültesi). Erişim adresi: <https://www.proquest.com/openview/327291db33abd5309009fe426d2d6986/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750>

- Brown, W. (2015). Introduction to Algorithmic Thinking. www.cs4fn.com/algorithmicthinking.php adresinden erişilmiştir.
- Bundy, A. (2007). Computational Thinking is Pervasive. *Journal of Scientific and Practical Computing*, 1(2), 67–69. Erişim adresi: <https://www.inf.ed.ac.uk/publications/online/1245.pdf>
- Buhl, H.U., Röglinger, M., Moser, F. ve Heidemann, J. (2013). Big Data. *Bus Inf Syst Eng* 5, 65–69. doi: 10.1007/s12599-013-0249-5
- Büyüköztürk, Ş., K. Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2019). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Calao, L. A., Moreno-León, J., Correa, H. E. ve Robles, G. (2015, September). Developing mathematical thinking with scratch. In *European conference on technology enhanced learning*, 17-27. doi: 10.1007/978-3-319-24258-3_2
- Chalmers, C. (2018). Robotics and computational thinking in primary school. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 17, 93-100. doi: 10.1016/j.ijcci.2018.06.005
- Chen, G., Shen, J., Barth-Cohen, L., Jiang, S., Huang, X. ve Eltoukhy, M. (2017). Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. *Computers & Education*, 109, 162-175. doi: 10.1016/j.compedu.2017.03.001
- Chen, H., Chiang, R. H. ve Storey, V. C. (2012) Business intelligence and analytics: from big data to big impact. *MIS Quarterly* 36(4):1165–1188. doi: 10.2307/41703503
- Cooper, S., Dann, W. ve Pausch, R. (2003). Using animated 3d graphics to prepare novices for CS1. *Computer Science Education*, 13(1), 3-30. doi: 10.1076/csed.13.1.3.13540
- Corlu, M. S. (2013). Insights into STEM education praxis: An assessment scheme for course syllabi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2477-2485. doi: 10.12738/estp.2013.4.1903
- Creswell, J. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating Quantitative and Qualitative research*. Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.

- Curzon, P., McOwan, P. W., Plant, N. ve Meagher, L. R. (2014, November). Introducing teachers to computational thinking using unplugged storytelling. Paper presented at the 9th Workshop in Primary and Secondary Computing Education, Germany.
- Czerkawski, B. ve Lyman, E. (2015). Exploring issues about computational thinking in higher education. *TechTrends*, 59(2), 57-65. doi: 10.1007/s11528-015-0840-3
- Çetin, İ. ve Uçar, Z. T. (2017). Bilgisayarsız bilgisayar bilimi (B3) öğretimi. Gülbahar, Y. (Ed). *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (ss.41-78). Ankara: Pegem Akademi.
- Çetinkaya, H. N. (2019). *Bilişim Teknolojileri Ve Yazılım Dersindeki Etkinliklerin Bilgi İşlemsel Düşünme ve Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 558233).
- Çınar, M. ve Tüzün, H. (2017). *Eğitimde bilgisayarlı düşünme uygulamalarına ilişkin bir alanyazın incelemesi*. 11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Sempozyumunda sunulan bildiri. İnönü Üniversitesi, Malatya, Türkiye.
- Çiftçi, S. , Çengel, M. ve Paf, M. (2018). Bilişim Öğretmeni Adaylarının Programlama İlişkin Özyeterliklerinin Yordayıcısı Olarak Bilişimsel Düşünme ve Problem Çözmeye İlişkin Yansıtıcı Düşünme Becerileri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 321-334. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59094/850520>
- Davies, A., Fidler, D. ve Gorbis, M. (2011). Future work skills 2020. *Institute for the Future for University of Phoenix Research Institute*, 540. Erişim adresi: https://uqpn.uq.edu.au/files/203/LIBBY%20MARSHALL%20future_work_skills_2020_full_research_report_final_1.pdf
- Deahl, E. (2014, 15 Haziran). Better the data you know: Developing youth data literacy in schools and informal learning environments. Web: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2445621 adresinden erişilmiştir.
- Denning, P.J. ve Rosenbloom, P.S. (2009). The profession of ITComputing: the fourth great domain of science. *Commun. ACM*, 52, 27-29. doi: 10.1145/1562164.1562176

- Deryal, İ. E. (2021). *Ortaokul 5. ve 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerileri ile Matematiksel Problem Çözme Başarısı Arasındaki İlişki* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 693899).
- Dichev, C. ve Dicheva, D. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International journal of educational technology in higher education*, 14(1), 1-36. doi: 10.1186/s41239-017-0042-5
- Djambong, T. ve Freiman, V. (2016, Ekim). Task-Based Assessment of Students' Computational Thinking Skills Developed through Visual Programming or Tangible Coding Environments. International Association for Development of the Information Society, International Conference on Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age (CELDA). Mannheim, Almanya
- Doğruluk, S. (2022). *Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen algoritma ve programlama dersi öğretim programının öğrencilerin akademik başarısına, bilgi işlemsel düşünme algısına ve becerisine etkisi* (Doktora Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 756935).
- Donley, K. S. (2018). *Coding in the curriculum: learning computational practices and concepts, creative problem solving skills, and academic content in ten to fourteen-year-old children* (Doktora Tezi, Temple University). Erişim adresi: <https://search.proquest.com/docview/2100068134>
- Durak, H. Y. ve Sarıtepeci, M. (2017). FATİH Projesi kapsamında eğitimde teknoloji kullanımının sınıf yönetimi üzerine etkilerinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(2), 441-457. Erişim adresi: <https://acikerisim.bartın.edu.tr/handle/11772/6039>
- Feldhausen, R., Weese, J.L. ve Bean, N.H. (2018, Şubat). *Increasing Student Self-Efficacy in Computational Thinking via STEM Outreach Programs*. Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. Maryland, ABD.
- Fessakis, G., Dimitracopoulou, A. ve Komis, V. (2005). Improving database design teaching in secondary education: action research implementation for documentation of didactic requirements and strategies. *Computers in Human Behavior*, 21(2), 159-194. doi: 10.1016/j.chb.2004.06.006

- Gerosa, A., Koleszar, V., Tejera, G., Gómez-Sena, L. ve Carboni, A. (2021). Cognitive abilities and computational thinking at age 5: Evidence for associations to sequencing and symbolic number comparison. *Computers and Education Open*, 2, 1000043. doi: 10.1016/j.caeo.2021.100043
- Goes, P. B. (2014). Big Data and IS Research. *MIS Quarterly*, 38(3), 3-8. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/293109828_Big_Data_and_IS_Research
- Gummer, E. S. ve Mandinach, E. B. (2015). Building a conceptual framework for data literacy. *Teachers College Record*, 117(4), 1-22. doi: 10.1177/016146811511700401
- Gray, A. (Ocak, 2016). The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution. Paper presented at the World Economic Forum. Web: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/> adresinden erişilmiştir.
- Grover, S. ve Pea, R. (2013). Computational thinking in k–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42 (1), 38-43. doi: 10.3102/0013189X12463051
- Gölbahar, Y., Kert, S. B. ve Kalelioglu, F. (2019). Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği (BİDBÖA): Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 10(1), 1-29. doi: 10.16949/turkbilmat.385097
- Hautea, S., Dasgupta, S. ve Hill, B. M. (2017, Mayıs). *Youth perspectives on critical data literacies*. In Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Kolorado, ABD.
- Hambruch, S., Hoffmann, C., Korb, J. T., Haugan, M. ve Hosking, A. L. (2009). A multidisciplinary approach towards computational thinking for science majors. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(1), 183-187. doi: 10.1145/1508865.1508931
- Hamilton, B. A. (2015). Te Field Guide to Data Science, 126. Web: <https://wolfpaulus.com/wp-content/uploads/2017/05/field-guide-to-data-science.pdf> adresinden erişilmiştir.

- Huber, S. G. ve Skedsmo, G. (2016). Editorial: Data Use—a Key to Improve Teaching and Learning?. *Educ Asse Eval Acc* 28, 1–3. <https://doi.org/10.1007/s11092-016-9239-8>
- Huguet, A., Marsh, J. A. ve Farrell, C. C. (2014). Building teachers' data-use capacity: Insights from strong and developing coaches. *Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 22, 1-28. doi: 10.14507/epaa.v22n52.2014
- Hromkovič, J., Kohn, T., Komm, D. ve Serafini, G. (2016). Examples of algorithmic thinking in programming education. *Olympiads in Informatics*, 10(1-2), 111- 124. doi: 10.15388/oi.2016.08
- Institute for the Future. (2020). *Future Work Skills*. California: University of Phoenix Research Institute. Erişim adresi: https://legacy.iftf.org/uploads/media/SR-1382A_UPRI_future_work_skills_sm.pdf
- ISTE, C. (2011). Computational Thinking in K–12 Education leadership toolkit. Computer Science Teacher Association. Erişim adresi: http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/471.11_CTLedershiptoolkit-SP-vF.pdf
- ISTE (2016). ISTE Standards for Students. 06.05.2019 tarihinde <https://www.iste.org/standards/for-students> adresinden erişilmiştir.
- ISTE-CSTA. (2011). Computational thinking: Teacher resources (2. edition). Erişim adresi: <https://www.iste.org/explore/articleDetail?articleid=152&category=Solutions&articleComputational-thinking-for-all>, Erişim tarihi: 04.01.2021.
- Jacobs, P. ve Houchins, J. (2012). Building a project methodology to provide authentic and appropriate experiences in computational science for middle and high school students. *Journal of Computational Science Education*, 3(1), 11-18. Erişim adresi: <https://jocse.org/downloads/jocse-3-1-2.pdf>
- Jones, S.P., Liu, C.C., Cheng, Y. B., Huang, C.W., Kalelioglu, F., Bers, M.U. ve Houlden, N. (2014). Computing at school in the UK : from guerrilla to gorilla. *Computers and Education*, 72(3), 1–13. doi: 10.1016/j.compedu.2013.10.020

- Jonassen, D. H. (2000). Toward a Design Theory of Problem Solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63-85. Erişim adresi: https://link.springer.com/article/10.1007/BF02300500?error=cookies_not_supported&code=cd865557-1f5b-4371-8ea6-d94f3c40caff
- Kalelioğlu, F. ve Gülbahar, Y. (2015, Eylül). *Bilgi işlemsel düşünme nedir ve nasıl öğretilir?*. 3. Uluslararası Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu, Trabzon, Türkiye.
- Kalelioglu, F., Gülbahar, Y. ve Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic Journal of Modern Computing*, 4(3), 583-596. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/303943002_A_Framework_for_Computational_Thinking_Based_on_a_Systematic_Research_Review
- Kalelioğlu, F. (2020). Bilgisayarsız bilgisayar bilimi (B3) öğretimi. Gülbahar, Y. (Ed). *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya*, (ss.183-206). Ankara: Pegem Akademi.
- Kalelioğlu, F. ve Kesinkılıç, F. (2020). Bilgisayar bilimi eğitimi için öğretim yöntemleri. Y. Gülbahar (Ed.), *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (s. 155-178). Ankara: Pegem.
- Kamvar, S. (2015). *Syntax & Sage: Reflections on Software and Nature*. Cambridge, Farmer & Farmer Press.
- Karaçaltı, C., Korkmaz, Ö. ve Çakır, R. (2018). Öğrencilerin Programlama Başarılarının Bilgisayarca-Eleştirel Düşünme ile Problem Çözme Becerileri Çerçevesinde İncelenmesi. *Amasya Education Journal*, 7(2), 343-370. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/597640>
- Kaya, M., Korkmaz, Ö. ve Çakır, R. (2020). Oyunlaştırılmış robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(1), 54-70. doi: 10.12984/eegefd.588512
- Kazimoglu, C., Kiernan, M., Bacon, L. ve Mackinnon, L. (2012). A serious game for developing computational thinking and learning introductory computer

programming. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 1991-1999. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.06.938

Kehoe, J. (1995). Basic Item Analysis for Multiple-Choice Tests. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 4(10), 1-4. doi: 10.7275/07zg-h235

Knuth, D. E. (1985). Algorithmic Thinking and Mathematical Thinking. *American Mathematical Monthly*, 92(3), 170-181. doi: 10.2307/2322871

Korkmaz, Ö. ve Mahiroğlu, A. (2009). Üniversiteyi Yeni Kazanmış Öğrencilerin Bilgisayar Okuryazarlık Düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17 (3), 983-1000 . Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/49068/626069>

Korkmaz, Ö., Çakır, R. ve Özden, M. Y. (2017). A validity and reliability study of the Computational Thinking Scale (CTS). *Computers in Human Behavior*, 72, 558–569. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.005>

Korkmaz, Ö., Karaçaltı, C. ve Çakır, R. (2018). Öğrencilerin Programlama Başarılarının Bilgisayarca Eleştirel Düşünme ile Problem Çözme Becerileri Çerçevesinde İncelenmesi, *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 343-370. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/597640>

Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M. Y., Oluk, A. ve Sarıoğlu, S. (2015). Bireylerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 68-87. doi: 10.7822/omuefd.34.2.5

Kukul, V. (2018). *Programlama öğretiminde farklı yapılandırılan süreçlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine, özyeterliliklerine ve programlama başarılarına etkisi* (Doktora tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 527581).

Lachat, M. A. ve Smith, S. (2005). Practices that support data use in urban high schools. *Journal of education for students placed at risk*, 10(3), 333-349. doi: 10.1207/s15327671espr1003_7

- 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. doi: 10.1145/1929887.1929902
- Lee, J., Jung, Y. ve Park, H. (2017). Gender Differences in Computational Thinking, Creativity, and Academic Interest on Elementary SW Education, *Journal of The Korean Association of Information Education*, 21(4), 381-391. doi: 10.14352/jkaie.2017.21.4.381
- Liskov, B. ve Guttag, J. (1986). *Abstraction and specification in program development*. Cambridge: MIT press.
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B. ve Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 10(4), 1-15. doi: 10.1145/1868358.1868363
- Mandinach, E. B. ve Gummer, E. S. (2013). A systemic view of implementing data literacy in educator preparation. *Educational Researcher*, 42(1), 30-37. doi: 10.3102/0013189X12459803
- Mandinach E. B. ve Gummer E.S. (2016). *Data literacy for educators: Making it count in preparation and practice*. New York, NY, Teachers College Press.
- Mannila, L., Dagiene, V., Demo, B., Grgurina, N., Mirolo, C., Rolandsson, L. ve Settle, A. (2014, Haziran). *Computational thinking in K-9 education*. In Proceedings of the Working Group Reports of the 2014 on Innovation & Technology in Computer Science Education Conference. NewYork.
- Marsh, J. A. (2012). Interventions promoting educators' use of data: Research insights and gaps. *Teachers College Record*, 114(11), 1-48. doi: 10.1177/0161468112114011
- Maybee, C. ve Zilinski, L. (2015). Data informed learning: A next phase data literacy framework for higher education. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 52(1), 1-4. doi: 10.1002/pa2.2015.1450520100108
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018a). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı (İlkokul 1,2,3 ve 4.sınıflar). Ankara.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018b). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı (Ortaokul 5. ve 6.sınıflar). Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018c). Bilgisayar bilimi dersi öğretim programı (Kur 1- 2). Ankara.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. ABD: Sage.
- Moreno-Leon, J. ve Robles, G. (2015, Eylül). *Analyze your Scratch projects with Dr. Scratch and assess your computational thinking skills*. Paper presented at the Scratch Conference, Amsterdam.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö. ve Oluk, H. A. (2018). Effect of scratch on 5th graders' algorithm development and computational thinking skills. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(1), 54-71. doi: 10.16949/turkbilmat.399588
- Özden, Y. (2005). *Öğrenme ve Öğretme*. (7. Baskı), Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Özkök, G. A. (2021). Fostering Computational Thinking Through Data Visualization and Design on Secondary School Students. *JUCS - Journal of Universal Computer Science*, 27(3), 285–302. doi: 10.3897/jucs.66265
- Özyol, B. (2019). *Bilgi- işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasına yönelik bir ortam tasarımı ve geliştirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 544479).
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books
- Pope, D. ve McNeill, F. (2013). From big data to meaningful information. SAS Conclusions paper. Web: http://docs.media.bitpipe.com/io_10x/io_108679/item_668932/From%20Big%20Data%20to%20Meaningful%20Information.pdf adresinden erişilmiştir.
- Partnership for 21st Century Skills-P21. (2018). *21st Century Skills Early Learning 21st Century Skills Early*.

https://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_ELF_Framework_Final_20pgs.pdf adresinden erişilmiştir.

- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... Kafai, Y. (2009). *Scratch: Programming for all. Communications of the ACM*, 52(11), 60-67. doi: 10.1145/1592761.1592779
- Riley, D. ve Hunt, K.A. (2014). *Computational Thinking for the Modern Problem Solver*. New York: Chapman and Hall/CRC. doi: 10.1201/b16688
- Román-González, M., Pérez-González, J. C. ve Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678–691. doi: 10.1016/j.chb.2016.08.047
- Ross, K. A. (1998). Doing and proving: The place of algorithms and proofs in school mathematics. *The American mathematical monthly*, 105(3), 252-255. doi: 10.1080/00029890.1998.12004875
- Saracaloğlu, A. S., Yenice, N. ve Karasakaloğlu, N. (2009). Öğretmen Adaylarının İletişim ve Problem Çözme Becerileri ile Okuma İlgi ve Alışkanlıkları Arasındaki İlişki (pp.167-185). *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2) , 187-206. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyuefd/issue/13712/166019>
- Saracaloğlu, S. A. ve Kanmaz, A. (2012). Eğitim Fakültesi Birinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Genel Bir Bakış. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(2), 683- 699. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/185453>
- Saritepeci, M. (2017). *Ortaöğretim Düzeyinde Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*. ITTES’te sunulan bildiri, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Schneider, G. M. ve Gersting, J. (2016). *Invitation to computer science*. (8. Baskı) Nelson Education.

- Srikant, S. ve Aggarwal, V. (2017, Mart). *Introducing data science to school kids*. SIGCSE '17: The 48th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. New York
- Syslo, M. ve Kwiatkowska, A. (2013, Şubat). *Informatics for all high school students: A computational thinking approach*. ISSEP'13: Proceedings of the 6th international conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives, Berlin.
- Şahin, Ç. (2004). Problem çözme becerisinin temel felsefesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 160-171. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunikkefd/issue/2771/37066>
- Şeker, S. (2018). CRISP-DM: Endüstriler Arası Standart İşleme – Veri Madenciliği için. *YBS Ansiklopedi*, 5(2), 10-16. Erişim adresi: <https://ybsansiklopedi.com/wp-content/uploads/2018/08/crispdm.pdf>
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. (6. Baskı), Boston: Allyn and Bacon.
- Tang, X., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R. ve Zhai, X. (2020). Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. *Computers & Education*, 148, 103798. doi: 10.1016/j.compedu.2019.103798
- Tashakkori, A. ve Teddlie, C. (2003). Issues and dilemmas in teaching research methods courses in social and behavioural sciences: US perspective. *International journal of social research methodology*, 6(1), 61-77. doi: 10.1080/13645570305055
- Taş, U. E., Arıcı, Ö., Ozarkan, H. B. ve Özgürlük, B. (2016). *PISA 2015 ulusal raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Taylor, M., Harlow, A. ve Forret, M. (2010). Using a computer programming environment and an interactive whiteboard to investigate some mathematical thinking. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8(3), 561–570. doi: 10.1016/j.sbspro.2010.12.078
- TEDx Talks, (2019, 19 Haziran). *Why everyone should be data literate | Jordan Morrow | TEDxBoise* [Video]. Youtube. Erişim adresi: https://youtu.be/8ovyQZ_Z8Xs

- Tekdal, M. (2021). Trends and development in research on computational thinking. *Education and Information Technologies*, 26(5), 6499-6529. doi: 10.1007/s10639-021-10617-w
- Tutulmaz, M. (2019). *Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisinin Geliştirilmesine Yönelik Veri Görselleştirmenin Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 584905).
- Türk Dil Kurumu (TDK) (10.02.2022). Türk dil kurumu sözlükleri. Erişim adresi: <http://sozluk.gov.tr/>
- Üzümcü, Ö. ve Bay, E. (2018). Eğitimde yeni 21. yüzyıl becerisi: Bilgi işlemsel düşünme. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 1-16. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/752455>
- Weinberg, A. E. (2013). *Computational thinking: An investigation of the existing scholarship and research* (Doktora Tezi, Colorado Eyalet Üniversitesi). Erişim adresi: https://mountainscholar.org/bitstream/handle/10217/78883/Weinberg_colostate_0053A_11707.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Werner, L., Denner, J., Campe, S. ve Kawamoto, D. C. (2012, Şubat). *The fairy performance assessment: measuring computational thinking in middle school*. In Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education ACM, ABD.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. doi: 10.1145/1118178.1118215
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725. doi: 10.1098/rsta.2008.0118
- Wing, J. M. (2011). Research Notebook: Computational Thinking --What and Why. *The link Magazine*, 6, 20-23. Erişim adresi: <https://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/CT-What-And-Why.pdf>

- Wing, J. M. (2014). Computational thinking benefits society. Web: <http://socialissues.cs.toronto.edu/index.html%3Fp=279.html> adresinden erişilmiştir.
- Wolff, A., Montaner, J. J. C. ve Kortuem, G. (2016). Urban Data in the primary classroom: bringing data literacy to the UK curriculum. *The Journal of Community Informatics*, 12(3), 57-82. doi: 10.15353/joci.v12i3.3278
- [Wolff, A.](#), [Valdez, A. M.](#), [Barker, M.](#), [Potter, S.](#), [Gooch, D.](#), [Giles, E.](#) ve Miles, J. (2017). Engaging with the Smart City Through Urban Data Games. A. Nijholt (Ed.), *Playable Cities: The City as a Digital Playground* (ss. 47-66). Springer.
- Wolff, A., Wermelinger, M. ve Petre, M. (2019). Exploring design principles for data literacy activities to support children's inquiries from complex data. *International Journal of Human-Computer Studies*, 129, 41-54. doi: 10.1016/j.ijhcs.2019.03.006.rs
- Yağcı, M. (2018). Lise Öğrencilerinin Bilgi-işlemsel Düşünme Beceri Düzeylerinin İncelenmesi, *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(2): 81-96. doi: 10.15345/iojes.2018.02.006
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (5. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yüzer, V. ve Kılınç, H. (2015). Açık öğrenme sistemlerinde dijital öykülemeyi faydalanmak. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 243-250. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/279178916_Acık_Ogrenme_Sistemlerinde_Dijital_Oykulemeden_Faydalanmak_Benefit_From_The_Digital_Storytelling_In_The_Open_Learning_System
- Xu, Z., Tang, N., Xu, C. ve Cheng, X. (2021). Data science: connotation, methods, technologies, and development. *Data Science and Management*, 1(1), 32-37. doi: 10.1016/j.dsm.2021.02.002

EKLER

Ek 1: İhtiyaç Analizine İlişkin Görüşme Formu

Öğrenen Analizi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

1. Sence veri nedir? Veriyi nasıl tanımlarsın?
2. Verileri günlük yaşamında nerelerde görüyorsun?
3. Veriye bir örnek verebilir misin?
4. Veri analizi senin için ne ifade ediyor? Kullanım amacı ne olabilir?
5. Veri bilimi nedir?
6. Bayram amcanın bir yıl içerisinde topladığı çay miktarları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

1. Hasat	2. Hasat	3. Hasat	4. Hasat
620 kg	575 kg	590 kg	

4.hasat zamanında 595 kg çay toplayan Bayram amcanın ilk 3 hasat zamanında topladığı çay miktarlarının ortalamasında nasıl bir değişiklik olmuştur.

7. Bir topluluk başkanı katılımcılara “Hangi tür dergi okumayı seversiniz?” sorusu yazılı bir form göndermiştir. Bu soru ile topluluk başkanı aşağıdakilerden hangilerini amaçlamış olabilir? (Birden fazla seçenek seçebilirsiniz.)
 - ()Kadın ve erkek katılımcıların sevdiği dergi türlerini
 - ()Kadın ve erkek katılımcıların okumayı sevdiği içerik türlerini
 - ()Katılımcıların genel olarak sevdiği dergi türlerini
 - ()Katılımcıların hangi sıklıkla dergi okuduklarını

Ek 3: Eyüpsultan Belediyesi Gençlik ve Spor Hizmetleri Müdürlüğü Araştırma İzin Yazısı

SAÜ Evrak Tarih ve Sayısı: 15.02.2022-107500 Evrak Tarihi ve Sayısı:15.02.2022-E.56907



T.C.
EYÜPSULTAN BELEDİYE BAŞKANLIĞI
Gençlik ve Spor Hizmetleri Müdürlüğü

Sayı : E-75616075-770-56907
Konu : TEZ UYGULAMA İZNİ (Öznur
AYAZOĞLU)

15.02.2022

SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgili yazınızda belirtilen Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Öznur AYAZOĞLU'nun "Ortaokul Öğrencileri için Geliştirilen Veri Bilimi Etkinliklerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Etkisi" konulu çalışmasını gönüllülük esasına göre 2021-2022 yılı içerisinde belediyemiz bünyesinde faaliyet gösteren eğitim kurumlarımızda uygulaması uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

İsmail UYSAL
Belediye Başkan Yardımcısı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: EzmJ8U-AT3286-HEhJua-Lt.xgAd-GRqedEq8 Doğrulama Linki: <https://www.turkiye.gov.tr/icisleri-belediye-cbys>

Nisancı Mahallesi Eyüp Sultan Bulvarı No:72
Telefon No: 444 30 00 Faks No: (212)612 20 00
e-Posta: eyupbelediyesi@hs01.kep.tr İnternet Adresi:
<https://www.eyupsultan.bel.tr/>
Kep Adresi: eyupbelediyesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Saadet DALLI
Büro Personeli
Telefon No:



1

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5783&eD=BSE57T3REB&eS=107500> adresinden yapılabilir.

EK 4: Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 11.12.2021-85926



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulu



Sayı : E-61923333-050.99-85926
Konu : 02/16 Öznur AYAZOĞLU

11.12.2021

Sayın Öznur AYAZOĞLU

İlgi : Öznur AYAZOĞLU 19.11.2021 tarihli ve 0 sayılı yazı

Üniversitemiz Eğitim Araştırmaları ve Yayın Etik Kurulu'nun 08.12.2021 tarihli ve 02 sayılı toplantısında alınan "16" nolu karar ile Öznur AYAZOĞLU'nun başvurusu **uygun** görülmüş ve karar örneği ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Murat İSKENDER
Eğitim Araştırmaları ve Yayın Etik
Kurulu Başkanı

Ek: Karar Yazısı (1Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu :BSM5ZP0F60 Pin Kodu :54142

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?ak=5783&eD=BSM5ZP0F60&eS=85926>

Adres:Esentepe Kampüsü 54187 Serdivan SAKARYA / KEP Adresi:
sakaryuniversitesi@hs01.kep.tr
Telefon No:0264 295 50 00 Faks No:0264 295 50 31
e-Posta:ozel@sakarya.edu.tr Elektronik Ağ:www.sakarya.edu.tr

Bilgi için: Hanife Babacan
Unvanı: Birim Evrak Sorumlusu



EK 5: Katılımcı Formu Örneği

T.C. Sakarya Üniversitesi

Etik Kurulu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sizi Öznur Ayazoğlu tarafından yürütülen “Ortaokul öğrencileri için geliştirilen veri bilimi etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerine küçük yaştan itibaren sahip olmaları gereken bilgi işlemsel düşünme becerilerine veri bilimi etkinliklerinin etkisinin değerlendirilmesidir. Araştırmada sizden tahminen 18 saat ayırmanız istenmektedir. Araştırmaya sizin dışınızda tahminen 21 kişi katılacaktır.¹ Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır**; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. İletişim bilgileriniz ise sadece izninize bağlı olarak ve farklı araştırmacıların sizinle iletişime geçebilmesi için “ortak katılımcı havuzuna” aktarılabilir. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya e-posta adresi ve numaralı telefonda ulaşabilirsiniz. Araştırma tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya iletiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerine düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının²

Adı-Soyadı:.....

İmzası: İletişim Bilgileri: e-posta:

Telefon:

İletişim bilgilerimin diğer araştırmacıların benimle iletişime geçebilmesi için “ortak araştırma havuzuna” aktarılmasını;

☐ Kabul ediyorum

☐ Kabul **etmiyorum** (lütfen uygun seçeneği işaretleyiniz)

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin:

Veli veya Vasisinin

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

Araştırmacının

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

Şahidin³

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

¹Bu cümle yalnızca bir örnek olup bu cümlede araştırmanın amacının ve gerekiyorsa nasıl yapılacağı (örneğin psikometrik test mi, öyle ise kaç soru sorulacağı veya kaç ölçekten oluştuğu; ses kaydı, görüntü alımı, gözlem gibi işlemleri mi içerdiği ve ne kadar süreceği gibi) 3 cümleyi geçmeyecek şekilde kısaca anlatılması beklenilmektedir.

²İmza bölümünde ideal olan katılımcının kendisinin imzasının alınmasıdır. Bu durumda onam formunu katılımcı ve araştırmacı imzalar. Katılımcının araştırmaya bireysel olarak katılmayı kabul edip onam formunu imzalamayı istemediği durumlarda şahide ihtiyaç doğar ve bu durumda araştırmacı ve katılımcı yerine şahidin imzalarının olması yeterlidir.

Verilerin yüz yüze iletişim içermeyen; a) İnternet ortamında toplanması durumunda katılımcıların uygulama materyallerine erişebilmesi için, online sistemde sunulan bilgilendirilmiş onam formunu okuyup araştırmaya katılmayı onayladıklarına dair ilgili kutucuğu işaretlemeleri gerekmektedir. Bu işaretleme katılımcıların onam imzaları yerine geçer. Katılımcılar onam formunun sonundaki

“araştırmaya katılmayı kabul ettiklerine dair” ilgili kutucuğu işaretlemedikleri takdirde onay vermemiş sayılırlar ve bu durumda araştırmaya devam edilmez. b) Telefonla uygulamalarda ise araştırmacı araştırma sorularına geçmeden önce Bilgilendirilmiş Onam Formundaki bilgileri katılımcıya sesli olarak okur. Bu durumda katılımcının sözlü onayı imza yerine geçer. Telefonda bu sözlü onay alınmadığı takdirde uygulamaya geçilmez. Hem Internet, hem telefon hem de benzeri yüz yüze iletişimin olmadığı ortamlarda yapılan uygulamalarda katılımcı onay vermediği takdirde bir şahidin onayına başvurulmaksızın uygulamaya devam edilmez.

Eğer veriler okullarda, kurumlarda vb. ortamlarda aynı anda birden fazla kişiden grup uygulaması şeklinde toplanacaksa, yine tercihen tüm katılımcıların onam formlarını bireysel olarak imzalamaları istenir. Ancak katılımcı sayısının fazlalığı ve bununla birlikte zamanın kısıtlılığı gibi durumlar söz konusu olduğunda araştırmacı tüm gruba onam formundaki bilgileri tek seferde sözlü olarak okumayı ve bir imza listesi dolaştırarak katılımcıların araştırmaya katılmayı kabul ettiklerine dair bu listeye imza atmalarını tercih edebilir. Grup çalışmasında da tercih edilen katılımcının kendisinin imzasıdır, ancak araştırmacının etik kurula tanımlaması gereken ender durumlarda ise şahit, grup adına da imza atabilir. Fakat grup ortamında herkes çalışmaya katılmayı kabul etmeyebilir. Bu durumda sadece araştırmaya katılmayı isteyenlerin çalışmaya alınması ve bu kişiler adına toplu imza alınması gerekmektedir. (Çalışmanızda şahidin imzasını grup adına kullanmak istiyorsanız etik kurula koşullarını açıklamanız gerekmektedir).

³Şahit Kriterleri: Çalışmanın bir üyesi olmayan, araştırmacı tarafından belirlenen ve araştırmanın bulguları üzerinde herhangi bir olumlu/olumsuz etki yaratma olasılığı bulunmayan tarafsız yetişkinlerdir. Katılımcı araştırmaya katılmayı kabul edip onam formunu imzalamayı istemediği durumlarda araştırmacı onam formundaki bilgileri katılımcıya sözlü olarak okur. Katılımcı onayladığını sözlü olarak beyan ederse şahit de bu sözlü onam sürecine yazılı onam formunu imzalamak sureti ile şahitlik ettiğini beyan etmiş olur.

NOT: Araştırmacıdan, onam formunun imza kısmında bulunan ikili seçenekten çalışmasına uygun olan alternatifi yazması ve formda yer alan boşlukları çalışmasına uyarlamak yoluyla onam formuna son halini vermesi ve bu şekliyle formu göndermesi beklenilmektedir.

EK 6: Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Başarı Testi

Öğrenci No:

1. Büfe

Dört arkadaş, seyahat ederken içecek almak için bir büfede durmaya karar verirler. Aşağıdaki tabloda verildiği üzere Ayşe, Beren, Can ve Demir'in içeceği 4 farklı seçenek bulunmaktadır. Büfecinin önerdiği 4 seçenek olmasına rağmen stokta her içecekten sadece bir tane kalmıştır. Bu dört arkadaşın her içeceği ne kadar sevdiği, aşağıdaki tabloda kalp resmi ile gösterilmiştir.

				
Ayşe				
Beren				
Can				
Demir				

Örneğin,  'y  kadar  'yı  kadar sevmektedir.

Soru

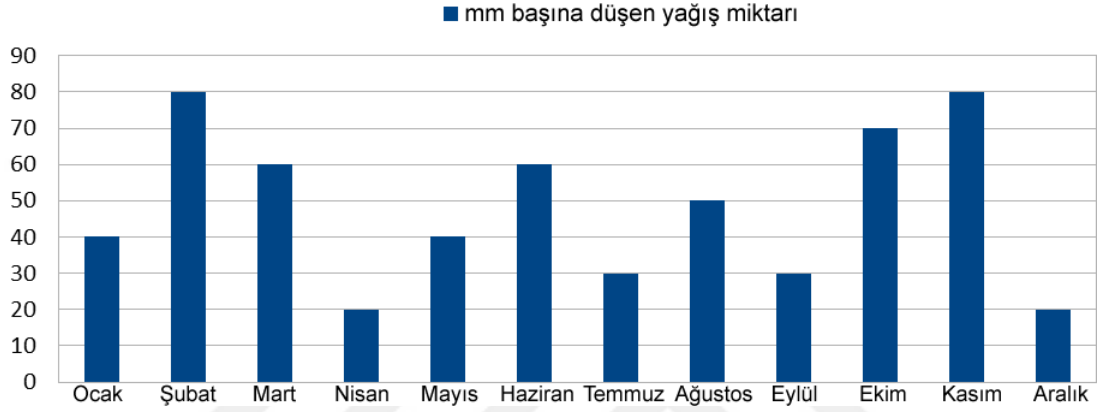
Buna göre, bu arkadaş grubunun alabileceği kalp sayısı **en fazla** kaçtır?

- A) 10
- B) 11
- C) 13
- D) 14

2. Yağış Dağılımı

Kunduzlar yeni bir baraj inşa etmeyi planlamaktadır. Aşağıda ortalama yıllık yağış dağılımı verilmiştir. Bu grafiğe göre kunduzlar barajı inşa etmek için en uygun zamanı bulacaktır. Baraj yapmak için kurallar aşağıda verilmiştir.

- Barajın en yüksek seviyesini bulmak için yılın en yağışlı ayı belirlenmelidir.
- Baraj en yağışlı aydan bir ya da iki ay önce inşa edilmelidir.
- Baraj inşaatı en düşük yağışın olduğu ayda yapılmalıdır.



Soru

Kunduzlar barajı hangi ay inşa etmelidir?

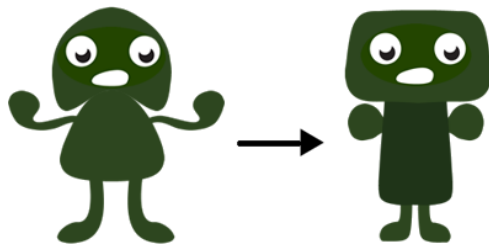
- A) Ocak
- B) Nisan
- C) Eylül
- D) Aralık

3. Bir Uzaylının Mutasyonu

Bir uzaylının bir başı, bir gövdesi, iki kolu ve iki bacağı bulunmaktadır. Uzaylı aşağıdaki mutasyon komutlarına göre dönüşüm geçirmektedir. Parçalar birden fazla dönüşüme uğrayabilmektedir.



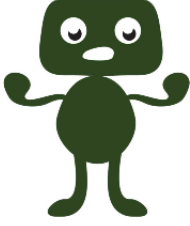
Örnek: A(S), B(S), C(-), D(-) kodları uygulandığında uzaylı aşağıdaki gibi bir dönüşüm yaşamıştır. Resimde uzaylının ilk ve ikinci görünümleri gösterilmektedir:



Soru

Aşağıdaki komutlar sırasıyla ilk görünüme uygulandığında uzaylı nasıl bir görünüm kazanacaktır? **A(T), C(+), B(T), C(+), A(C), C(-), B(C)**

A)



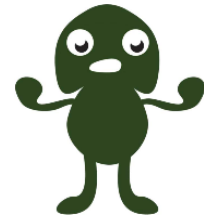
B)



C)



D)



4. Alerjik Kunduzlar

Bazı odun türlerini yemek bazı kunduzlarda alerjiye neden oluyor. Bilge Kunduz, farklı odun türlerinden yemek yapıyor ve herkesin hastalanmadan yiyebileceğinden emin olmak istiyor. Her yemek yalnızca tek bir tür odundan yapılıyor ve kunduzlar yemekleri paylaşmaktan mutluluk duyuyorlar. Bilge Kunduz'un, partiye katılan kunduzların hangi odun türüne karşı alerjisi olduğunu görebildiği bir listesi vardır:

Kunduzlar	Odun Türü
Bilge	söğüt, meşe, dişbudak, akçaağaç
Bilgin	söğüt, meşe, kavak
Seçil	meşe
Deniz	dişbudak, kayın
Elif	söğüt, akçaağaç, kayın
Fırat	meşe, dişbudak
Hakan	kavak, akçaağaç



Bilge Kunduz, altı farklı odun tipinin hepsinden yemek yapmak istemiyor.

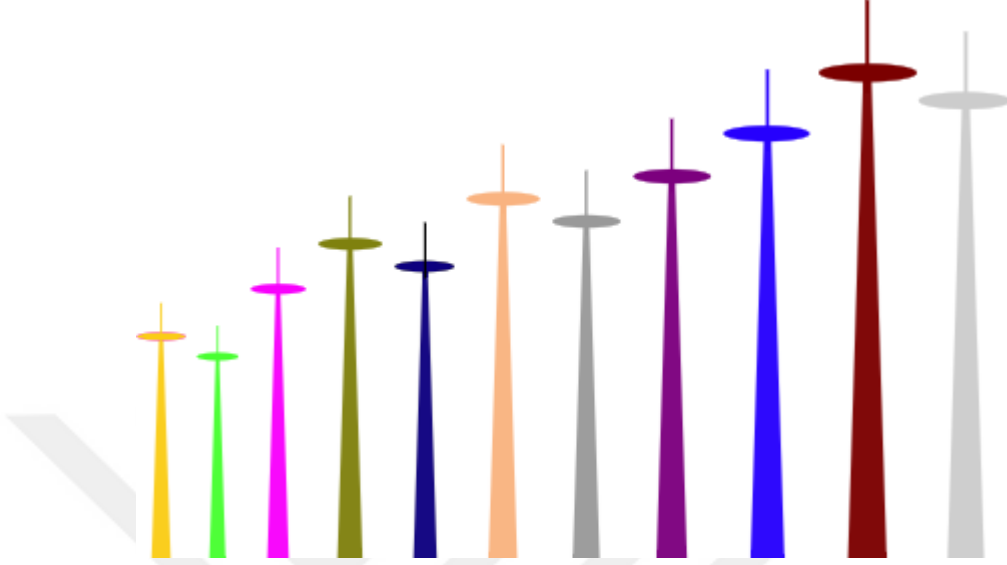
Soru

Bilge Kunduz'un, hiç kimsede alerjik duruma neden olmayacak biçimde partiye getirebileceği yemek sayısı en az kaçtır?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5

5. 3-Özel Kuleler

Aşağıda farklı kuleler görülmektedir.



Bir kule, sol tarafındaki tüm kuleler kendinden daha kısa ve sağ tarafındaki tüm kuleler kendinden daha uzun ise “özel” kule olarak adlandırılır.

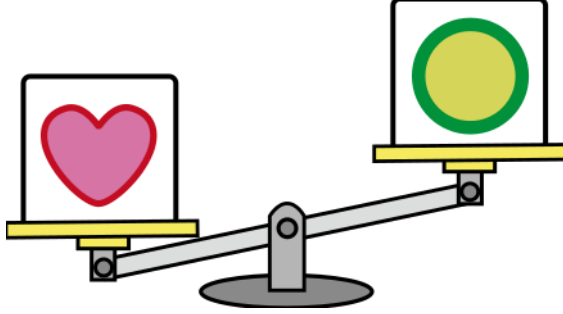
Soru

Şekilde kaç tane “özel” kule vardır?

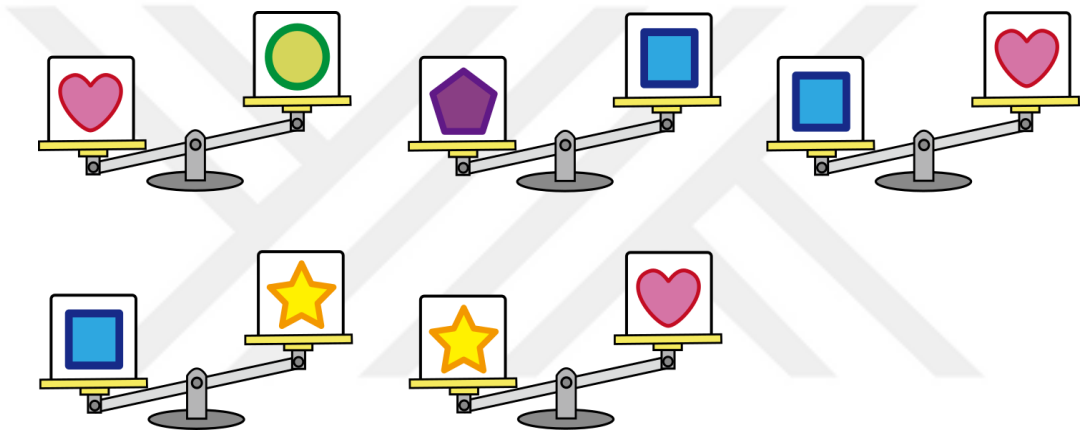
- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6

6. 3-En Ağır Kutu

Her biri üzerinde farklı bir şekle sahip beş kutu var. Bir terazi ölçeği kullanarak, iki kutunun ağırlıklarını karşılaştırabilirsiniz. Aşağıdaki örnek kalp şeklinli kutunun daha ağır olduğunu gösterir.

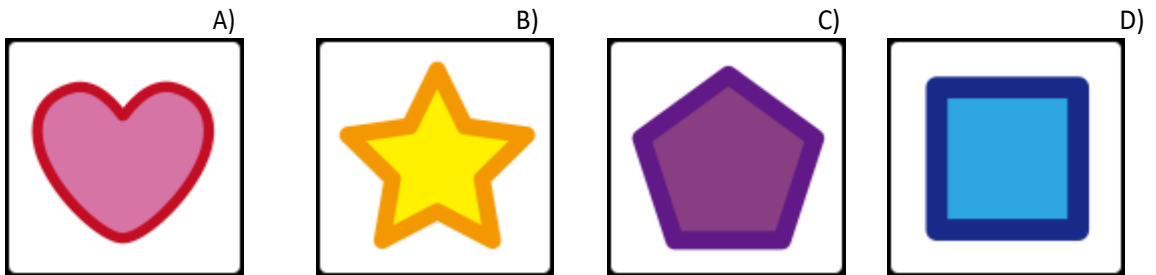


Beş karşılaştırma yapıldı:



Soru

Verilen durumlara göre hangi şekli taşıyan kutu en ağır kutudur?



7. Uçak Planlaması

Bir uçak havaalanına indiğinde, kazaları önlemek için uçaklara bir koridor atanır. Bu, uçakları birbirinden ayıran bir hava sahasıdır. Kunduz Adası havaalanında, iniş süreleri arasında 15 dakika yoksa iki uçak aynı koridorda olamaz.



Örneğin, Uçuş #1 sabah 6:10'da, Uçuş #2 sabah 6:25'te ve Uçuş #3 sabah 6:26'da iniyorsa, Uçuş #1 ve Uçuş #2 aynı koridora atanamaz. Uçuş #3 ve Uçuş #1 ile aynı koridora atanabilir, ancak Uçuş #2 ile aynı koridora atanamaz. Bugün havaalanında Hava Trafik Kontrolörü sizsiniz ve göreviniz tabloda gösterilen tarifeli uçuşlara koridorlar atamak.

Uçuş	İniş Zamanı
9V2400	7:00
9V1321	7:21
AI561	7:20
AI620	7:18
EK427	7:03
SG147	7:12

Soru

Yukarıdaki tüm uçuşların kurallara uygun şekilde inmesini sağlamak için gereken minimum koridor sayısı nedir?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5

8. -Şeker Kavanozları

Bilge ve Can Kunduz'un her birine ait 3'er şeker kavanozu vardır. Her kavanozun da farklı özellikleri vardır. Bu özellikler şu şekilde olabilir:

- Kavanozlar ya açıktır ya da kapalıdır.
- Her bir kavanozda farklı türde şekerler vardır.
- Kavanozların şekillerinde farklılıklar vardır.

Resimde görüldüğü gibi Can Kunduz'un ve Bilge Kunduz'un kavanozları kendi içinde genel özellikler taşımaktadır.



Can Kunduz'un kavanozları

Bilge Kunduz'un Kavanozları

Soru

Hangi şeker kavanozu, Hem Can hem de Bilge Kunduz'un kavanozlarının ortak özelliklerini taşımaktadır?

- A) A
- B) B
- C) C
- D) D

9. Aşçı Bilge Kunduz

Bilge Kunduz bayram için özel bir yemek hazırlamaktadır. Pişireceği yemekle ilgili aşağıdaki yönerge ve malzeme listesini oluşturmuştur. Yönergedeki her bir işlem bir rakamla, kullanılacak malzemeler ise malzemelerin baş harflerine göre kodlanmıştır.

Yönergeler
1. Ekle
2. Pişir
3. Kızart
4. Karıştır
5. Kapat

Malzemeler	
SO. = Soğan	EK. = Ekşi Krema
B. = Biber	U. = Un
S. = Su	AY. = Ayçiçek Yağı
T. = Tavuk	K. = Kekik

Tarif için yönergeler rakamla, kullanılacak malzemelerin kodları parantez içerisinde belirtilmektedir. Ayrıca, her yönerge ayrı bir satırda olmalıdır. Örneğin “Un ve yağ karıştır”, “Pişir” yönergeleri aşağıdaki gibi belirtilmektedir.

4 (U, AY)
2

Soru

Bilge Kunduz Biberli Tavuk pişirmeyi istemektedir. Tarif aşağıdaki gibidir.

- Soğanları ayçiçek yağında kızart
- Biber, su ve tavuğu ekle
- Pişir
- Bir kasede un ve ekşi kremayı karıştır
- Bu karışımı yemeğe ekle
- Kekik ekle
- Pişir
- Kapat

Yukarıdaki tarif hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A)	B)	C)	D)
2	3 (AY, SO)	3 (AY, SO)	3 (AY, SO)
3(AY, SO)	1(B, S, T)	1(B, S, T)	1(B, S, T)
2	2	2	2
4(EK, U)	4(EK, T)	4(EK, U)	4(EK, T)
2	1 (EK, U)	1 (EK, U)	1
5	2	1 (K)	5
	5	2	2
		5	5

10. Sihirli İksir

Bilge Kunduz farklı etkileri olan 5 farklı iksir keşfetmiştir. Bu iksirlerin etkileri şu şekildedir:

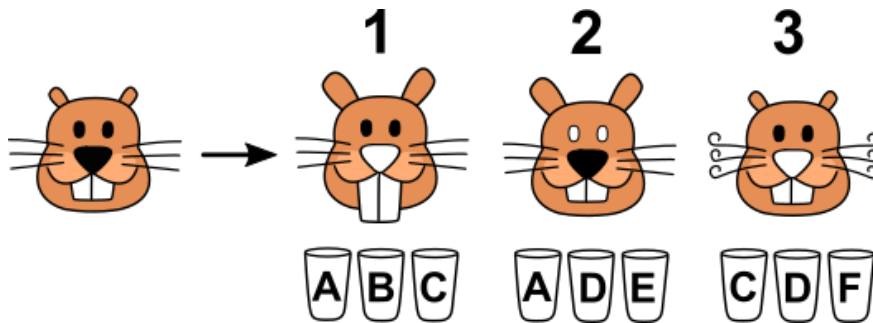
- Biri kulakları uzatmaktadır.
- Biri dişleri uzatmaktadır.
- Biri bıyıkları kıvrıkcık yapmaktadır.
- Biri burnu beyaza dönüştürmektedir.
- Biri gözleri beyaz yapmaktadır.

Bilge Kunduz her bir iksiri ayrı bir bardağa koymuştur. İksirlerin dışında saf su bulunan bir bardak daha bulunmaktadır. Böylelikle Bilge Kunduz'un elinde A'dan F'ye kadar 6 bardak bulunmaktadır. Fakat Bilge Kunduz hangi bardakta hangi iksirin olduğunu unutmuştur!



Bilge Kunduz hangi bardakta hangi iksirin olduğunu belirlemek için aşağıdaki deneyleri yapmıştır.

- Deney 1: Bilge Kunduz A, B, C bardaklarındaki iksirleri kullanırsa 1'de gösterilen hale gelmektedir.
- Deney 2: Bilge Kunduz A, D, E bardaklarındaki iksirleri kullanırsa 2'de gösterilen hale gelmektedir.
- Deney 3: Bilge Kunduz C, D, F bardaklarındaki iksirleri kullanırsa 3'te gösterilen hale gelmektedir.



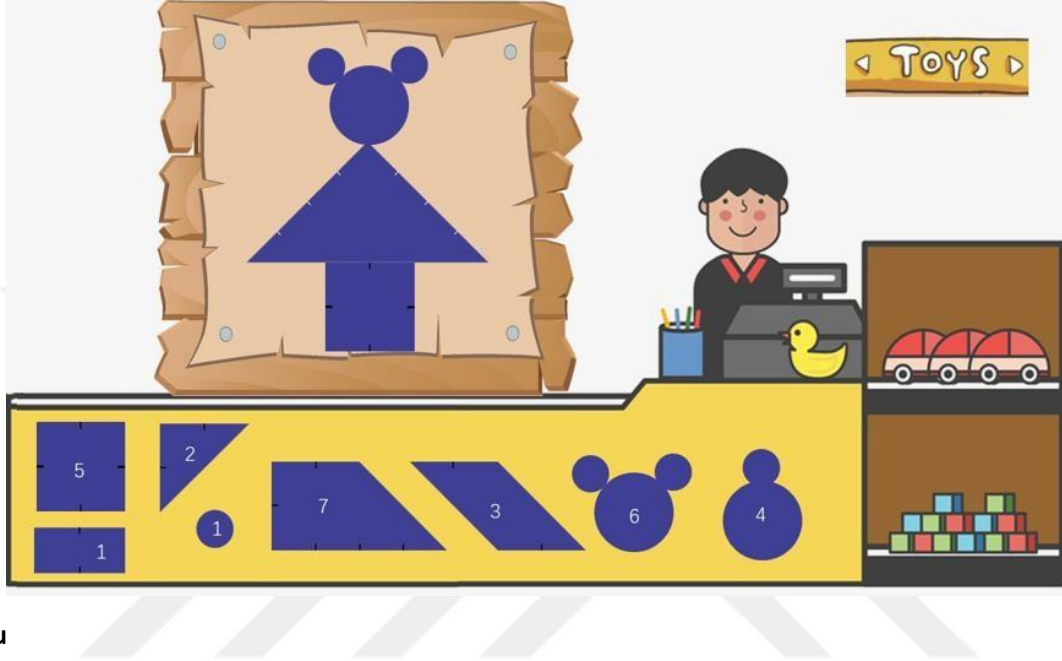
Soru

Hangi bardakta saf su bulunmaktadır?

- A) B B) C C) D D) F

11. Yapboz

Genç bir kunduz, oyuncak dükkanının duvarındaki resimde olduğu gibi aynı şekle sahip bir oyuncak monte etmek istiyor. Oyuncak, tezgahta sunulan şekillerden, her biri üzerinde 1 jetondan 7 jetona kadar farklı bir fiyatla yapması gerekiyor. Her şekil tipinden istediği kadar şekil alabilir ve herhangi bir şekilde döndürebilir.



Soru

Genç kunduzun istenen oyuncakı monte etmesinin minimum maliyeti nedir?

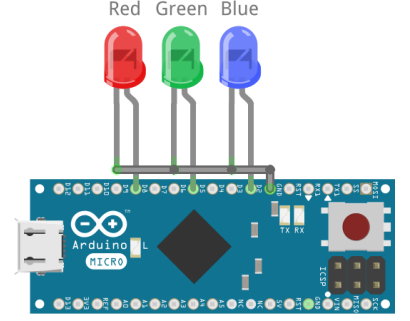
- A) 20 jeton
- B) 16 jeton
- C) 13 jeton
- D) 14 jeton

12. Yanıp Sönen Işıklar

Programlanabilir bir elektronik kart aldınız ve onunla oynamaya başladınız. Bu kartta, üç LED (bir kırmızı, bir yeşil ve bir mavi) ve belirli bir ışık cihazı vardır, bunları bir programı açıp kapatarak kontrol edebilirsiniz (program başlamadan önce hepsi kapalıdır). İşte böyle küçük bir programa örnek:

REPEAT:

```
|      turn_on (RED_LED);  
|      wait (1s);  
|      turn_off (RED_LED);  
|      wait (2s);
```



Bu program tarafından gerçekleştirilen eylemler aşağıdaki gibidir:

1. kırmızı LED'i açın,
2. 1 saniye boyunca hiçbir şey yapmadan bekleyin,
3. kırmızı LED'i kapatın,
4. 2 saniye boyunca hiçbir şey yapmadan bekleyin,
5. ve adım 1 ile tekrar başlayın.

Program çalıştırıldığında kırmızı LED bir saniye açık kalıp ardından iki saniye kapalı kalarak sonsuza kadar yanıp söner.

Soru

İnternette aşağıdaki programı buldunuz ve bunu denemek istiyorsunuz:

REPEAT:

```
|      turn_on (BLUE_LED);  
|      wait (2s);  
|      turn_on (RED_LED);  
|      turn_on (GREEN_LED);  
|      wait (2s);  
|      turn_off (GREEN_LED);  
|      turn_off (BLUE_LED);  
|      wait (2s);  
|      turn_on (GREEN_LED);  
|      wait (2s);  
|      turn_off (RED_LED);  
|      turn_off (GREEN_LED)
```

Program başladıktan 13 saniye sonra kaç tane LED yanar?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3

13. Pul Koleksiyonu

Bilge Kunduz gezdiği şehirlerden aldığı pullarla bir koleksiyon yapmaktadır. Bugün, koleksiyonunu yeniden inceleyerek bunları renk ve bölgelere göre yeniden sınıflandırmaya karar vermiştir.



Bilge Kunduz pulları sınıflandırırken yorulduğunu hissederek masanın üzerinde yaptığı sınıflandırmalara ilişkin notlar bırakarak uyumuştur. Bu sırada Bilge Kunduz'un yaramaz küçük kardeşi Bilgin Kunduz yapılan sınıflandırmaya bir pul eklemiştir. Pul eklendikten sonraki sonuç tablosu aşağıdaki gibidir.

	Kır- mızı	Sarı	Yeşil	Mavi	Kahve- rengi	Top- lam
Marmara	2	1	0	2	2	7
Doğu Anadolu	0	1	1	2	2	6
Karadeniz	1	2	3	0	1	6
İç Anadolu	0	1	2	1	0	4
Akdeniz	1	0	0	0	0	1
Güney Doğu Anadolu	0	2	1	1	0	4
Ege	0	1	0	0	2	3
Toplam	4	8	6	6	7	31

Soru

Bilgin Kunduz tarafından eklenen pula göre tablodaki hatalı bilgi nedir?

- A) Marmara bölgesindeki mavi renkli pul sayısı 1 olmalıdır.
- B) Güney Doğu Anadolu bölgesindeki sarı renkli pul sayısı 1 olmalıdır.
- C) Karadeniz bölgesindeki yeşil renkli pul sayısı 2 olmalıdır.
- D) Akdeniz bölgesindeki kırmızı renkli pul sayısı 0 olmalıdır.

14. Hediyeler

Baba Kunduz, dört çocuğu için hediye almak istemektedir. Mağazaya gittiğinde almak istediği ürünün satıldığını öğrenir. Bunun yerine başka bir hediye almaya karar verir. Eve gittiğinde, çocuklarına yeniden ne istediklerini sorar ve aşağıdaki yanıtları alır:

Bilgin: Saat istiyorum, ancak kek istemiyorum.

Bilge: Sırt çantası istiyorum, ancak kazak istemiyorum. **Feyza:**

Sırt çantası istiyorum, ancak kek istemiyorum. **Verda:** Sadece kazak istiyorum.



Soru

Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Herkes istediği hediyeyi alabilir.
- B) Hiçbiri sevmediği bir hediyeyi almayacak.
- C) Eğer Baba Kunduz Verda'ya yeni bir kazak alma sözü verirse, herkes istediği hediyeyi alabilir.
- D) Eğer Bilgin hediye seçiminden vazgeçerse, diğerleri istedikleri hediyeyi alabilir.

15. Sağlıklı Yaşam

Bilge Kunduz haftanın 6 günü spor yapıp, 1 gün dinlenmektedir. Bilge Kunduz her gün sadece aşağıdaki spor dallarından birini yapabilmektedir.

Futbol



Bisiklet



Koşu



Tenis



Bilge Kunduz her gün hangi sporu yapacağına aşağıdaki kurallara göre karar vermektedir. Buna göre Bilge Kunduz;

1. Üst üste iki gün aynı sporu yapamaz.
2. Üç günde bir bisiklete binmektedir.
3. Koşudan bir gün önce futbol oynayamaz.

Bilge Kunduz 4 gün boyunca aşağıdaki sporları yapmıştır.

1. gün



2. gün



3. gün



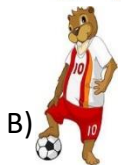
4. gün



Soru

Buna göre bilge Kunduz 5. ve 6. gün hangi sporları yapmalıdır?

5. gün



6. gün



5. gün



6. gün



16. Doğum Günü Kutlaması

Bir arkadaşları, Sibel ve Levent'i öğleden sonra saat 15:00'de başlayacak olan doğum günü kutlamasına davet etti. Onlar da giderken taze yapılmış kurabiye, kek ve börekgötürmeye kararverdiler. Hamur İşleri tarifi kitabından aşağıdaki pişirmesürelerini öğrendiler.



	İşlemler	Börek	Kurabiye	Kek
	Hamuru Hazırlama	45 dk.	30 dk.	15 dk.
	Fırında Pişirme	15 dk.	45 dk.	30 dk.
	Süsleme	0 dk.	15 dk.	30 dk.

Hazırlık sürecini 3 aşamaya böldüler. Levent hamuru hazırlayacak ve sonra fırına verecek. Kek piştikten sonra Sibel krema ile süsleme yapacak. Fırında aynı anda sadece tek bir yiyecek için yer var. Sibel ve Levent aynı anda yalnızca tek bir yiyeceği hazırlayabilir. Saat 13:00 olunca işe başlayıp saat 15:00’de kutlamaya gitmek istiyorlar. O yüzden aşağıdaki planlamayı yaparlar:

	13:00	14:00	15:00
 Börek	   		
 Kurabiye		    	
 Kek			  

Pişirme sürelerinin uzunluğu dikkatlerini çeker ve saat 15:00'e nasıl yetişeceklerini düşünürler. Buyüzdenzamanında hazırolabilmek için pişirmesirasını değiştirmeyekarar verirler.

Soru

Sibel ve Levent bu 3 hamur işini en erken saat kaçta hazırlayabilir?

- A) 14:15 B) 14:30 C) 14:45 D) 15:00

Süreç Değerlendirmesi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Öğrenci No:

1. Yaptığımız etkinliklerde sevmediğin kısımlar nelerdi? Değişiklik yapmak istesen nereleri değiştirip düzeltmek isterdin?
2. Etkinliklerde nerelerde zorlandığını düşünüyorsun?
3. Etkinliklerde sıkıldığın yerler oldu mu? Varsa nerelerde sıkıldın?
4. Etkinliklerin size faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Hangi açılardan faydalı oldu?
5. Genel olarak geçirdiğimiz süreç için görüşleriniz nelerdir?

EK 8: Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği

Ortaokul Öğrencileri İçin

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği

Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır**; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.

Katılımcının ²Adı-Soyadı:.....

İmzası:

İletişim Bilgileri: e-posta:

Telefon:

İletişim bilgilerimin diğer araştırmacıların benimle iletişime geçebilmesi için “ortak araştırma havuzuna” aktarılmasını; ☐ Kabul ediyorum ☐ Kabul **etmiyorum** (lütfen uygun seçeneği işaretleyiniz)

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Değerli katılımcı, aşağıda yer alan ifadelerle ilişkin, her madde içerisinde sunulan 3 seçenekten (Evet-1, Kısmen-2, Hayır-3) size en uygun olanı işaretleyiniz. Tercihlerinizin doğru ya da yanlış olarak bir değerlendirilmesi yapılmayacaktır. İfadelere, düşünerek ve içtenlikle vereceğiniz cevaplar için teşekkür ederiz. Verileriniz yalnızca çalışma için kullanılacaktır.

Cinsiyetiniz: Kız() Erkek ()

Annenizin eğitim durumu:

() İlkokul Mezunu () Lise Mezunu () Üniversite () Yüksek Lisans

Babanızın eğitim durumu:

() İlkokul Mezunu () Lise Mezunu () Üniversite () Yüksek Lisans

5. sınıfta okulda BT ve Yazılım dersi gördünüz mü?

() Evet () Hayır () Biraz

6. sınıfta okulda BT ve Yazılım dersi gördünüz mü?

() Evet () Hayır () Biraz

Robotik ve Kodlama dersi aldınız mı?

() Evet () Hayır () Biraz

Sıra No	Soru Metni	Evet	Kısmen	Hayır
Algoritma Tasarlama Yeterliği				
1	Algoritmaların hangi amaçla kullanıldığını anlıyorum.	1	2	3
2	Algoritmanın ne olduğunu biliyorum.	1	2	3
3	Basit algoritmalar oluşturabilirim.	1	2	3
4	Koşullu algoritmalar oluşturabilirim.	1	2	3
5	Döngü yapısında algoritmalar oluşturabilirim.	1	2	3
6	Algoritma oluştururken mantıksal sorgulama yapabiliyim.	1	2	3
7	Bir algoritmanın çıktısının ne olacağını tahmin edebilirim.	1	2	3
8	Algoritmada bulunan hataları ayıklayabilirim.	1	2	3
9	Algoritmaların dijital araçlar için nasıl koda dönüştürüleceğini anlıyorum.	1	2	3
Problem Çözme Yeterliği				
10	Problemi çözüp sonucunu bulduktan sonra yaptığım işlemleri kontrol ederim.	1	2	3
11	Problemi çözüp sonucunu bulduktan sonra yaptığım işlemleri kontrol eder varsa hataları düzeltirim.	1	2	3
12	Bir problemi okuduğumda, çözüm için hangi bilgiye ihtiyacım olduğunu düşünürüm.	1	2	3
13	Problem çözüm sürecinde işlem önceliklerine dikkat ederim.	1	2	3
14	Bir problemi okuduğumda, çözüm için gerekli ve gereksiz olan bilgiyi ayırt edebilirim.	1	2	3
15	Farklı çözüm yollarını inceleyerek daha iyi bir çözüm bulmaya çalışırım.	1	2	3
16	Bir problemi okuduğumda, daha önce çözdüğüm problemleri düşünerek benzerlik ve farklılıklarına göre aralarında ilişki kurarım.	1	2	3
17	Problem çözerken, hangi işlemi neden yaptığımı sürekli sorgularım.	1	2	3
18	Bir problemi çözebilmem için yeterli veri sunulup sunulmadığına karar verebilirim.	1	2	3

19	Bir problem için ürettiğim çözümü farklı problemlere genelleseyebilirim.	1	2	3
Veri İşleme Yeterliği				
20	Verinin ne olduğunu biliyorum.	1	2	3
21	Veri toplamının önemini anlıyorum.	1	2	3
22	Verinin farklı türleri olduğunun (sayı ve metin) farkındayım.	1	2	3
23	Veri ve bilgi arasındaki farklı açıklayabilirim.	1	2	3
24	Problemlerin çözümünde farklı veri türleri kullanılabileceğini biliyorum.	1	2	3
25	Verilerin tablo yapısında daha anlamlı sunulabildiğini biliyorum.	1	2	3
26	Dijital verinin farklı biçimlere dönüşebileceğini biliyorum.	1	2	3
Temel Programlama Yeterliği				
27	Değişkenleri tanımlayıp kullanabilirim.	1	2	3
28	Koşullu yapıları ve döngüleri oluştururken aritmetik operatörleri kullanabilirim.	1	2	3
29	Bir döngüyü sonlandırmak için değişken ve ilişkisel operatörleri kullanabilirim.	1	2	3
30	Farklı kontrol durumları için değişik döngüler oluşturabilirim.	1	2	3
31	Belirli işlemler için hazır fonksiyonları kullanabilirim.	1	2	3
Özgüven Yeterliği				
32	Yönergelerin ve işlem adımlarının önemini biliyorum.	1	2	3
33	Çözümleri göstermek için şemalar kullanabilirim.	1	2	3
34	Aynı problem için farklı çözümler üretilabileceğinin farkındayım.	1	2	3
35	Problem çözme sürecinde hatalarımı nasıl düzelteceğimi biliyorum.	1	2	3
36	Dijital araçlar tarafından en iyi başarılan işlemlerin ne olduğunun farkındayım.	1	2	3

EK 9: Ölçek Kullanım İzni

Bilgi İşlemisel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği İzni



Hatırlatma Gelen Kutusu x



ÖZNUR AYAZOĞLU

15 Ocak Cum 10:09



Alıcı: kalelioglufiliz, oznurayazoglu

Filiz Kalelioğlu hocam merhabalar,
Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde yüksek lisans öğrencisiyim. Yüksek lisans tezim için yapacağım çalışmada Yasemin Gülbahar ve Serhat Bahadır Kert hocamlarımla geliştirmiş olduğunuz Bilgi İşlemisel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği'nizi kullanmak istiyorum. Bu kapsamda sizden ölçek kullanma izni talep ediyorum. İlginiz için şimdiden teşekkür ederim.

Saygılarımla
Öznur AYAZOĞLU



Filiz Kalelioğlu

15 Ocak Cum 10:40



Alıcı: [Redacted]

Öznur merhaba,

Ölçeği kullanabilirsin; başarılar diliyoruz çalışmada.

Sevgiler,
F.



EK 10: Bilge Kunduz Soruları Kullanım İzni

Bilge Kunduz Etkinlik Soruları Kullanma İzni Harici Gelen Kutusu x

Ö

ÖZNUR AYAZOĞLU
Alıcı: Filiz

2 Kas 2021 Sal 15:01

☆ ↶ ⋮

Filiz Kalelioğlu hocam merhabalar,
Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde yüksek lisans öğrencisiyim. Tez çalışmamda başarı testi için **Bilge Kunduz** etkinlik sorularını kullanmak istiyorum. Bu kapsamda sizden kullanma izni talep ediyorum.

Saygılarımla,
Öznur Ayazoğlu

F

Filiz Kalelioğlu
Alıcı:

2 Kas 2021 Sal 15:29

☆ ↶ ⋮

Merhaba Öznur,
Tabii ki kullanabilirsin. Aşağıdaki makaleye referans verebilirsin.

Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F., Doğan, D. & Karataş, E. (2020). **Bilge Kunduz**: Enformatik ve bilgi-işlemsel düşünmeyi kavram temelli öğrenme için toplumsal bir yaklaşım. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 53(1), 241 – 272. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1032946>.

Başarılar dileriz
Filiz

ÖZNUR AYAZOĞLU <[redacted]>, 2 Kas 2021 Sal, 15:01 tarihinde şunu yazdı:

10.12.2021 00:08

W zer.me

KÜTÜPHANEDE GÖREVLİYİM



Kütüphane Görevlisi

Okulunuzun kütüphanesi yeni açıldı ve sizde kitaplarla ilgilenmeyi çok sevdiğiniz için kütüphanede gönüllü olarak görev almak istediniz. Bir sürü yeni kitap gelmiş ve kütüphane oldukça düzensiz gözüküyor. Bu durumda insanların kütüphaneden aradıkları kitabı bulmaları çok zor. Göreviniz kütüphaneyi düzenli bir hale getirip öğrencilerin kitap alımlarını takip etmek.

Kütüphaneyi düzenli hale getirmek için neler yaparsınız?

Detaylı bir şekilde ifade ediniz.



1/4

Answer recorder (optional) -**Voice**

Kütüphaneyi düzenlerken uygulayacağınız uygulayacağınız adımları sırasıyla yazınız.

Öğrencilerin kütüphaneden kitap alımlarını takip etmek için nasıl bir yol izlersin?



Öğrencilerin kitaplar ile bir ilişkisi var mıdır? Varsa bu ilişki nasıldır?

Öğrencilerin kitap alımlarını takip ettiğin Varlık İlişki(ER) diyagramı nasıl olur?

Veri tablolarını birleştirip veri modeli oluşturarak yazarların hangi türden kaç kitabı olduğunu pivot tablo ile gösteriniz. (Excel dosyasında)

