



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRETİM SÜRECİNDE ÖĞRENCİLERİNİN
BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNİ GELİŞTİREBİLME
ÖZ YETERLİK ALGISI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşe AYDOĞDU

Danışman: Doç. Dr. Kerem KILIÇER

TOKAT - 2023

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Kerem KILIÇER danışmanlığında hazırlamıŐ olduğum “ÖĞretmenlerin ÖĞretim Sürecinde ÖĞrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilme Öz Yeterlik Algısı” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

27 / 09 / 2023

Ayşe AYDOĞDU İmza



JURİ KABUL VE ONAY

Ayşe AYDOĞDU tarafından hazırlanan “Öğretmenlerin Öğretim Sürecinde Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilme Öz Yeterlik Algısı” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 07/09/2023 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)	İmzası
Üye (Başkan) : Prof.Dr. Ahmet Naci ÇOKLAR
Üye : Doç.Dr. Kerem KILIÇER
Üye : Dr.Öğr.Üyesi Emre ÇAM

ONAY

... /09/2023

Doç. Dr. Yusuf TEMÜR

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

İTHAF

Yüksek lisans eğitimi ve tez yazım sürecimde katkılarıyla hep yanımda olan mesleki hayatımda kendisini rol model aldığı saygıdeğer danışmanım Doç. Dr. Kerem Kılıçer'e,

Yüksek lisans eğitimine başlamama ve yürüttüğüm bütün çalışmalara teşvik ve desteklerinden dolayı değerli öğretmenim Prof. Dr. Ahmet Naci Çoklar'a, Dr. Öğr. Üyesi Gonca Kurt'a, Dr. Öğr. Üyesi Erhan Çapoğlu'na, Muhammet Yılmaz'a ve Çetin Kılıçer'e,

Yüksek lisans araştırması veri toplama sürecimde desteğini esirgemeyen Ayhan Sancak'a, Yunus Bulut'a, Hasan Tantu'ya, Zekiye Temiz'e, Mustafa Kemal Avcı'ya, Çetin Açıkgöz'e, Yunus Öztürk'e ve Fikriye Dağcı Türk'e ve araştırmaya katılım gösteren tüm öğretmen arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans çalışmamı başta beni yetiştiren kıymetli anneme ve babama olmak üzere aileme ithaf ediyorum.

ÖNSÖZ

Hayatımızın artık her alanında bilişim teknolojilerinin var olduğu gerçeği karşısında yeni teknolojileri tanıyabilmek, olası en etkili biçimde kullanabilmek ve onlara uyum sağlayabilmek için iş ve işlemlerimizi gerçekleştirirken veya problem çözerken teknolojiiden yararlanan bireyler olmamız kaçınılmazdır. Bu bağlamda bilgisayar kavram ve süreçlerinden yararlanarak problemleri çözebilmek olarak ifade edilen “Bilgi İşlemsel Düşünme (BİD)”, 21. yüzyıl temel becerilerinden biridir. Bilgi işlemsel düşünme, bilgisayar bilimlerine ait bir kavram gibi görülmekte, günlük hayat problemleri de dahil disiplinlerarası yaklaşımla pek çok alanda problem çözmeyi kolaylaştıran bilgisayar bilimlerinden çok daha fazlasını kapsayan geniş bir kavramdır. Günümüzde tüm disiplinler, bilgi işlemsel düşünme becerisinden doğrudan veya dolaylı olarak farklı biçimlerde yararlanmaktadır. Bilgi işlemsel düşünülen problem çözme sürecinin diğer problem çözme süreçlerinden farkı teknolojiiden yararlanan problemi anlama, parçalara ayırma, soyutlama, örüntü tanıma, algoritma tasarımı, veri işleme, modelleme, eş zamanlı çalışma, otomasyon, hata ayıklama ve değerlendirme boyutlarını içeren zihinsel bir süreç olmasıdır. Bilgi işlemsel düşünerek gerçekleştirilen problem çözümünün insan veya bilgisayar tarafından kullanılan bir algoritma ile sonuçlanması ise süreci belli eden en belirgin farklardan birisidir.

Günümüz bireylerinin nitelikli zihin gücüne sahip olmaları; bilgi işlemsel düşünme becerisini kazanmaları, geliştirmeleri ve kullanmaları ile yani bilgi işlemsel düşünür olmaları ile mümkündür. Bu becerinin öğretim sürecinde kazanılması ve geliştirilmesi oldukça önemlidir. Bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğrencilere kazandırılabilmesi için öncelikle öğretmenlerin bu beceriyi kazanmış olmaları, öğrencilere nasıl kazandıracakları konusunda pedagojik formasyona ve öğretim sürecinde gerekli uygulama becerisine sahip olmaları gerekmektedir. Yürütülen bu araştırma ile öğretmenlerin öğretim sürecinde öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilme öz yeterlik düzeyleri araştırılarak bu becerinin geliştirilmesine katkı sunulmak istenmiştir.

ÖZET

ÖĞRETMENLERİN ÖĞRETİM SÜRECİNDE ÖĞRENCİLERİNİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNİ GELİŞTİREBİLME ÖZ YETERLİK ALGISI

Aydoğdu, Ayşe

Yüksek Lisans, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Kerem Kılıçer

Eylül 2023, xiv + 77 sayfa

Nicel araştırma yöntemlerinden betimsel ve ilişkisel tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilen bu araştırma, öğretmenlerin öğretim sürecinde öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilme öz yeterlik algılarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Günümüzün popüler konuları arasında olan Bilgi İşlemsel Düşünme'ye (BİD) ilişkin Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği (CSTA-Computer Science Teachers Association) ve Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu (ISTE-International Society for Technology in Education), genel olarak problem çözme sürecinin bilgisayar sistemleri kullanılarak gerçekleştirilmesi tanımlamalarını yapmışlardır. Bilgi işlemsel düşünme süreci birçok alt eylemi ve kavramı içerisinde barındırmaktadır. 21.yüzyıl temel becerilerinden biri olan bilgi işlemsel düşünme becerisinin alt eylemleri ile beraber eğitim öğretim süreçlerine disiplinlerarası bir yaklaşımla entegre edilerek bireylere kazandırılması önemlidir. Bu hususta 2018 yılında ISTE tarafından öğretmenlerin öğrencilerinin BİD becerilerini geliştirebilmek için sahip olmaları beklenen yeterlikler belirlenmiştir. Bu araştırmanın problemleri, öğretmenlerin yeterlikleri arasında bulunması gereken öğretim sürecinde öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilme öz yeterlik düzeylerinin nasıl olduğunu ve öz yeterlik düzeyleri ile bazı demografik veriler arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmeye yöneliktir. Çalışmada veri toplamada kullanılmak üzere DeVellis (2017)'in ölçek geliştirme ilkeleri doğrultusunda ilenerek ISTE tarafından 2018 yılında belirlenen bilgi işlemsel düşünme standartları (ISTE-CTC) çerçevesinde maddeler içeren “Öğretmenlerin Öğretim Sürecinde Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilme Öz Yeterlik Algısı Ölçeği” geliştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini 2022-2023 eğitim öğretim

yılında Tokat ili genelinde MEB'e bağı resmi ve özel okullarda farklı branşlarda görev yapan toplam 624 öğretmen oluşturmuştur. Ölçeğin geliştirilmesi sürecinde geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları için 220 öğretmenin yer aldığı birinci katılımcı grubunun verileri kullanılmıştır. Toplam 30 maddenin yer aldığı 3 faktörlü yapısı (Bilgi Sahibi, Lider ve İşbirlikçi, Tasarım ve Entegre Etme) ile geçerli ve güvenilir yapıya gelen ölçek kullanılarak araştırmanın ikinci katılımcı grubunda bulunan 404 öğretmenin verilerine dayalı bulgulara ulaşılmıştır. Elde edilen bulgulara dayanarak öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin ortalamasının üstünde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterliklerinin; yaş, kıdem, mezun olunan fakülte, BİD ile ilgili konularda eğitim alma durumları ve günlük ortalama bilişim teknolojilerini kullanım süresine bağı olarak anlamlı düzeyde değiştiği tespit edilmiştir. Bunun yanında öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterliklerinin cinsiyetlerinden ve proje hazırlayıp öğrencileriyle yarışmaya katılma durumlarından anlamlı düzeyde etkilenmediği görülmüştür. Yürütülen bu araştırma ile öğretmenlerin öğretim sürecinde öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilme öz yeterlik düzeyleri araştırılarak bu becerinin geliştirilmesine katkı sunulmak istenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilgi İşlemsel Düşünme, Öz Yeterlilik, Ölçek Geliştirme

ABSTRACT

TEACHERS' SELF-EFFICACY PERCEPTION IN ENHANCING STUDENTS' COMPUTATIONAL THINKING SKILLS DURING THE TEACHING PROCESS

Aydoğdu, Ayşe

Master's Thesis, Division of Computer Education and Instactional Technologies

Advisor: Assoc.Prof.Dr. Kerem Kılıçer

September 2023, xiv + 77 pages

This study, which was conducted using descriptive and relational survey model, one of the quantitative research methods, was conducted to determine teachers' self-efficacy perceptions of developing their students' computational thinking skills in the teaching process. The Computer Science Teachers Association (CSTA-Computer Science Teachers Association) and the International Society for Technology in Education (ISTE-International Society for Technology in Education) have defined Computational Thinking (CT), which is among the popular topics of today, as the realization of the problem solving process using computer systems. The computational thinking process includes many sub-actions and concepts. As one of the 21st century basic skills, it is important to integrate the computational thinking skill, which is one of the basic skills of the 21st century, with its sub-actions into the education and training processes with an interdisciplinary approach. In this regard, in 2018, ISTE determined the competencies that teachers are expected to have in order to develop their students' ICT skills. The problems of this study are to determine how teachers' self-efficacy levels are to develop their students' ICT skills in the teaching process, which should be among their competencies, and whether there is a significant relationship between self-efficacy levels and some demographic data. In order to be used in data collection in the study, the "Teachers' Perception of Self-Efficacy Scale for Developing Students' Computational Thinking Skills in the Teaching Process" was developed, which includes items within the framework of the computational thinking standards (ISTE-CTC) determined by ISTE in 2018 by proceeding in line with the scale development principles of DeVellis (2017). The sample of the study consisted of a total of 624 teachers working in different branches in public and private schools affiliated to

MoNE in Tokat province in the 2022-2023 academic year. In the process of developing the scale, the data of the first participant group of 220 teachers were used for validity and reliability studies. The findings based on the data of 404 teachers in the second participant group of the study were obtained by using the scale, which was valid and reliable with its 3-factor structure (Knowledge, Leader and Collaborator, Design and Integration) with a total of 30 items. Based on the findings, it was concluded that teachers' self-efficacy levels towards developing their students' computational thinking skills were above average. In addition, it was found that teachers' self-efficacy towards developing their students' computational thinking skills varied significantly depending on their age, seniority, faculty of graduation, the status of receiving training on ICT-related issues, and the average daily duration of using information technologies. In addition, it was seen that teachers' self-efficacy towards developing their students' computational thinking skills was not significantly affected by their gender and the status of preparing projects and participating in competitions with their students. With this research, it was aimed to contribute to the development of this skill by investigating the self-efficacy levels of teachers to develop their students' computational thinking skills in the teaching process.

Keywords: Computational Thinking Skills, Self-Efficacy, Scale Development

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK SÖZLEŞME.....	i
JURİ KABUL VE ONAY	ii
İTHAF	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLO LİSTESİ.....	xii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR.....	xiv
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem.....	1
Amaç.....	4
Önem.....	5
Sayıtlar.....	5
Sınırlılıklar.....	6
Tanımlar.....	6
BÖLÜM II	7
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	7
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi.....	7
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Kazandırma/Geliştirme	17
ISTE-CTC Bilgi İşlemsel Düşünme Öğretmen Standartları	20
Bilgi İşlemsel Düşünmeyi Öğrenme.....	22
Eşitlikçi Liderlik	23
Bilgi İşlem Çerçevesinde İş Birlikçilik	23
Yaratıcılık ve Tasarımcılık	23
Bilgi İşlemsel Düşünmeyi Entegre Etme.....	23
BÖLÜM III	25
YÖNTEM	25
Araştırma Modeli.....	25

Evren ve Örneklem	25
Veri Toplama Araçları	29
Öğretmenlerin Öğretim Sürecinde Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilme Öz Yeterlik Algısı Ölçeğinin Geliştirilme Süreci ...	29
Madde Havuzunun Oluşturulması	30
Uzman Görüşlerinin Alınması.....	30
Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları.....	30
Açımlayıcı Faktör Analizi	31
Güvenirlik Analizi	34
Doğrulayıcı Faktör Analizi.....	34
Verilerin Toplanması	39
Verilerin Analizi	39
BÖLÜM IV	40
BULGULAR.....	41
Öğretmenlerin Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeylerine İlişkin Bulgular	41
Öğretmenlerin Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeylerinde Belirli Bazı Değişkenlerin Etkilerine İlişkin Bulgular	42
Yaş	42
Kıdem	43
Cinsiyet.....	44
Mezun Olunan Fakülte Türü.....	45
Bilgi İşlemsel Düşünmeyle İlişkili Konularda Eğitim Alma Durumu	46
Proje Hazırlayıp Yarışmalara Katılma Durumu	48
Günlük Bilişim Teknolojileri Kullanım Süresi	49
BÖLÜM V	51
TARTIŞMA	51
BÖLÜM VI.....	57
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	57
Sonuç	57
Öneriler	61
Araştırmalara Yönelik Öneriler	61

Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	62
KAYNAKÇA.....	63
EKLER.....	69
Ek 1. Veri Toplama Aracı.....	69
Ek 2. Araştırma İzni.....	75
Ek 3. Etik Kurul Kararı.....	76
Ek 4. Özgeçmiş.....	77



TABLO LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Birinci Katılımcı Grubunun Demografik Özellikleri	26
Tablo 2. İkinci Katılımcı Grubunun Demografik Özellikleri	27
Tablo 3. Birinci Faktör Analizi KMO ve Bartlett Küresellik Testi Sonuçları.....	32
Tablo 4. Birinci Faktör Analizi Açıklanan Toplam Varyans Değerleri	32
Tablo 5. İkinci Faktör Analizi KMO ve Bartlett Küresellik Testi Sonuçları	33
Tablo 6. İkinci Faktör Analizi Açıklanan Toplam Varyans Değerleri	33
Tablo 7. Maddelerin Faktör Ortak Varyansı, Faktör Yük Değerleri ve Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri	34
Tablo 8. Ölçeğe Ait DFA Sonuçları	35
Tablo 9. Ölçek Boyutları ve Ölçek Maddeleri.....	37
Tablo 10. Basıklık ve Çarpıklık Değerleri.....	39
Tablo 11. Ölçek Puanlarının Tanımlayıcı İstatistikleri.....	41
Tablo 12. Yaşa Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeyinin Karşılaştırılması	42
Tablo 13. Kıdeme Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeyinin Karşılaştırılması	43
Tablo 14. Cinsiyete Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeyinin Karşılaştırılması	44
Tablo 15. Mezun Olunan Fakülte Türüne Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeyinin Karşılaştırılması	45
Tablo 16. Bilgi İşlemsel Düşünmeyle İlişkili Konularda Eğitim Alma Durumuna Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeyinin Karşılaştırılması	46
Tablo 17. Proje Hazırlayıp Yarışmaya Katılma Durumuna Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeyinin Karşılaştırılması.....	48
Tablo 18. Günlük Bilişim Teknolojileri Kullanım Süresi ve Ölçek Değerleri Karşılaştırması	49

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Bilgi İşlemsel Düşünme Boyutları	12
Şekil 2. ISTE-CTC Eğitimciler İçin Bilgi İşlemsel Düşünme Standartları	21
Şekil 3. Ölçek Geliştirme Sürecindeki Uygulama Adımları.....	29
Şekil 4. Ölçeğe Ait DFA Sonuçları	36



KISALTMALAR

- AB: Avrupa Birliği
AFA: Açımlayıcı Faktör Analizi
BİD: Bilgi İşlemsel Düşünme
BİT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
CSTA: Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği
DFA: Doğrulayıcı Faktör Analizi
EBA: Eğitim Bilişim Ağı
ISTE: Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu
KGİ: Kapsam Geçerlik İndeksi
KGO: Kapsam Geçerlik Oranı
KMO: Kaiser-Mayer-Olkin
MEB: Milli Eğitim Bakanlığı
MIT: Massachusetts Institute of Technology/ Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
ÖBA: Öğretmen Bilişim Ağı
ÖYGM: Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğu
TDK: Türk Dil Kurumu

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, alt problemlerine, amacına, önemine, sayıltılarına, sınırlılıklarına, tanımlarına ve araştırmada kullanılan kısaltmalara yer verilmiştir.

Problem

Günümüzde evrensel anlamda dünya düzeninin ve yerel anlamda toplum düzeninin başta teknoloji faktöründeki gelişmelere bağlı olarak geçmişe göre çok daha hızla değiştiği görülmektedir. Bu düzen değişimleri oldukça geniş kapsamlıdır. Hayata dair problemlerin daha karmaşık hal almasına bağlı olarak bireylerdeki algı ve tutumların değişimi, bu değişimlerin başında gelir. Sosyalleşme anlayışının daha çok sanal ortamda kurulan iletişim becerisine göre tanımlanır hale gelmesi ve insan hayatına “değer katma” amaçlı örgütlenme çabasına dönüşmesi yaşanan değişim süreçlerinden biridir. Bunun yanında toplumların hızlı haberleşebilme ve kolay etkileşimleri neticesinde kültürel yaşamların yerellikten ayrılarak çok kültürlü yapılara dönüşümü de düzen değişimlerinden biri olarak ifade edilebilir. Ayrıca bu düzen değişimi, üretim ve tüketim faaliyetlerindeki farklılaşmaya bağlı olarak gereksinim duyulan meslek gruplarının ve neticesinde nitelikli insan gücü tanımının değişiminden bunlara bağlı eğitim öğretim çalışmalarındaki değişimlere kadar insan hayatına dair daha pek çok konuyla ilintilidir. 21.yüzyıl insanların hayatta süreklilik arz eden bu değişimleri anlaması ve bu değişimlere duyarlı davranarak etkileşime geçmesi yoluyla teknolojik döneme adapte olabilmesi gerekir (Kılıçer, 2008). Bu adaptasyon günümüz insanının hayata anlam yükleyebilmesi, tutunabilmesi ve yeni anlamlar geliştirebilmesi için gereklidir. Bireylerin günümüzde yaşanan bu düzen değişimlerine adapte olabilmeleri için sahip olmaları gereken yeni yeterlikler belirlemiştir. Yeterlik, “bir işi yerine getirebilme gücüne; bilgi ve becerisine sahip olma” olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu [TDK], 2011). Günümüzün bu yeterlikleri arasında 21.yüzyıl becerilerine ilişkin yeterlikler de yer almaktadır. 21.yüzyıl becerileri, bilgi toplumu bireylerine gerekli olan bilgi ve becerilerin tamamıdır (Anagün, Atalay ve Kumtepe, 2016). Düzen değişimlerine bağlı nihai durumlar düşünüldüğünde dünya ülkeleri, başta ekonomiye dayalı global yarışta rekabet güçlerinin olabilmesi için bireylere bu yeni becerilerin kazandırılmasına gereksinim duymaktadır (Wagner, 2008). Bilgi toplumlarında nitelikli vatandaş ve çalışan olmayı

isteyen tüm bireylerin 21.yüzyıl becerilerini taşımaları gerekmektedir (Eğmir ve Erdem, 2021).

21.yüzyıl temel becerileri ile ilgili alanyazında yer alan sınıflandırmalar çeşitlilik göstermektedir. 21.yüzyıl temel becerileri “öğrenme ve yenilik becerileri”; “bilgi, medya ve teknoloji becerileri” ile “yaşam ve kariyer becerileri” adı altında üç başlık olarak sınıflandırılmıştır. Bunlardan “öğrenme ve yenilik becerileri”; problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme, sosyal iletişim ve işbirliği becerilerini kapsamaktadır. “Bilgi, medya ve teknoloji becerileri”; gerekli bilgiye ulaşma, bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarı olma ve medyayı doğru amaçlarda kullanma becerilerini kapsamaktadır. “Yaşam ve kariyer becerileri” ise esnek ve uyumlu olma, kendini kontrol etme, girişimci davranma, sorumluluğunun farkında olma ve sorumluluk üstlenme, üretken olma, lider davranma, sosyal yaşama ve kültürlerarası etkileşimde bulunma becerilerini kapsamaktadır (Kylonen, 2012). 21.yüzyıl temel becerileri ile ilgili kabul gören farklı bir sınıflandırma ise bilişsel beceriler (yaratıcılık, problem çözme, eleştirel düşünme), toplum ile iletişim becerileri (iletişim, işbirlikçilik, sosyallik, kültürel duyarlılık, zorlukları yenme) ve özyönetim becerileri (kendini kontrol, hayat boyu öğrenme, zamanı etkili kullanma, kişisel gelişim) olarak üç başlıkta yapılmaktadır (Soland, Hamilton ve Stecher, 2013). Beceriler, genel anlam taşıyabildiği gibi kompleks bazı uzmanlıkları temsil eden anlamlar da taşıyabilir. Bu nedenle bir insanın belirli bir konuda becerilerini incelemek, sahip olması gereken yönelimi, bilgi ve yeteneklerinin çeşitliliğini ve etkileşimini göz önüne almayı gerektirir (Lamb, Maire ve Doecke, 2017). 21.yüzyıl temel becerileri, bilgi toplumu insanların hayatları boyunca aktif kullanarak duyuşsal, bilişsel veya davranışsal olarak kendi donanımlarını artırmaları ve uzmanlaşmaları gereken becerilerdir. 21. yüzyıl becerilerine ilişkin Phoenix Üniversitesi “Institute for the Future (Gelecek Araştırmaları Enstitüsü)” araştırma grubu tarafından yayımlanan raporda bu becerilerden biri olarak bilgi işlemsel düşünme de yer almıştır (Berikan, 2018). Başka bir ifade ile 21.yüzyıl temel becerilerinden biri de bilgi işlemsel düşünme becerisidir. Bu araştırmaya konu olan kompleks bir beceri olmakla birlikte öğrenme ve yenilik becerilerinin de içerisinde yer alan bilgi işlemsel düşünme becerisinin kapsadığı etki alanı bilgisayar bilimlerinden çok daha geniştir (Wing, 2006).

Farklı ülkelerde olduğu gibi ülkemizdeki öğretim programları “bilgi işlemsel düşünme” kavramına yönelik incelendiğinde sözel, sayısal veya sanat alanlarının çoğunda teknolojinin müfredata entegre edildiği ancak diğer disiplin alanlarına göre

Bilişim Teknolojileri alanında bu kavramın daha baskın olduğu görülmektedir. Bu duruma ortaokul düzeyinde Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretim programlarındaki “Problem Çözme ve Programlama” ünitesinde yer alan problem çözme, algoritma geliştirme ve kodlama becerilerini kazandırmayı ve geliştirmeyi amaçlayan kazanım ifadeleri örnek gösterilebilir (MEB, 2018). 5 ve 6. sınıf seviyelerinde zorunlu olarak okutulan, öğrencilerin temel düzey bilgisayar kullanımı ve programlama becerileri kazanmalarının hedeflendiği Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi, öğretim programında yer alan “Günlük hayatta karşılaştığı problemlere çözüm önerileri getirir”, “Problem çözme sürecinde takip edilmesi gereken adımları fark eder”, “Problemi çözmek için gerekli değişken, sabit ve işlemleri açıklar”, “Bir problemin çözümü için algoritma geliştirir”, “Matematik ve bilgisayar bilimi arasındaki ilişkiyi tespit eder” ve “Blok tabanlı programlama ortamında sunulan hedeflere ulaşmak için doğru algoritmayı oluşturur” kazanımları bu kazanımlar arasındadır (MEB, 2018). Ülkemizde yaygınlaşan STEM eğitim süreçleri de bilgi işlemsel düşünme becerisini temele alan strateji, program ve etkinlikleri barındırmaktadır. STEM; Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) olmak üzere dört disiplini disiplinlerarası bir yaklaşımla birbirine entegre eden bir öğrenme ve uygulama alanıdır. STEM’in geleneksel eğitimden farkı, öğrencilere problem çözme sürecinde bilimsel yöntemin günlük hayata nasıl uygulanabileceğini harmanlanmış öğrenme ortamında bilgi işlemsel düşünme temelli öğretmesidir. Eğitim ve öğretim sürecinde öğrencilerin STEM çalışmalarında bulunabilmesi için sürece nitelikli rehberlik yapabilecek öğretmen gereklidir. Öğrencilerin disiplinlerarası yaklaşımla bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek öncelikle bu beceriye sahip ve bu beceriyi öğrencilerine kazandırabilme yeterliliği olan öğretmenler tarafından gerçekleştirilebilmektedir (ISTE, 2018).

21. yüzyıl temel becerilerinin öğretimi süreçlerinde sisteme dahil olan öğretmenlerin pedagojik formasyon ve uygulama becerisi yönünden donanımlı olmaları, mesleki gelişim sağlamaya yönelik çalışmalara katılmaları ve program içeriği hazırlama ve değerlendirme süreçlerinde daha etkin olmaları beklenmektedir (MEB, 2015). Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO), öğretmenlerden teknolojiye okuryazarlık seviyesinden başlayıp akabinde ayrıntılı bilgilere ulaşmasını ve bilgi üretebilecek yeterliğe çıkmasını beklemektedir (Midoro, 2013). Öğretmenlerin bu çalışmanın konusu olan bilgi işlemsel düşünme becerisini öğrencilerine kazandırabilecek donanımda olmaları, günümüzde öğretmenlerden beklenen bir beceridir. 21.yüzyılda sahip olunması gereken temel becerilerden biri olan bilgi işlemsel düşünme, teknolojiden

yararlanılarak gerçekleşen problem çözme yöntemlerinden biri olduğundan başta Bilgisayar Bilimi ve Bilişim Teknolojileri dersleri olmak üzere Matematik, Fen Bilimleri, Sosyal Bilimler, Mesleki Alan dersleri gibi pek çok disiplinin öğretimi sürecinde geliştirilebilecek bir beceridir (ÖYGM, 2023). Teknolojinin 1980'li yıllarda Matematik ve Mühendislik gibi alanları destekleyen bir yol, yöntem veya araç olarak görülürken (National Science Board, 1986) 1990'lı yıllarda ayrı bir bilim alanı olarak kabul görmeye başlamasıyla (National Science Foundation, 1996) birlikte teknolojiyle ilgili öğrenme girdileri, süreçleri ve çıktıları da planlamaya dahil edilmiştir. Teknoloji disiplin alanlarının temelinde bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin kavramlara geniş yer verildiği görülmektedir. BİD kavramları, teknoloji disiplin alanlarının yanında farklı disiplinler içerisinde de kullanılabilir. Bu noktada sadece Bilişim Teknolojileri öğretmenlerinin değil bütün öğretmenlerin, gerek disiplin alanı gerekse disiplinler arası yaklaşım ile öğretim süreçlerinde öğrencilerdeki bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilecek donanımına sahip olması beklenen bir gereksinimdir. Bu donanıma sahip olan öğretmenler, bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmeye yönelik öğretim hedef ve amaçlarını barındıran öğretim süreci için planladığı ve tasarladığı uygulamaları gerçekleştirebilmekte ve değerlendirebilmektedir. Bu bağlamda yapılan bu araştırma, ISTE-CTC (2018) standartları temel alınarak öğretmenlerin öğretim sürecinde öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilme öz yeterliğini belirleme problemine odaklanmaktadır.

Amaç

Bu araştırmanın amacı, 21. yüzyıl öğretmenlerinin yeterlikleri arasında bulunması gereken öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilme öz yeterliklerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda araştırmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır;

- 1) Öğretmenlerin uluslararası ISTE-CTC standartlarına göre öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri nasıldır?
- 2) Öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinde;
 - a) Yaşlarına göre,
 - b) Kıdemlerine göre,
 - c) Cinsiyetlerine göre,
 - d) Lisans eğitimini aldıkları fakülteye göre,

- e) Bilgi işlemsel düşünmeyle ilişkili konularda (robotik kodlama, programlama, 3D modelleme vb.) eğitim alma durumuna göre,
- f) Danışmanlığını yaptıkları öğrencileri ile birlikte hazırladığı projeye/projelerle yarışmalara katılıp katılmama durumuna göre,
- g) Gün içerisinde bilgisayar veya diğer bilişim teknolojileri araçlarını kullanarak geçirdikleri süreye göre,
anamlı bir farklılık var mıdır?

Önem

Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğretim sürecinde geliştirilmesine yönelik öğretmenlerin öz yeterlikleri ile ilgili alanyazında yeterince çalışmaya rastlanmamıştır. Gerçekleştirilecek çalışma sonucunda elde edilecek bulgular alanyazına ve bu konu üzerinde çalışanlara katkı sağlayacaktır.

Gerçekleştirilecek araştırma kapsamında öğretmenlerin öğrenme sürecinde öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirebilme öz yeterliğini ölçmeye yönelik bir ölçme aracı geliştirilecektir. Geliştirilecek ölçme aracının, öğretmenlerin ISTE-CTC standartlarına göre bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilme öz yeterlik düzeyleri hakkında bilgi vereceği düşünülmektedir. Bunun yanında öğretmenlerin öğrencilerdeki bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri ile sahip oldukları bir takım bağımsız değişkenler arasında anlamlı düzeyde bir ilişki olup olmadığı da belirlenecektir. Ayrıca bu araştırmanın öğretmenlerin eğitim hizmetini yürüttüğü ortam ve MEB amaç ve hedefleri doğrultusunda hazırlanan temel öğretim programlarında yapılacak düzenlemelere yol göstereceği düşünülmektedir. Buna ek olarak Yüksek Öğretim Kurulu'na bağlı öğretmen yetiştiren programlarda içerik ve uygulamalar yönüyle ihtiyaca göre değişikliklere gidilmesine temel oluşturacağı öngörülmektedir. Bu araştırma ile elde edilecek sonuçlar, öğretmenlerin öğretim sürecinde öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilme öz yeterliklerini ortaya koymasına ile uygulayıcılara, program geliştiricilere ve politika geliştiricilere yol gösterici olacaktır.

Sayıtlar

Araştırmanın sayıtları şunlardır;

- Araştırmaya katılan öğretmenlerin ölçme aracını yanıtlarken objektif oldukları,

- Geliştirilen ölçme aracının bilgi işlemsel düşünme becerilerini tam olarak kapsadığı varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Gerçekleştirilen araştırma;

- 2022-2023 eğitim ve öğretim yılında Tokat genelinde MEB'e bağlı resmi ve özel okullarda görev yapmakta olan öğretmenlerle,
- Veri toplama aracının kapsadığı ISTE-CTC (2018)'de yer alan bilgi işlemsel düşünme boyutları ile sınırlıdır.

Tanımlar

Bilgi İşlemsel Düşünme: Bilgisayar bilimlerinden yararlanarak problem çözme, sistem tasarlama veya insan davranışlarını anlama olarak tanımlamaktadır (Wing, 2006).

Öz Yeterlik: Bireyin herhangi bir konuda bir performans sergileyebilmek için öz düzenleme yapabileceğine (kendini kontrol yeteneği); başarıyla yapabilme düzeyine yönelik kendi ile ilgili yargısıdır (Bandura, 1982).

Ölçme: Bilinmeyen bir büyüklüğün aynı türden olan bilinen bir büyüklükle kıyaslanmasıdır (Güler, 2011).

Standart/Ölçüt: Bir karara veya bir yargıya dayanak sağlayan belirlenmiş durum veya sınırdır (Güler, 2011).

Değerlendirme: Belirli nesnelere veya belirli araştırma verilerinin önemini, özünü, niceliğini ve niteliğini belirlemektir (Güler, 2011).

Ölçek: Belirli nesnelere veya belirli araştırma verilerini elde etmede kullanılan çalışması sistematik ilerleyen nesnelere veya olgular hakkında belirli standartlara (ölçütlere) göre kıyaslama yoluyla sonuçlara ulaşılmasını sağlayan yöntemleri içerisinde barındıran araçların tümüdür (Güler, 2011).

Güvenirlilik: Bir ölçme aracının belirli bir evrene veya örnekleme uygulandığında elde edilen ölçümlerin tutarlılığı veya tekrarlanması durumunda aynı ölçüm sonuçlarını verebilme düzeyidir (Bademci, 2019).

Geçerlilik: Belirli bir evrene veya örnekleme uygulanan bir ölçme aracından elde edilen ölçümlerin, kullanımlarının ve önerilen yorumlarının uygunluğunun ve yeterliğinin, kuram ve kanıt ile desteklenme derecesidir (Bademci, 2007).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırma konusunun içerisinde yer alan bilgi işlemsel düşünme becerisi ile ilgili daha önce yapılmış araştırmalar ve uygulamalar incelenerek bu doğrultuda ilgili kavramlardan bahsedilmiştir.

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi

Bilgi işlemsel düşünme (computational thinking) kavramı, Türkçe kaynaklarda “komputasyonel” (Şahiner ve Kert, 2016), “hesaplamalı” (Özçınar ve Öztürk, 2018), “bilişimsel” (Yıldız, Çiftçi ve Karal, 2017), “bilgisayarımsal” (Çınar ve Tüzün, 2017) ve “bilgisayarca” (Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk ve Sarıoğlu, 2016) düşünme şeklinde de Türkçeleştirilerek kullanılabilir. Türkçe karşılık olarak bilgi işlemsel kelimesinin daha çok tercih edilmesi, bu becerinin bilgisayar bilimleri ile sınırlandırılarak anlamının daraltılmaması ve kavramın teknoloji aracılığıyla problem çözme sürecini anlatmasının amaçlandığını göstermektedir (Üzümcü ve Bay, 2018). Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu (ISTE)’na göre bilgi işlemsel düşünme, teknolojinin ve düşünme yeteneğinin bir arada kullanıldığı problem çözme sürecidir (ISTE, 2018). Bilgi işlemsel düşünme, farklı alanlardan problemleri çözüme kavuşturmak için bilgisayar sistemlerinin yolundan gitme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Mannila ve diğerleri, 2014). Bilgisayar biliminden daha geniş bir kapsamı olan bilgi işlemsel düşünme, diğer tüm alanlarda ve günlük hayatta kullanılan düşünme yöntemlerindedir (Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği [CSTA], 2016). Bilgi işlemsel düşünme becerisi, sadece problem çözmeyi değil; algoritmik düşünme, soyutlama, eleştirel düşünme, iletişim ve işbirlikli öğrenmeyi de içinde barındırmaktadır (Wing, 2008). Bilgi işlemsel düşünülen problem çözme sürecinin taşınması gereken bu nitelikler, aynı zamanda bilgi işlemsel düşünme boyutlarıdır. Bilgi işlemsel düşünme kavramının tanımlanmasında görüldüğü gibi boyutları hakkında da farklı görüşler öne sürülmektedir. Bu boyutlar; “soyutlama, veri toplama, veri düzenleme, veri sunma, algoritma, senkronize çalışma, otomasyon, ayrıştırma, örüntü ve hata ayıklama” olarak sıralanabilir (Barr ve Stephenson, 2011; Grover ve Pea, 2013). Bilimsel çalışmalarda en fazla kullanılan bilgi işlemsel düşünme boyutları; “soyutlama, parçalara ayırma, örüntü, algoritma ve hata ayıklama” olarak görülmektedir (Üzümcü ve Bay, 2018).

Bilgi işlemsel düşünme kavramının ortaya çıkışına bakıldığında kavramı ilk kez kullanan ve kavramın temelini oluşturan Bilgisayar ve Matematik Bilimci Seymour Pappert (1980), programlama öğretimi çalışmalarında bulunmuştur. Papert, öğrencilerin bir şeyleri yaşarken ve keşfederken gerçekleştirdikleri öğrenmelerin en etkili öğrenme olduğunu söylemektedir (Papert, 1980). Papert'ın üzerinde çalışmalar yürüttüğü Lego, bilgisayar destekli öğrenme ortamında özel Lego setleri kullanılarak öğrencilerin buluş yoluyla öğrenmelerini sağlayan bir platformdur (LEGO Education, 2023). Papert'ın bir çalışmasında Lego ile her bireye yönelik farklı öğrenme etkinlikleri yapılabildiğini belirtmesi, yapısalcılık anlayışının köklerinde yapılandırmacılık olduğunu göstermektedir (Resnick ve diğerleri, 2009). Nitekim Pappert, Piaget ile yaptığı çalışmalar neticesinde yapılandırmacılık kuramından etkilenmiştir (Ackermann, 2001). Papert'in temelinde yapılandırmacılık da olan yapısalcılığını ve Vygotsky'nin sosyobilişsel kuramını benimseyerek gerçekleştirilen eğitsel robotik etkinlikleri, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini kullanarak aktif oldukları ve işbirlikli çalıştıkları etkinliklerdir. Bir literatür incelemesi çalışmasında bilgi işlemsel düşünmenin temelindeki kuramları ele alan çalışmaların çoğu, bilgi işlemsel düşünmenin oyun temelli öğrenme ile yapısalcılığı temele aldığı göstermektedir (Kalelioğlu, Gülbahar ve Kukul, 2016). Bilgisayar bilimci Janette Wing (2006)'in çalışmaları sonrasında bilgi işlemsel düşünme, dikkatleri üzerine çeken bir kavrama dönüşmüştür. Wing (2006), Papert'in anlattığı bilgi işlemsel düşünme becerisinin programlama öğrenen bireylerin yanında tüm bireyler için gerekli olduğu düşüncesini savunmuştur.

21. yüzyıl becerilerinden biri olarak gösterilen ve bir problem çözme becerisi olan bilgi işlemsel düşünme kavramı, son yıllarda daha fazla dikkat çekmektedir (Wing, 2006). Bilgi işlemsel düşünme kavramının zaman içerisinde popülerleştiği veritabanlarında gerçekleştirilen arama sonuçları, öğretim programları veya internet kaynakları incelendiğinde anlaşılmaktadır (Talim Terbiye Kurulu [TTK], 2011; ERIC, 2023). Örneğin, eğitim araştırmaları veritabanı ERIC (Education Resources Information Center)'te yapılan "bilgi işlemsel düşünme" aramalarının son yıllarda katlanarak arttığı görülmektedir (ERIC, 2023). Google Trends uygulamasında "computational thinking" üzerine gerçekleştirilen aramaların 2004'den beri yükselen bir ivmeyle artış gösterdiği görülmektedir (Google Trends, 2023). Uluslararası bilgisayar çerçeveleri de popülerleşen bilgi işlemsel düşünme ve boyutlarının üzerinde durmaktadır (CSTA, 2016). Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu (ISTE) pek çok ülkeden katılımcılarıyla eğitim

teknolojileri alanında 21. yüzyıl eğitim çalışmalarına ışık tutacak standartlar belirlemektedir. ISTE tarafından 2016 yılında öğrenciler için belirlenen yedi standarttan biri bilgi işlemsel düşünme iken 2018 yılında bilgi işlemsel düşünme becerilerine ilişkin ayrı standartlar belirlenmiştir (ISTE, 2018). Yapılan çalışmalar, küçük yaş gruplarından itibaren öğrenciler başta olmak üzere 21. yüzyıl bireylerine bilgi işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmak istendiğini göstermektedir (Palts ve Pedaste, 2020).

Farklı ülkelerin örgün ve yaygın olarak yürütülen eğitim öğretim faaliyetleri incelendiğinde son yıllarda önemi daha da artan bilgi işlemsel düşünme kavramının daha çok bilgisayar bilimi alanlarında kullanıldığı; ancak farklı disiplinlerde veya disiplinlerarası uygulamalarda da var olduğu görülmektedir. Bu kapsamda yükseköğretimde İngiltere başta olmak üzere pek çok ülkede Bilgisayar Bilimleri bölümlerine ait programların dışında diğer bölümlerin K-12 öğretim programlarında da bilgisayar biliminin temelini öğreten dersler yer almaya başlamıştır (Wing, 2016). Benzer şekilde günümüz bireylerinin küçük yaştan itibaren bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla dünya genelinde çeşitli etkinlikler de yapılmaktadır. Bunların başında ise kodlama eğitiminin yapıldığı Kodlama Saati (Hour of Code) etkinliği gelmektedir. CSTA ve ISTE'nin de kurumsal destekçileri arasında bulunduğu Code.org tarafından düzenlenen bu etkinlik, 180'den fazla ülkenin milyonlarca öğrencisinin katılımıyla gerçekleşmektedir (Code.org, 2023). Code.org'da belirli kategoriler ve seviyeler halinde hazırlanmış etkileşimli kurslar içerisindeki etkinlikler, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini kullanmalarını gerektiren ardışık görevlerden oluşmaktadır. Bunun yanı sıra Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) Laboratuvarı ve Scratch Vakfı tarafından bilgi işlemsel düşünme çerçevesinde geliştirilen çok yönlü bir diğer blok tabanlı kodlama aracı da Scratch'dir. Scratch, 8-16 yaş arası öğrenciler başta olmak üzere ilgili her yaştan bireyin tasarım temelli öğrenme etkinlikleri yoluyla programlama yaparak bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmek üzere kullanılmaktadır (Scratch Vakfı, 2023). Ayrıca disiplinler arası bir araştırma laboratuvarı olan MIT Medya Laboratuvarı'nda, farklı dallardan gelen öğrenciler (Mühendislik, Bilgisayar Bilimleri, Fizik, Eğitim Bilimleri gibi) bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirecekleri lisansüstü eğitimlere katılmaktadır (Ceylan, 2015). Bunun yanında Bebras Topluluğu tarafından oluşturulan Bebras (Türkiye'deki adıyla Bilge Kunduz), her yaştan öğrenciye bilgisayar bilimini ve bilgi işlemsel düşünmeyi eğlendirerek öğretme ve bu konuda farkındalık yaratma

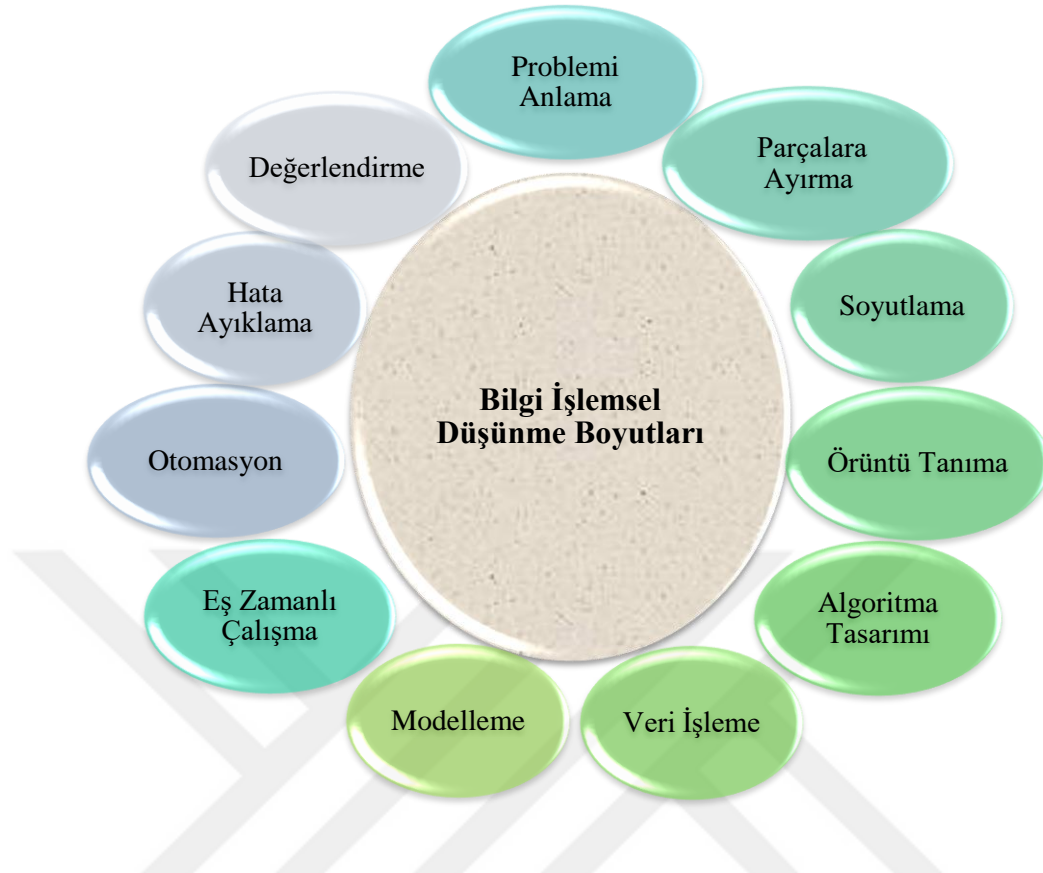
amaçlarını güden uluslararası bir etkinliktir (Bebras Topluluğu, 2023). Farklı ülkelerde 2004 yılından beri Türkiye’de ise 2014 yılından beri “Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği (Bebras International Challenge on Informatics and Computational Thinking)” adıyla düzenlenmektedir. “Bilge Kunduz görevleri” denilen mantık sorularından oluşan bu etkinlikler veya yarışmalar, öğrencilerin bilgisayar kullanım becerisini değil bilgi işlemsel düşünerek problem çözme becerisini ön planda tutmaktadır (Bilge Kunduz, 2023). Bilgi işlemsel düşünme becerisi, günlük hayattan veya farklı disiplin alanlarından problemlerin çözümüne yönelik zihin oyunlarını içeren bu tür etkinlikler yolu ile de öğrencilere öğretilmektedir (Demir ve Seferoğlu, 2017).

Literatür incelendiğinde 2000 yılından bu yana bilgi işlemsel düşünme üzerine yapılan bilimsel araştırmaların kavrama yönelik farkındalığın artması ile birlikte artış gösterdiği ve kapsamlarının da genişlediği görülmektedir (Şahiner, 2017). Bilgi işlemsel düşünme üzerine yapılan bilimsel araştırmalardan bir kısmı kavramı tanımlama, boyutları belirleme, bilgi işlemsel düşünmenin farklı değişkenlere etkisini inceleme ve bilişsel süreçler için ne ifade ettiğini belirleme amaçlı çalışmalardır. Bu bilimsel çalışmalarda bilgi işlemsel düşünmenin değişen dünya düzeninde insan hayatı için anlam ve önemi de görülmektedir. Bilgi işlemsel düşünme, bilimsel çalışmalarda farklı ifadelerle tanımlanmaktadır (Üzümcü ve Bay, 2018). Bu tanımlar, bilgi işlemsel düşünerek problem çözme sürecinin insan veya bilgisayar tarafından kullanılabilen bir algoritma ile sonuçlandığını göstermektedir. Bütün bilgi işlemsel düşünme tanımları, teknolojiyi kullanarak problemi anlama, problemleri formülleştirme ve problem çözme kavramlarını içermektedir (Wing, 2006). Yanı sıra bilgisayar alanı uzmanı gibi yaklaşarak problemi inceleme (Riley ve Hunt, 2014), programlama ilkeleri doğrultusunda düşünme (Syslo ve Kwiatkowska, 2013) olarak da tanımlanmaktadır. Bilgi işlemsel düşünme sürecine ilişkin Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği (Computer Science Teachers Association) ve Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu (International Society for Technology in Education) bazı tanımlamalarda bulunmuştur. Bu tanımlardan bazıları şu şekildedir;

- Problemi ve çözme aşamalarını bilgisayar sisteminin anlamlı bulabileceği şekilde formüle etme,
- Eldeki verileri mantık süzgecinden geçirerek düzenleme ve çözümlenme,
- Simülasyon, prototip, model vb. kullanarak verileri teknolojik ortamda somutlaştırarak sunma,

- Algoritma adımları kullanılarak oluşturulmuş çözümleri otomatik kullanılabilir hale getirme,
- Tüm kaynakları etkili kullanarak en iyi çözümü ya da çözümleri bulma,
- Ulaşılan çözümü ya da çözümleri başka problemlerin çözümünde kullanabilme/genelleştirme (CSTA ve ISTE, 2011).

Yapılan bütün bilgi işlemsel düşünme kavramı tanımları, kavramın boyutlarını ve kapsamına ait sınırları da çizmektedir. Bilgi işlemsel düşünme kavramının tanımlanmasında olduğu gibi boyutları hakkında da farklı görüşler öne sürülmektedir. Bu boyutlara ilişkin görüşlerden biri; “soyutlama, problem çözme ve algoritmik düşünme” olarak ifade edilmektedir (Kalelioğlu, Gülbahar ve Kukul, 2016). Bilimsel çalışmalarda en çok karşılaşılan bilgi işlemsel düşünme boyutları ise; “parçalara ayırma, soyutlama, örüntü, algoritma, değerlendirme ve hata ayıklama” boyutlarıdır (Üzümcü ve Bay, 2018; ISTE, 2011). Bilgi işlemsel düşünme süreci genel olarak “veri toplama, veri çözümleme, soyutlama, ayrıştırma, eş zamanlı çalışma, örüntü tanıma, örüntü genelleştirme, modelleme, algoritma oluşturma, otomasyon, veri sunma ve değerlendirme” olarak özetlenebilmektedir (Gülbahar, Kert ve Kalelioğlu, 2019). Problemi anlama da ayrı bir boyut olarak ya da satır aralarında öneminin vurgulandığı bir alt boyut olarak görülebilmektedir (ÖYGM, 2023). Bilimsel problem çözme yönteminin de problemi anlama adımıyla başlaması, BİD ile bilimsel süreçlerin ortak yolda olduğunu göstermektedir. Parçalara ayırma, soyutlama ve örüntü tanıma boyutları ise problemi anlama boyutu içerisinde düşünsel süreçler olarak görünse de çoğu zaman problem çözümünde tek başına ayrı boyutlar olarak ifade edilmiştir. Ayrıca veri işleme boyutu da veri toplama, veri düzenleme, veri sunma ve veri transferi gibi alt başlıklara ayrılarak ifade edilebilmektedir. Bilgi işlemsel düşünme sürecinin boyutlarına yönelik yapılmış bu bilimsel araştırmalar doğrultusunda bilgi işlemsel düşünme boyutları aşağıda Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Bilgi İşlemsel Düşünme Boyutları
(ISTE, 2018; Üzümcü ve Bay, 2018; Gülbahar, Kert ve Kalelioğlu, 2019' dan uyarlanmıştır)

Bilgi işlemsel düşünmenin ilk boyutunda problemi anlama yer almaktadır. Kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru, sorun anlamına gelen problemin; hissedilmesi, anlaşılması, etkileri ve tanımlanması bilgi işlem sürecinin başlangıcıdır. Problemi anlama, hangi düşünme biçimi kullanılırsa kullanılsın problem çözme sürecinin ilk aşamasıdır. Problem çözme süreci ile bilimsel araştırma süreçleri benzer aşamaları kapsamaktadır. Dolayısıyla anlamlı ve doğru olan sonuçlara, doğru anlaşılabilir ve tanımlanan bir problemin doğru çözümüyle ulaşılabilir. Problemi anlama; var olduğu hissedilen güçlüğün ne olduğunun tam olarak anlaşılmasını, problemin tespitini, problemin adının açık ve net ifade edilmesini gerekli kılan boyuttur (ÖYGM, 2023). Örneğin bilgisayar laboratuvarındaki öğrenci bilgisayarının mevcut işlem hızının düşük olması, herhangi bir derste öğrenci başarı ortalamasının düşük olması, havadaki oksijen miktarının belirli bir seviyenin altına düşmesi gibi tespitler örnek problem durumlarıdır.

Bilgi işlemsel düşünmenin boyutlarından olan parçalara ayırma, karmaşık yapıda olan bir bileşeni basit, küçük ve yönetilebilir parçalarına ayırma olarak da tanımlanabilir.

Karmaşık problemlerin çözümünde zorluk yaşanmasının nedenlerinden ilki genellikle problemin parçalarına ayrılmaması ve net olarak problemi oluşturan parçaların kavranamamasıdır. Parçalara ayırma yerine ayrıştırma boyutu ifadesi de sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıştırılan parçalar daha kolay anlaşılabilir, çözülebilir veya genişletilebilir ve değerlendirilebilir olmaktadır (ISTE, 2018). Farklı disiplinlere ait bilgi işlemsel düşünülen öğretim süreçlerinde parçalara ayırma işlemine farklı uygulama örnekleri verilebilir. Türkçe dersinde bir şiiri ölçü, kafiye, ton ve anlam analizi olarak ayırma işlemi; Fen Bilimleri dersinde bir bitkinin farklı kısımlarını yapısal ve işlevsel özelliklerine göre ayırma işlemi; Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde yazılan bilgisayar programının içerisindeki koşullu yapıları ve döngüleri belirleme işlemi parçalara ayırma boyutuna örnek uygulamalar arasındadır.

Soyutlama boyutu; CSTA (2016)'ya göre gerekli olan durumları veya özellikleri bulmak ve incelemek için gereksiz olanları göz ardı etmektir. Soyutlama, birtakım nesnelerin aralarındaki alakasız farkları gizlerken ortak özelliklerin yakalanması için kullanılmaktadır. Soyutlama desenlerin tanımlanması, belirli örneklerden genelleme ve parametrelendirme yapabilmek için kullanılmaktadır. Soyutlama, karmaşıklığı ölçeklendirme ve sadece gerekli olanlarla bir şeyler yapabilme gücü vermektedir (ÖYGM, 2023). Örneğin, köpeklerin modellenmesi yapılırken göz renklerinin, cinslerinin, yüz yapılarının veya becerilerinin farklı olması gibi özellikleri göz ardı edilerek yani soyutlanarak ortak özelliklerine ulaşılmalıdır. Soyutlama yapma yani gerekli olmayan özellikleri göz ardı etme, bilgi işlemsel düşünerek problem çözmede zorlanılan bir adım olarak görülebilmektedir (Üzümcü, 2019). Farklı disiplinlere ait bilgi işlemsel düşünülen öğretim süreçlerinde soyutlama boyutuna farklı örnekler verilebilir. Türkçe dersinde bir hikâyenin ana öğelerine uygun bir başlık bulma, Kimya dersinde kimyasal bağ oluşum kurallarını belirleme; Coğrafya dersinde bir bölgenin fiziki haritasını oluşturma soyutlama boyutuna örnek uygulamalar arasındadır.

Örüntü; olay veya nesnelerin belirli bir düzende birbirini takip ederek ilerlemeleri ya da gelişim göstermeleridir (TDK, 2011). Örüntü; bir olay, durum, iş veya nesne üzerinde kalıpları, tekrarları veya kuralları belirlemeyebilmek için problemin parçalarını iyi tanımayı gerektirir. Örüntü boyutu, veriler incelendiğinde aralarındaki tekrarlanan durumları belirlemeyi ve bunun kuralını oluşturmayı ve çözüme ulaşmada tespit edilen örüntü kuralını kullanmayı gerektirir (ISTE, 2018). Örneğin, bir köpek modeli ya da örüntüsü oluşturulurken köpeklerin dört ayağının olması, yüz yapıları gibi ortak özelliklerine göre yol alınır. Problem çözerken eldeki verilerin oluşturduğu örüntüyü veya

örüntüleri görebilmek çözüme pratik yoldan gidebilmek adına önemlidir. Farklı disiplinlere ait bilgi işlemsel düşünülen öğretim süreçlerinde örüntü boyutuna farklı örnekler verilebilir. Biyoloji dersinde canlıların biyolojik sınıflandırılması, Sosyal Bilgiler dersinde ülke nüfusundaki artış ve azalış döngülerini tespit etme, Matematik dersinde aynı tür üçgenlerin açı veya kenar uzunluklarını hesaplamada kullanılacak bağıntıları içeren formülleri tespit etme, Müzik dersinde melodisi öğrenilen şarkının tekrarlayan nakarat bölümlerini tespit etme örüntü boyutuna örnek uygulamalar arasındadır.

Algoritma; bir problemi çözerken veya bir işi ya da işlemi gerçekleştirirken belirli kuralları izleyerek adım adım takip edilmesi gereken yol tasarlama işlemidir. Wing'e göre algoritma; girdileri alan, bir dizi adımı yürüten ve istenen bir hedefe ulaşmak için çıktılar üreten bir süreçtir. Algoritmalar, "bilgi işlemsel problemlerin çözümlerini geliştirmek ve ifade etmek için kullanılan araçlar" olarak tanımlanmaktadır (Wing, 2008). Algoritmik düşünme ise problemi çözme yolunu kurallaştırarak düşünebilme yeteneği olarak tanımlanmıştır. Algoritmik düşünme, bir problemin çözümü için bir dizi adımın tanımlanmasını ve talimatların doğru sıraya konulmasını içermektedir. Böylece benzer problemlerin tespit edilen bu yoldan kolaylıkla çözülebilmesi sağlanmaktadır. Bilgi işlemsel düşünülen süreçte bu boyut ile eldeki verilerin hangi adımda nasıl işe yarayabileceği ve ardından hangi adıma ilerleneceği yani hangi yolun izleneceği belirlenmiş olur. Algoritmik düşünülerek gerçekleşen bir problem çözme sürecinde yapılacak iş ve işlemlerin sırası karışmaz ya da kafa karışıklığı genellikle yaşanmaz ve başarıyla sonuca ulaşılması muhtemeldir (ÖYGM, 2023). Örneğin bir sınıftaki öğrencilerin belirli bir ders döneminde herhangi bir dersten birinci yazılı notu ortalamaları hesaplanacaksa bu işlemin gerçekleştirilmesi için öncelikle izlenecek yol yani algoritma adımları belirlenir. Bu iş veya işlemin algoritma adımları; bu sınıftaki öğrencilerin her birinin o derse ait birinci yazılı notlarının veri olarak elde edilmesi, elde edilen verilerin yani öğrenci notlarının tamamının toplanarak öğrenci sayısına bölünmesi ve sonuca ulaşılması olarak sıralanabilir. Fen Bilimleri dersinde bir deney prosedürü çıkarmak, aslında o deneyin algoritma tasarımını yapmaktır. Yine başkalarının kullanabileceği bir yemek tarifi, algoritma tasarımına bir örnektir.

Veri işleme, farklı kaynaklardan toplanan henüz bilgiye dönüşmemiş sayısal veya sözel değerlerin incelenmesi ve organize edilmesini kapsayan boyuttur. Problem çözme sürecinde kullanılacak verileri geçerli ve güvenilir şekilde elde etmek, onları anlaşılabilir ve güvenle kolay erişilebilir bir ortamda düzenle saklamak, verileri anlam kazanacakları

yöntemlerle incelemek, işlemlere tabi tutmak ve değerlendirmek gereklidir. Bütün bu veri işleme adımları, problem süreci için önemlidir (Gülbahar, Kert ve Kalelioğlu, 2019). Bilgi işlemsel düşünme sürecinde hatta günümüzde çoğu problem çözme sürecinde veri işleme genellikle bilgisayar programları kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Elektronik tablola ve hesaplama programları, analiz programları ve metin tabanlı içerik oluşturma programları bu tür programların başında gelmektedir. Veri işleme sürecinde veriler böylelikle anlam ve değer kazanarak bilgiye dönüşmektedir. Farklı disiplinlere ait bilgi işlemsel düşünülen öğretim süreçlerinde veri işleme boyutuna farklı örnekler verilebilir. Fen Bilimleri dersinde suyun sahip olduğu sıcaklık değerine göre maddenin hangi halinde olduğunun bilinmesi, Matematik dersinde bir üçgenin iç açıları belirtilerek hangi tür üçgenlerden olduğuna karar verilmesi, Türkçe dersinde incelenen bir kelimenin içerisinde bulunan ünlü harflere bakılarak büyük ve küçük ünlü uyumuna uyma durumlarının kontrol edilmesi ve Hayat Bilgisi dersinde belirtilen hava durumlarına bakılarak bunların hangi mevsime ait bilgiler olduğunun yordanmaya çalışılması veri işleme boyutuna örnek uygulamalardır.

Modelleme, gerçekte var olan bir durum, nesne, olay ya da sistemin parametrelerini belirleyerek onun benzerlerini dijital veya gerçek ortamda üretme sürecidir. Problem çözme sürecinde modelleme, problem çözümünde tahminlerde bulunabilmeyi kolaylaştıran bir boyuttur. Bir problemi modelleyebilme, işlem adımlarını sadeleştirerek somut şekilde göz önüne seren ve neticede öğrencilerin öğrenmelerini önemli ölçüde kolaylaştıran bir beceridir (Gülbahar, Kert ve Kalelioğlu, 2019). Farklı disiplinlere ait bilgi işlemsel düşünmenin kullanıldığı öğretim süreçlerinde modelleme boyutuna farklı örnekler verilebilir. Biyoloji dersinde kullanılan hücre yapısı basitleştirilerek oluşturulmuş ahşap hücre modeli, Kimya derslerinde atomun genel yapısının özetlendiği görsel atom modeli, Matematik dersinde 3D yazıcıdan baskısı alınan polihedron modeli, Görsel Sanatlar dersinde yağlı boya ile tablosu çizilmiş arı modeli ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde üretilmiş çizgi izleyen robot modeli oluşturulması modelleme boyutuna örnek uygulamalardır.

Eş zamanlı çalışma, aynı amaç için farklı işlerin aynı anda tamamlanması olarak ifade edilmektedir. Karmaşık ve çözümünü uzun olan problemlerin çözümünde eş zamanlı çalışma önemli bir boyuttur. Bu boyut, paralel işleme olarak da ifade edilmektedir (ÖYGM, 2023). Farklı disiplinlere ait bilgi işlemsel düşünmenin kullanıldığı öğretim süreçlerinde eş zamanlı çalışma boyutuna farklı örnekler verilebilir. Farklı derslerde proje çalışmalarının ekip kurularak iş bölümleri ile yürütülmesi, Görsel Sanatlar dersinde

hazırlanan bir sahne gösterisinde bazı öğrencilerin oyuncu bazı öğrencilerin ise perde arkasında görevler üstlenmesi, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde hazırlanan mobil uygulamanın bir öğrenci tarafından kodlarının başka bir öğrenci tarafından tasarımının yapılması, Müzik dersinde bir grup öğrenci tarafından bestesi hazırlanan şarkının başka bir grup öğrenci tarafından sözlerinin yazılması ve Beden Eğitimi dersinde her bir oyuncunun kendi mevkisine göre oyun sergilediği voleybol maçı yapılması eş zamanlı çalışmaya örnek uygulamalardır.

Otomasyon, tekrarlayan işlemleri yapabilmek için bilgisayar veya makinelerin programlanmasıdır. Problem çözümünün ardından bu çözümün benzer durumlarda sürdürülebilir şekilde uygulanması için otomasyon boyutu etkilidir (ISTE, 2018). Robot programlama sonrasında robotun benzer durumlarda aynı işleri gerçekleştirmesi, sensör okumaları yoluyla sürekliliği olan veri toplama çalışmaları, fabrikalardaki her seferinde yeni bir ürünün üretimi için tekrar eden makine işlemleri, temassız ödemeler, barkod okuma ve otomatik yanıt veren sistemler 21.yüzyıl insanının günlük hayatına giren otomasyon uygulamalarıdır. Farklı disiplinlere ait bilgi işlemsel düşünmenin kullanıldığı öğretim süreçlerinde otomasyon boyutuna farklı örnekler verilebilir. Bilişim teknolojileri ve Yazılım dersinde okul güvenliği için yüz tanıma cihazının veya x-ray cihazının üretilmesi ve Fizik dersinde okul bahçesinde yer alan otopark için akıllı otopark sisteminin geliştirilmesi örnek uygulamalar arasındadır.

Hata ayıklama, problem çözme sürecinin gözden geçirilerek varsa hataların bulunduğu ve onarıldığı boyuttur. Günlük hayatta karşılaştığımız problemlerde sıklıkla sorduğumuz “Nerede hata yaptım?” sorusu, işlemleri tamamlayarak test ettiğimizi ve hataları bularak ayıklama boyutunda olduğumuzu göstermektedir. Bilgi işlemsel düşünme sürecinde hata ayıklamanın dikkatle yapılması ve tüm hatalar düzeltilene kadar tekrarlanması gereklidir (ISTE, 2018). Farklı disiplinlere ait bilgi işlemsel düşünmenin kullanıldığı öğretim süreçlerinde hata ayıklama boyutuna farklı örnekler verilebilir. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde Scratch uygulaması ile geliştirilen dijital oyunun doğru çalışmayan bölümlerinde kodların, sahnenin, kuklaların ve diğer oyun öğelerinin düzeltilmesi, Matematik dersinde bir problemin çözümünde olağan olmayan sonuçlar karşısında bütün işlem adımlarının tekrarlanarak sağlanmasının yapılması ve hataların bulunarak düzeltilmesi hata ayıklama boyutuna örnek uygulamalardır.

Bilgi işlemsel düşünmenin son boyutu ise değerlendirmedir. Bu boyut, bilgi işlemsel düşünme sürecinin başından itibaren bütün boyutlarındaki aşamaların doğruluklarının sınanması ile var olan hata veya eksikliklerin belirlenerek telafisinden

sonra gidilen çözüm yolunun işe yarayıp yaramadığının anlaşılması süreci olarak tanımlanabilir (Weiser, 1982). Değerlendirme doğrultusunda varılan kararda; sorunun çözüme kavuşması, sorun yaratan durumun ortadan kalkması veya soruna bir çözüm yolu daha bulunarak eklenmesi neticelerinden en az biri yer almalıdır (Üzümçü, 2019). Örneğin yapılan bir yemeğin tadına bakılması da değerlendirme boyutuyla ilişkilidir. Yemeğin pişmesi, lezzeti gibi öğelerin belirli ölçüt veya standartlar doğrultusunda ölçülerek veya kıyaslamaları yapılarak yemeği hazırlayan aşçıya dönütlerde bulunarak bu yemek değerlendirilebilir.

Bilgi işlemsel düşünme becerisini boyutlarıyla birlikte bilmek, bu beceriyi özümsemeyi ve mevcut durumlarda kullanmayı kolaylaştırmaktadır. Her bir boyutu, bir diğeri kadar önemlidir. Bilgi işlemsel düşünerek problem çözme sürecinde bu boyutların doğru olarak kullanılması ulaşılan çözümün insan, bilgisayar veya insan ve bilgisayar koordinasyonu ile yürütülebilmesini, çalıştırılabilmesini veya gerçekleştirilebilmesini sağlamaktadır.

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Kazandırma/Geliştirme

Wing (2008) yakın gelecekte bilgi işlemsel düşünmenin eğitimde vazgeçilmez bir parça olacağını ve küçük yaşlardan itibaren bu becerinin öğrencilere kazandırılması gerektiğini ifade etmektedir. Bunun için bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğrencilere öğretilmesinde öğretmenlerin yeterlik düzeylerinin yükseltilmesi ile ilgili çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Bu amaçla Imberman, Sturm ve Azhar (2014) yaptıkları çalışma ile Scratch ve App Inventor blok tabanlı kodlama uygulamaları, Lego Mindstorms NXT ve bilgisayarsız etkinlikler yoluyla öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeleri ve öğretim ortamlarında kullanmaları için öğretmenlere destek amaçlı bir çalıştay gerçekleştirmişlerdir. CSTA ve ISTE'nin (2011) bilgi işlemsel düşünme için önerdiği yeterliklerin kazandırılmasının amaçlandığı bu çalıştay öğretmenler oldukça yararlı bulmuşlardır. Çalıştaya katılan öğretmenler ayrıca, sınıf ortamlarında da bu etkinlikleri kullanabilecekleri gerekli yapının oluşturulmasını ve ders planlarının niteliğinin arttırılmasını istemişlerdir. Bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmek üzere yapılan çalışmalarda öğretmenlerin eğitim sistemlerinde veya eğitim öğretim sürecinde düzenlemeler istemeleri öğrencilerini çağın gerekleri doğrultusunda donanımlı bireyler olarak yetiştirmek istediklerini göstermektedir.

21. yy becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında kullanılacak yöntemlerden biri programlama öğretimidir (Akçay ve Çoklar, 2016). Bilgi işlemsel düşünme becerisinin

kazandırılmasında ve geliştirilmesinde programlama öğretimi en çok verim alınan yollardandır (Pappert, 1980). Programlama, bir işi veya işlemi gerçekleştirmek amacıyla bilgisayarın anlayacağı dildeki ifadelerin (kodların) bilgisayara işlenmesidir (Arabacıoğlu, Bülbül ve Filiz, 2007). Programlama, bilgisayar üzerinde problem çözümü sürecini içermesi itibarıyla bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişimini doğrudan sağlamaktadır. Programlama öğretilen ortamdaki teknik olanaklar, öğrencilerin gelişimsel özellikleri ve hazırbulunuşluk seviyeleri, müfredat gereği öğretilecek program ve bu konuya ayrılan zaman gibi değişkenlere bağlı olarak izlenen yol ve uygulamalar çeşitlilik gösterebilmektedir. Örneğin Scratch, Code.org, bilgisayarsız kodlama veya robotik kodlama ile programlama etkinlikleri yaparak projeler geliştiren öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri seviyelerinin yükseldiği görülmektedir (Dinci, 2021). Eğitsel amaçlı robot kitlerinin kodlama öğretiminde kullanılması da öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algısını da olumlu yönde etkilemektedir (Saygılı Yıldırım 2020). Araştırmalar incelendiğinde programlama öğretimi sürecinde müfredat gereği veya tercihe bağlı olarak farklı programların veya uygulamaların kullanılması, sürecin öğrencilere etkisini de farklılaştırmaktadır. Örneğin robotik kodlama eğitimlerinin blok tabanlı kodlama eğitimlerine (Scratch, Code.Org, CodeMonkey, Blockly vb.) göre öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi öz yeterlik algı seviyelerine olumlu etkisi daha fazladır (Özel, 2019). Öğretmenin bilgiyi sıradan yöntemlerden farklı bir yöntem olan programlama öğretimi ile öğrencilerine aktarması sonrası öğrencilerin karşılaştıkları günlük hayat problemlerini veya farklı disiplinlere ait problemleri daha kolay çözebildikleri ve bilgilerini başka alanlara daha kolay transfer edebildikleri görülmektedir (Özmutlu ve diğerleri, 2021; Garcia Iruela ve Connolly, 2021). Ayrıca alanyazında yapılan çalışmalar, disiplinlerarası yaklaşımla gerçekleşen STEM etkinliklerinin kullanıldığı derslerde de öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştiğini ortaya koymaktadır. Örneğin, STEM etkinliklerine matematik derslerinde başvurulduğunda öğrencilerin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme beceri seviyelerinde yükselme görülmektedir (Bolat, 2020). Fen bilimleri dersinde öğrencilerin STEM çalışması olarak Lego Wedo 2.0 ile robotik kodlama eğitim almaları, bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmektedir (Uşengül, 2019).

Yapılan araştırmalar, bilgi işlemsel düşünme becerisinin disiplinlerarası alanda varlığını ispatlamaktadır ve kavramsallaştırılmasını desteklemektedir. Öğrencilerin bilgisayar biliminin temelini oluşturan Matematik, Fen Bilimleri gibi sayısal dersler yanında Sosyal Bilimler, İngilizce gibi sözel derslerdeki başarıları ile bilgi işlemsel

düşünme becerilerine yönelik öz yeterlik algıları arasındaki anlamlı ilişki; bilgi işlemsel düşünme becerisinin sözel yetenekler gibi daha pek çok zihinsel yetenekle bağlantılı olduğunu açıklamaktadır (Kuleli, 2019). Google Education, sunduğu “Eğitmenler için Bilgi İşlemsel Düşünme Kursu” ile zengin ders içeriği, ders planı, materyali ve etkileşimli içerikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerisinin bilgisayar alanının dışında diğer disiplinlerde de kullanılabileceğini göstermeyi amaçlamıştır (Google Education, 2017). Bu kursta “Bilgi İşlemsel Düşünmeye Giriş, Algoritmaları Keşfetme, Örüntüleri Bulma, Algoritma Geliştirme, Bilgi İşlemsel Düşünmeyi Uygulama” bölümleri bulunmaktadır. Bunun yanında bilgi işlemsel düşünmeye giriş bölümünde “Soyutlama, Örüntü Bulma, Parçalara Ayırma ve Algoritma” alt başlıklarının bulunduğu görülmektedir.

Öğretmen yetiştiren yükseköğretim bölümlerindeki öğrencilere ve hali hazırda görevde bulunan öğretmenlere bilgi işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasına yönelik çalışmalara son yıllarda ülkemizde de çalıştay ve hizmet içi eğitimler yoluyla da başlandığı görülmektedir (Üzümcü ve Bay, 2018). Örneğin, Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (ÖYGM) tarafından yayınlanan “Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Disiplinler arası Yaklaşım ile Öğretimi” kitabı ile ilkökul öğretmenlerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini kazanarak öğrencilerine de kazandırabilecek yeterliğe erişmeleri amaçlanmaktadır (ÖYGM, 2020). Bununla beraber ÖYGM tarafından öğretmenlere hizmet içi uzaktan eğitimlerin verildiği EBA (Eğitim Bilişim Ağı) ve ÖBA (Öğretmen Bilişim Ağı) platformlarında doğrudan öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme kavramına yönelik farkındalığını, bilgisini ve becerilerini artırmayı amaçlayan kurslar düzenlenmektedir. “Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Eğitimi Kursu”, “Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Disiplinler Arası Yaklaşım ile Öğretimi Kursu” gibi kurslar bunlardan bazılarıdır. Bu eğitimlerde öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme ve alt boyutları, disiplinlerarası yaklaşım ve problem çözme ile ilgili bilgi, birikim ve uygulama becerisi edinmeleri üzerine içerikler yer almaktadır. Bu eğitimlerle öğretmenlerin kazanmaları beklenen bazı yeterlikler şunlardır:

- Bilgi işlemsel düşünme becerisi ve boyutlarını öğretmeye yönelik teknik ve teorik bilgileri öğretmekle etkinlikleri uygulayabilme,
- Bilgi işlemsel düşünme becerisinin kullanılmasını gerektiren etkinlikler tasarlayabilme,
- Kendi disiplin alanında yürüttüğü eğitim ve öğretim çalışmalarında çeşitli materyalleri inceleyerek uygun olanı kullanabileceği bilgi işlemsel düşündürülen etkinlikler tasarlayabilme,

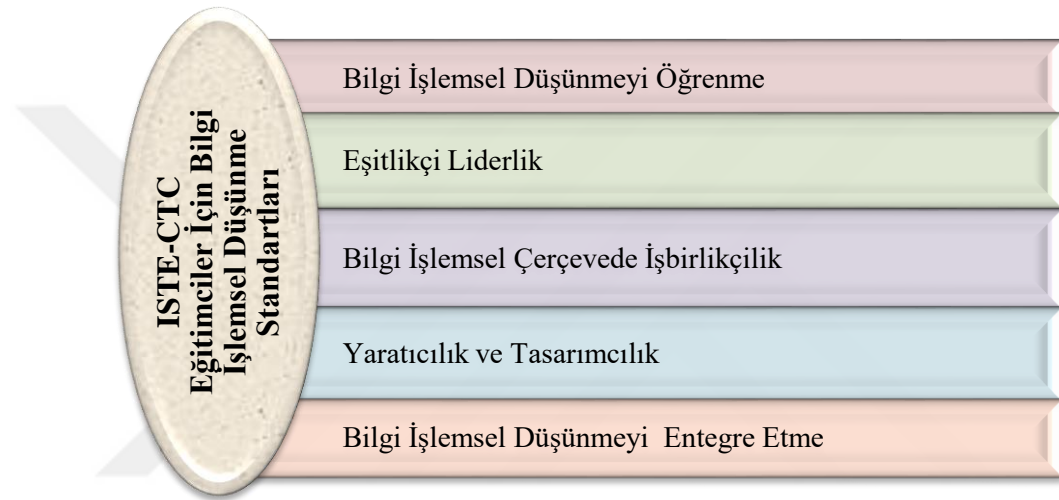
- Öğrencilerine bilgi işlemsel düşünme becerisini kazandırabilme ve bu becerilerini geliştirmenin önemini fark etme,
- Bilgi işlemsel düşünme becerisini kazandırma sürecinde öğrencilerden beklenen yeterlikleri bilme,
- Öğrencilerin bilişim teknolojileri eğitimini almalarının bilgi işlemsel düşünme becerileri için önemli olduğunu bilme,
- Bilgi işlemsel düşünme becerisi kazandırmada uygun pedagojik yaklaşımları özümseyerek uygulayabilme,
- Bilgi işlemsel düşünme eğitiminde kullanılan ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarını uygulayabilme,
- Öğretme ve öğrenme sürecinde bilgi işlemsel düşünmeye uygun strateji, yöntem ve teknikleri kullanabilme,
- Bilgi işlemsel düşünerek problem çözme sürecinde yüz yüze ve uzaktan etkili iletişim kurabilme,
- Bilgi işlemsel ilerlenen süreçlerde işbirlikli çalışarak bilgi ve deneyim edinme ve paylaşma,
- Dijital teknolojileri (web araçları, sosyal ağlar, mobil uygulamalar veya bilgisayar programları vb.) kullanarak karmaşık bir problemi en uygun biçimde çözebilme,
- Kişisel ve mesleki yönden kendisini geliştirmek amacıyla çağın gereklerine uygun hayat boyu öğrenme girişimlerinde bulunma.

Ayrıca ÖYGM tarafından teknoloji okuryazarlığı, kodlama eğitiminde temel yaklaşımlar, robotik kodlama, 3D modelleme, yapay zeka, büyük veri, nesnelere interneti, bilgi ve veri güvenliği, eğitimde teknoloji kullanımı, çeşitli programlama dillerinin öğretimi ve proje geliştirme gibi konular üzerine öğretmenlere yönelik yüz yüze veya uzaktan eğitim olarak düzenlenen seminer ve kurslarla da doğrudan veya dolaylı olarak öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirme ve öğretim sürecinde etkin kullanımları amaçlanmaktadır.

ISTE-CTC Bilgi İşlemsel Düşünme Öğretmen Standartları

Bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğrencilere küçük yaşlardan itibaren ilkökul düzeyinden başlanarak öğretilmesi önemlidir. Bu yüzden günümüz bireylerinin sahip olması gereken becerilerden biri olan bilgi işlemsel düşünmenin öğrenciler tarafından kazanılabilmesi için öncelikle öğretmenlerin bu beceriyi kazandırabilme yeterliğine ulaşmaları gerektiği görülmektedir (ISTE, 2018). Öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme

becerisini öğrencilerine kazandırabilme yeterlikleri ve öğretmenin rolünün nasıl olması gerektiği ile ilgili öneriler Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu (ISTE, 2018) tarafından belirlenmiştir. ISTE tarafından belirlenen bu yeterlikler, öğretmenlere bilgi işlemsel düşünmeyi disiplinler arası yaklaşımla tüm öğrencilere kazandırma konusunda rehberlik etmektedir. Bu standartlar Şekil 2’de verildiği gibi bilgi işlemsel düşünmeyi öğrenme, eşitlikçi liderlik, bilgi işlem çerçevesinde iş birliği, yaratıcılık ve tasarımcılık ve bilgi işlemsel düşünmeyi entegre etme (kolaylaştırıcı) olarak beş yeterlik alanı altında toplamıştır.



Şekil 2. ISTE-CTC Eğitimciler İçin Bilgi İşlemsel Düşünme Standartları

Bu standartlardan ilki bilgi işlemsel düşünmeyi öğrenme boyutudur. Bu boyut öğretmenlerin disiplinler arası bir yaklaşımda bilgi işlemsel düşünme becerilerini ve uygulamalarını geliştirmeleri ile ilgilidir. Öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme ve alt boyutlarına ve bilgi işlemsel düşünmenin insanlara ve topluma etkisine hakim olmasının gerekliliği belirtilmektedir. Eşitlikçi liderlik boyutunda; tüm öğretmenlerin, bilgi işlemsel düşünür olma yeteneğine sahip olması gerektiği ifade edilmektedir. Öğretmenlerin, öğrencilerin özgün bakış açılarını ve bireysel farklılıklarını birbirlerini anlayabilecekleri ve kazanım sağlayabilecekleri şekilde birleştiren ve olası sorunları çözerek kontrol edebilen ve yönetebilen kişi olması gerektiğine değinilmektedir. Bu boyut öğrencilerdeki bilgisayar bilimleri ile ilgili tutumlarını iyileştirmek ve geliştirmek üzere yapılacak çalışmaların üzerine düşünülmesi gerektiğini de ifade edilmektedir. Bilgi işlemsel çerçevede işbirlikçilik boyutu, öğretmenlerin bilgi işlemede etkili bir işbirliği yapmak için öğrenme ortamlarını hazırlarken farklı bakış açılarını ve özgün becerileri süreçlere dahil

edebilmesi ile ilgilidir. Yaratıcılık ve tasarımcılık boyutu, öğretmenler tarafından tasarım ve yaratıcılığın öğrencilerin zihin yapısında ve ürün ortaya koymalarında fayda sağlayacağını bilmesini gerektirmektedir. Bu boyut, öğretmenlerin öğrencilere kendini ifade etme olanağı vererek bilgi işlemsel eserler ortaya koymalarını sağlayabilecekleri öğretim ortamları tasarlayabilmeleriyle ilgilidir. Bilgi işlemsel düşünmeyi entegre etme (kolaylaştırıcı) boyutu ise, öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme becerisini disiplinler arası yaklaşım ile farklı disiplinlerin öğretim süreçlerindeki farklı aşamalarda öğrenmeyi kolaylaştırıcı zemin olarak kullanabilmesi ile ilgilidir. Aynı zamanda öğretmenler bu uygulamalarını öğrenmeyi kolaylaştırmak amacıyla tüm dersleriyle bütünleştirebilmelidir. Kısaca ISTE-CTC (2018), bilgi işlemsel düşünme standartlarına dayalı olarak öğretmenlerin öğretim sürecinde ne gibi yeterliklere sahip olması gerektiğini tanımlamaktadır.

Bilgi İşlemsel Düşünmeyi Öğrenme

Öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünmeyi disiplinler arası bir beceri olarak anlayarak uygulaması ve uygulamalarını sürekli geliştirmesi bu yeterlik alanı altında tanımlanmaktadır. Öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme becerisinin alt boyutları hakkında ve bilgisayar kullanımının insanları ve toplumları nasıl etkilediğine dair bilgi edinmesi önemlidir. Bu noktada öğretmen, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öğrenme hedeflerine ulaştıracak öğrenme etkinliklerini belirlemeli ve bu etkinliklerin yapıldığı öğrenme sürecinde öğrencilere bilişim teknolojileri kavramlarını öğretebilmelidir. Öğretmen, veriyi zenginleştirmek ve alan kaynaklı sorunları çözmek için bilgi işlemsel düşünmenin nerede ve nasıl kullanılacağını öğrenmelidir. Bu öğrenmeleri temel bilgi işlemsel düşünme uygulamaları ve bilişim teknolojileri kavramlarıyla birleştirebilmelidir. Ayrıca içerik alanlarına/müfredata uygun uygulamaları sürekli takip etmek ve özgün uygulamalar geliştirmek için bilgi işlemsel düşünme ve bilişim teknolojileri uzmanlarından, basılı kaynaklardan ve mesleki öğrenme ağlarından yararlanabilmelidir (ISTE, 2018). Bunun yanında öğretmen, bilgisayar bilimi ve bilgi işlemsel düşünmenin kullanıldığı öğrenme deneyimlerinde azim ve sabır göstermeli; belirsizliklerle ve ucu açık sorunlarla baş edebilmelidir. Başarısızlığı yeni öğrenmeler ve gelişmeler için fırsat olarak görmelidir. Aynı zamanda bireyler ve toplum bazında bilgi işlemsel düşünme becerisini kullanma ile fırsat, sorumluluk, eşitsizlik ve tehdit algılarında nasıl değişiklik veya etkileşimler olduğunu kavramalıdır.

Eşitlikçi Liderlik

Eşitlikçi liderlik yeterlik alanı tüm öğrencilerin ve öğretmenlerin, bilgi işlemsel düşünür olma yeteneğine sahip olduğunu kabul etmektedir. Bu yeterliğe sahip öğretmenler, sahip olduğu yeterlikler ile öğrencilerin farklılıklarını dikkate alarak farklı bakış açılarını bir araya getiren ve bu konuda ortaya çıkabilecek zorlukları yönetebilen kişilerdir. Öğretmenler herhangi bir öğrencinin bilgi işlemsel süreçlerden muaf tutulmasına ilişkin ön kabulleri terk edip öğrenciler arasında destek ve işbirliğine dayalı, farklı perspektifleri barındıran kapsayıcı bir sınıf ortamı oluşturmalıdır. Bu sınıf ortamı; öğrencilerin öz yararlılığını ve bilişsel süreçlerde özgüvenini güçlendirmeyi amaçlamalıdır. Bunun yanı sıra sınıf ortamı, öğrencilerin çeşitli gereksinimlerine ve güçlü yönlerine hitap edebilmelidir. Ayrıca öğrencilerin etkileşim, tasarım ve gelişim süreçlerindeki ön yargılarını kırmayı amaçlayan bir sınıf ortamı olmalıdır (ISTE, 2018).

Bilgi İşlemsel Çerçeve de İş Birlikçilik

Bu yeterlik alanı, öğretmenlerin farklı bakış açılarını ve becerilerini, daha iyi sonuçlar elde etmeleri için iş birliği içinde kullanmalarına odaklanmaktadır. Öğretmenler, iş birliğine dayalı çalışmaların yürütülmesi için etkinlikler düzenleyebilmeli, öğretim araçları seçebilmeli ve öğretim ortamını tasarlayabilmelidir. Bilgi işlemede etkili bir işbirliği oluşturmak için öğretmenler, öğrenme ortamlarını hazırlarken farklı bakış açılarını ve özgün becerileri süreçlere dahil edebilmelidir. Ayrıca bireysel işbirlikli çalışmalar, bireysel çalışmalardan daha etkili sonuçlar vereceği için öğretmenlere işbirliği becerilerinin mutlaka öğretilmesi gerektiği kavranmalıdır (ISTE, 2018).

Yaratıcılık ve Tasarımcılık

Yaratıcı ve tasarımcı olma yeterlik alanı, tasarım ve yaratıcılığın öğrencilerin zihin yapısında ve ürün ortaya koymalarında gelişim yaratacağını öğretmenlerin fark edebilmesine odaklanmaktadır. Öğretmenler, öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine olanak tanıyarak kişisel fikirlerinin gelişimine izin vermeli, onların ilgi alanlarını ve deneyimlerini yansıtacak şekilde ürünler tasarlamalarını teşvik etmelidir. Öğrencilerin yaratıcılıklarını bilgisayar becerileri ile birleştirerek bilgi işlemsel eserler ortaya koyabilecekleri ortamlar oluşturmalıdır (ISTE, 2018). Bu durumları bilen öğretmenler, öğrencilerin ilgi alanlarını ve deneyimlerini ortaya koyan bilgi işlemsel eser ve öğrenme deneyimlerini güven içinde oluşturmalarını sağlayacak öğretim süreci tasarlamalıdır.

Bilgi İşlemsel Düşünmeyi Entegre Etme

Bu yeterlik alanında öğretmenler, bilgi işlemsel uygulamaları derslerine entegre ederek öğrenmeyi kolaylaştırabilmelidir. Bilgi işlemsel düşünme temel beceri olduğundan, öğretmenler her öğrencinin öğrenme ortamında bilgi işlemsel düşünmeyi uygulayabilmek için olanaklardan yararlanma yetisini artırmalıdır. Ayrıca öğrencilere tüm disiplinlerde bilgi işlemsel düşünme becerilerini kullanarak öğrenmelerinin kolaylaşacağı konusunda farkındalık kazandırmalıdır. Öğretmenler, tüm öğrencilerin gereksinimlerini kapsayacak şekilde bireysel farklılıkları göz önüne alarak müfredatı değerlendirmeli ve kullanmalıdır. Müfredatta uygun bulunduğu konularda öğretim süreçleri ile bilgi işlemsel düşünme etkinliklerini bütünleştirmelidir. Öğretmenler, disiplinlerarası yaklaşımla farklı öğretim süreçlerine entegre ettiği bilgi işlemsel uygulamaları, içerik öğrenmeleri ile beraber değerlendirmek için kriter belirlemelidir. Bu kriterler doğrultusunda, öğrencilerin yaşlarına uygun bilgi işlemsel düşünme kavramlarını anlama düzeylerini ve uygulama becerilerini ortaya koyacak biçimlendirici ve alternatif değerlendirmeler yapılmalıdır (ISTE, 2018).

ISTE-CTC'ye göre 21. yüzyıl öğretmeni olmak bilgi işlemsel düşünür olmayı gerekli kılmaktadır. Bilgi işlemsel düşünür olan öğretmen; hayat boyu öğrenmeyi ilke edinmiş araştıran bir öğrenen, etkinlikler üreten bir tasarımcı, farklı disiplinler veya ortamlar arasında bağlantı kurabilen bir işbirlikçi, doğru pedagojik yaklaşımlarla bilgi işlemsel düşünmeyi müfredata entegre ederek öğrenmeyi kolaylaştırıcı ve öğretim sürecinde etkili bir lider olmalıdır (ISTE, 2018).

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Yapılan araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden betimsel ve ilişkisel tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tarama modeli kullanılan araştırmalarda genellikle kalabalık bir kitleden bilgi toplanmaktadır. Ayrıca bu tür araştırmalarda verilerin altında yatan nedenlerden çok çalışma grubundaki bireylere göre nasıl dağılım gösterdiğiyle ilgilenilmektedir (Fraenkel ve Wallen, 2006). Araştırma sürecinde öğretmenlerin öğretim sürecinde bilgi işlemsel düşünme becerisini kazandırabilme öz yeterlik düzeyleri, ISTE tarafından 2018 yılında belirlenen bilgi işlemsel düşünme standartları (ISTE-CTC) çerçevesinde bu araştırma kapsamında geliştirilen ölçek ile ölçülmüş ve incelenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin öğretim sürecinde bilgi işlemsel düşünme becerisini kazandırabilme öz yeterlik düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından farklılığı da incelenmiştir.

Tarama modeli kullanılan bu araştırmada kullanılmak üzere geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilmesi sürecinde ISTE tarafından 2018 yılında belirlenen bilgi işlemsel düşünme standartları (ISTE-CTC) çerçevesinde madde havuzu oluşturulmuş ve DeVellis (2017)'in ölçek geliştirme ilkeleri doğrultusunda ilerlenmiştir. Oluşturulan maddelerin, uzman görüşleri doğrultusunda kapsam geçerliği ve ardından açımlayıcı faktör analizi yapılarak yapı geçerliği ölçülmüştür. Ardından gerçekleştirilen doğrulayıcı faktör analizi ile ölçeğin yapısı doğrulanmıştır. Ek olarak, ölçek güvenilirliği ve madde-toplam puan korelasyonu ile madde ayırt ediciliğine ilişkin madde analizi yapılmıştır.

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2022-2023 eğitim öğretim yılında Tokat ili genelinde MEB'e bağlı resmi ve özel okullarda görev yapan tüm branşlardan öğretmenler oluşturmaktadır. 2022-2023 Eğitim Öğretim yılında Tokat İli genelinde MEB'e bağlı resmi ve özel okullarda görev yapan yaklaşık 8000 öğretmen bulunmaktadır. Buna göre örneklem sayısını belirlemek için Cohen, Manion ve Morrison (2000) tarafından belirlenen tablo referans alınmış ve %95 güvenle olması gereken örneklem sayısı minimum 370 olarak belirlenmiştir. Ayrıca örnekleme dahil edilecek öğretmenler, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolayda örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Örnekleme

dahil edilen öğretmenlere veri toplama aracının dijital forma dönüştürülerek (Google Forms aracılığıyla) iletilmesi yoluyla çevrimiçi olarak erişim sağlanmıştır. Yeterli katılımcının sağlanamadığı okullarda veri toplama aracının çıktı olarak öğretmenlere ulaştırılmıştır. Uygulama sonucunda toplam 624 katılımcıya ulaşılmıştır. Verilerin analizi süreci öncesi katılımcılardan elde edilen veriler rastgele ikiye bölünmüştür. Ölçeğin geliştirilmesi sürecinde geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları için 220 öğretmenin yer aldığı birinci katılımcı grubunun verileri kullanılmıştır. İkinci katılımcı grubundaki 404 öğretmene ait veriler ise toplam 30 maddenin yer aldığı 3 faktörlü yapısı (Bilgi Sahibi, Lider ve İşbirlikçi, Tasarım ve Entegre Etme) ile geçerliği ve güvenilirliği doğrulanan ölçek kullanılarak araştırma sorularının cevaplanması için analizler yapılmıştır.

Birinci katılımcı grubuna ait demografik özellikler aşağıda Tablo 1’de, ikinci katılımcı grubuna ait demografik özellikler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Birinci Katılımcı Grubunun Demografik Özellikleri

		n	%
Cinsiyet	Kadın	83	37,7
	Erkek	137	62,3
Yaş	30 yaş ve altı	25	11,4
	31-35 yaş	50	22,7
	36-40 yaş	58	26,4
	41-45 yaş	62	28,2
	46 yaş ve üstü	25	11,4
Kıdem	10 yıl ve altı	73	33,2
	11-15 yıl	40	18,2
	16-20 yıl	79	35,9
	21 yıl ve üstü	28	12,7
Mezun olunan fakülte	Eğitim Fakültesi	137	62,3
	Fen ve Edebiyat Fakültesi	47	21,3
	Diğer	36	16,4
Gün içerisinde bilişim teknolojileri araçlarını kullanım süresi	1 saat	43	19,5
	2-3 saat	69	31,4
	4-6 saat	71	32,2
	7 saat ve daha fazla	37	16,8
Bilgi işlemsel düşünmeyle ilişkili konularda eğitim alma durumu	Eğitim aldı	174	79,1
	Eğitim almadı	46	20,9
	Yarışmaya katıldı	161	73,2

Proje hazırlayıp yarışmalara katılma durumu	Yarışmaya katılmadı	59	26,8
---	---------------------	----	------

Tablo 1’de görüldüğü gibi birinci gruptaki katılımcıların %37,7’si kadın, %62,3’ü erkektir. Katılımcıların %11,4’ü 30 yaş ve altı, %22,7’si 31-35 yaş aralığında, %26,4’ü 36-40 yaş aralığında, %28,2’si 41-45 yaş aralığında, %11,4’ü 46 yaş ve üzeridir. Öğretmenlik mesleğindeki kıdem dağılımına bakıldığında, %33,2’si 10 yıl ve altı, %18,2’si 11-15 yıl arasında, %35,9’u 16-20 yıl arasında, %12,7’si 21 yıl ve üzeri öğretmenlik deneyimine sahip olduğu görülmektedir. Katılımcıların lisans eğitimini tamamladıkları fakülte türüne göre dağılımı incelendiğinde, Eğitim Fakültesi mezunlarının oranı %62,3, Fen ve Edebiyat Fakültesi mezunlarının oranı %21,3 ve diğer fakültelerden mezun olanların oranı %16,4’tür. Katılımcıların günlük olarak bilgisayar veya diğer bilişim teknolojileri araçlarını kullanarak geçirdikleri süre incelendiğinde, en yüksek oran %32,2 ile 4-6 saat arasındadır. Sırayla 2-3 saat arasında teknoloji kullanımı %31,4 oranında, 1 saat arasında teknoloji kullanımı %19,5 oranında, 7 saat ve daha fazla teknoloji kullanımı %16,8 oranında gerçekleşmektedir. Katılımcıların bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin eğitim alma durumları incelendiğinde katılımcıların büyük çoğunluğunun (%79,1) bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin eğitim aldığı görülmektedir. Eğitim alan katılımcılar Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi, Programlama, Web 2.0 Araçları, 3D Modelleme, Blok Tabanlı Kodlama, Robotik Kodlama gibi hizmetiçi eğitimlere katıldıklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların bir proje hazırlayıp yarışmaya katılma durumları incelendiğinde katılımcıların yine büyük çoğunluğunun (%73,2) en az bir proje hazırlayıp yarışmalara katıldıkları görülmektedir. Katılımcılar TÜBİTAK, Teknofest, Proje Pazarı ve Ar-Ge Pazarı’na yönelik bir proje hazırlayarak katıldığını ifade etmişlerdir.

Tablo 2. İkinci Katılımcı Grubunun Demografik Özellikleri

		n	%
Cinsiyet	Kadın	150	37,1
	Erkek	254	62,9
Yaş	30 yaş ve altı	39	9,7
	31-35 yaş	102	25,2
	36-40 yaş	90	22,3
	41-45 yaş	120	29,7
	46 yaş ve üstü	53	13,1
Kıdem	10 yıl ve altı	145	35,9
	11-15 yıl	58	14,4

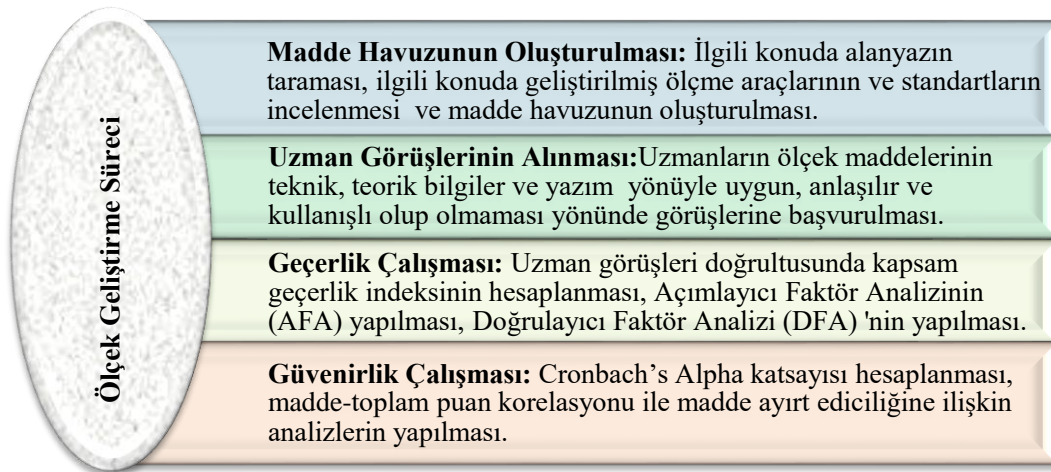
	16-20 yıl	133	32,9
	21 yıl ve üstü	68	16,8
Mezun olunan fakülte	Eğitim Fakültesi	272	67,3
	Fen ve Edebiyat Fakülteleri	90	22,3
	Diğer	42	10,4
Gün içerisinde bilişim teknolojileri araçlarını kullanım süresi	1 saat	67	16,6
	2-3 saat	136	33,7
	4-6 saat	152	37,6
	7 saat ve daha fazla	49	12,1
Bilgi işlemsel düşünmeyle ilişkili konularda eğitim alma durumu	Eğitim aldı	311	76,9
	Eğitim almadı	93	23,1
Proje hazırlayıp yarışmalara katılma durumu	Yarışmaya katıldı	299	74,1
	Yarışmaya katılmadı	105	25,9

Tablo 2’de görüldüğü gibi ikinci gruptaki katılımcıların %37,1’i kadın, %62,9’u erkektir. Katılımcıların %9,7’si 30 yaş ve altı, %25,2’si 31-35 yaş aralığında, %22,3’ü 36-40 yaş aralığında, %29,7’si 41-45 yaş aralığında, %13,1’i 46 yaş ve üzeridir. Öğretmenlik mesleğindeki kıdem dağılımına bakıldığında, %35,9’u 10 yıl ve altı, %14,4’ü 11-15 yıl arasında, %32,9’u 16-20 yıl arasında, %16,8’i ise 21 yıl ve üzeri öğretmenlik deneyimine sahip görülmektedir. Katılımcıların lisans eğitimini tamamladıkları fakülte türüne göre dağılımı incelendiğinde, Eğitim Fakültesi mezunlarının oranı %67,3, Fen ve Edebiyat Fakültesi mezunlarının oranı %22,3 ve diğer fakülte mezunlarının oranı %10,4’tür. Katılımcıların günlük olarak bilişim teknolojileri araçlarını kullanım süreleri incelendiğinde, en yüksek oran %37,6 ile 4-6 saat arasındadır. Gün içerisinde 1 saat teknoloji kullanımı %16,6 oranında, 2-3 saat arasında teknoloji kullanımı %33,7 oranında, 7 saat ve daha fazla teknoloji kullanımı %12,1 oranında gerçekleşmektedir. Katılımcıların bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin eğitim alma durumları incelendiğinde katılımcıların büyük çoğunluğunun (%76,9) bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin eğitim aldığı görülmektedir. Katılımcıların %23,1’i ise bu konuda eğitim almadığını belirtmiştir. Eğitim alan katılımcılar Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi, Programlama, Web 2.0 Araçları, 3D Modelleme, Blok Tabanlı Kodlama, Robotik Kodlama eğitimlerine katıldıklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların proje hazırlayıp yarışmalara katılma durumları incelendiğinde katılımcıların yine büyük çoğunluğunun (%74,1) en az bir proje hazırlayarak yarışmalara katıldığı görülmektedir. Katılımcılar

TÜBİTAK, Teknofest, Proje Pazarı ve Ar-Ge Pazarı'na yönelik proje hazırlayarak katıldıklarını ifade etmişlerdir.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırma kapsamında öğretmenlerin öğretim sürecinde öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirebilme öz yeterliklerini ölçmek üzere bir ölçek geliştirilmiştir ve araştırmada veri toplama aracı olarak bu ölçek kullanılmıştır. “Öğretmenlerin Öğretim Sürecinde Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilme Öz Yeterlik Algısı Ölçeği” geliştirme sürecinde DeVellis (2017)'in önerdiği ölçek geliştirme süreci ve ilkeleri gözetilmiştir. Ölçek geliştirme sürecindeki uygulama adımlarının özeti Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. Ölçek Geliştirme Sürecindeki Uygulama Adımları (DeVellis, 2017)

Şekil 3'te görülen bu ilkeler, ölçülecek yapının açık olarak belirlenmesi, madde havuzu oluşturulması, ölçme biçiminin belirlenmesi, uzman görüşlerine başvurulması, geçerlik maddelerine yer verilmesi ve dikkat edilmesi, belirlenen tüm maddelerin örnekleme uygulanması, maddelerin değerlendirmelerinin yapılması ve ölçek uzunluğunun uygun hale getirilmesidir.

Öğretmenlerin Öğretim Sürecinde Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilme Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Geliştirilme Süreci

Ölçek geliştirme sürecinde ilk adımında alanyazında bilgi işlemsel düşünme becerisini konu alan bilimsel araştırmalar taranmıştır. İlgili çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini kazanma, kullanma ve geliştirmeleri için yürütülen eğitim öğretim sürecinde öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerindeki

değişimi ölçme ve değerlendirmeye yönelik bazı ölçeklerin geliştirildiği ancak var olan ölçeklerin öğretmenlerin bu beceriyi öğrencilerine kazandırabilmelerine ilişkin öz yeterliklerine yönelik olmadıkları görülmüştür. Öğretmenlerin öğretim sürecinde öğrencilerindeki bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilme düzeylerini ölçme ve değerlendirmeye yönelik alanyazındaki mevcut ihtiyacı karşılamak ve bu araştırma kapsamında kullanılmak üzere geçerli ve güvenilir bir öz yeterlik ölçeği geliştirilmesi gerekli görülmüştür.

Madde Havuzunun Oluşturulması

Ölçeğin geliştirilmesi sürecinde öncelikle 21.yüzyılda öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi işlemsel düşünme ve öğrencilere bilgi işlemsel düşünme becerisini kazandırabilme becerisine yönelik ISTE-CTC tarafından 2018 yılında yayımlanan standartlar incelenmiştir. Disiplinlerarası yaklaşımla oluşturulmuş bu standartlar çerçevesinde öğretmenlerin sahip olması gereken becerileri içeren taslak maddeler oluşturulmuştur. Maddelerin yazımında açıklık ilkesi gözetilerek teknik ve teorik ifadeler yerine tüm branşlardan öğretmenlerin kolaylıkla anlayabileceği açıklamalardan oluşan ifadeler kullanılmaya özen gösterilmiştir. Hazırlanan maddeler, farklı branşlardan 10 öğretmene incelenilerek ifadelerin anlaşılabilirlik düzeyi sorgulanmıştır. Bu konuda gelen dönütler doğrultusunda 2 madde üzerinde değişikliğe gidilerek maddeler yeniden düzenlenmiştir. ISTE-CTC tarafından 2018 yılında hazırlanan standartlar çerçevesinde toplamda 55 adet maddeden oluşan madde havuzu oluşturulmuştur. Maddelerin yazım sürecinde her bir madde için “Hiç Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kısmen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Tamamen Katılıyorum” arasında 5’li Likert tipinde değerlendirme aralıkları belirlenmiştir.

Uzman Görüşlerinin Alınması

Kapsam geçerliliğini tespit etmek ve bir bütün olarak ölçeği değerlendirmek amacıyla 5 farklı uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlar arasında Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünden 3, Türkçe Eğitimi bölümünden 1 ve Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme bölümünden 1 öğretim üyesi bulunmaktadır. Uzmanlardan ölçek maddelerinin anlaşılabilirliği ve kapsama uygunluğuna yönelik görüşleri istenmiştir. Hazırlanan taslak maddelerin kapsam geçerliğini belirlemek üzere uzmanlardan madde havuzundaki her bir madde için “gerekli”, “gerekli ama düzeltilmeli” ve “gerekli değil” şeklinde görüşleri alınmıştır. Kapsam geçerlik incelemesinde “gerekli değil” olarak ifade edilen toplam 5 madde uzman görüşü madde havuzundan çıkarılmıştır. Ayrıca

uzmanların görüşleri doğrultusunda toplam 26 madde üzerinde Türkçe dil bilgisi düzenlemeleri yapılmıştır. Uzman görüşleri dikkate alınarak düzeltmeler yapılan maddeler beraberinde ölçme aracındaki her bir madde için Kapsam Geçerlilik Oranı (KGO) hesaplanmıştır. $KGO = NG / (N/2) - 1$ formülüne göre hesaplanmaktadır (Lawshe, 1975). NG, maddeye “gerekli” diyen uzman sayısını; N ise maddeye ilişkin görüş belirten toplam uzman sayısını ifade etmektedir. KGO değeri, -1 (mutlak red) ile +1 (mutlak kabul) arasında bir değere sahiptir. Negatif KGO değeri olan maddeler ölçme aracından çıkarılmaktadır. Bir maddenin ölçme aracında yer alması için uzmanların % 50’den fazlası “gerekli” demesi gerekmektedir (Büyüköztürk, 2019). Ölçme aracında düzenlemeye alınan maddelerin düzeltilmesinin ardından 50 maddenin de KGO değerleri tespit edilmiştir. KGO değeri hesaplanan madde havuzunda yer alan tüm maddelerin (50 madde) kapsam geçerlilik oranlarının ortalaması da 0,80 olarak hesaplanmıştır. Böylelikle uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda taslak maddeler üzerinde gerekli düzenlemeler yapılarak ölçme aracı kapsam geçerliğinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmalarını gerçekleştirmek üzere, 2022-2023 eğitim öğretim yılında Tokat ilinde MEB’e bağlı resmi ve özel okullarda görev yapan farklı branşlardan 220 öğretmene uygulanması sonucunda elde edilen veriler yardımıyla ölçeğin yapı geçerliğine açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi ile bakılmıştır. Uygulamaya katılan öğretmenlerden 5’i ölçek puanlarının uç değerlerde olmasından dolayı değerlendirmeye alınmamıştır.

Açımlayıcı faktör analizi. Araştırmada kullanılan ölçeğin yapı geçerliğini tespit etmek için açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizinde faktörleştirme tekniği olarak temel bileşenler analizi (Principle Component Analysis) kullanılmış, faktörlerin yorumlanmasında açıklığı sağlamak için Varimax dik eksen döndürmesi yapılmış ve faktör sayısının belirlenmesinde madde öz değerleri alt sınırı 1,00 alınmıştır (Büyüköztürk, 2002). Açımlayıcı faktör analizinde öncelikle ölçeğin faktör analizine uygun olup olmadığını anlamak amacıyla KMO ve Bartlett küresellik testi yapılmıştır. KMO katsayısı örneklemin büyüklüğünü test etmek için kullanılmaktadır. Analiz sonucunda hesaplanan KMO ve Bartlett küresellik testi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Birinci Faktör Analizi KMO ve Bartlett Küresellik Testi Sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Örneklem Yeterliği Değeri	0,970
Bartlett's Sphericity Test Sonuçları	
Ki-Kare Değeri	38334,895
<i>Sd</i>	1225
<i>p</i>	.000

Tablo 3'de görüldüğü gibi KMO değerinin 0,970 hesaplandığı ve Bartlett küresellik testi sonucun anlamlı çıktığı ($p < .05$) bulunmuştur. Buna göre veri setinin faktör analizi için yeterli olduğu ve maddelerin faktörleştirilebilir olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4. Birinci Faktör Analizi Açıklanan Toplam Varyans Değerleri

Faktörler	Döndürme Sonrası Açıklanan Varyans Değerleri		
	Toplam Özdeğer	Varyans (%)	Kümülatif Varyans (%)
1	19,568	39,136	39,136
2	11,623	23,246	62,381
3	3,719	7,438	69,819

Tablo 4'te görüldüğü gibi yapılan faktör analizi işlemi sonucunda taslak ölçek maddelerinin öz değeri 1,00'dan büyük olan üç faktör altında toplandığı ve bu üç faktörün açıkladığı varyans değerinin %69,82 olduğu belirlenmiştir. Ancak gerçekleştirilen faktör analizi sonucunda 20 maddenin (7, 11, 12, 15, 16, 17, 21, 23, 26, 30, 32, 33, 34, 38, 39, 40, 41, 48, 49, 50) faktör yük değerleri arasındaki farkın 0,10'dan küçük olması nedeni ile analizden çıkarılarak kalan 30 madde üzerinden ikinci açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Gerçekleştirilen ikinci açımlayıcı faktör analizi için öncelikle KMO ve Bartlett küresellik testi sonuçları hesaplanarak Tablo 5'da sunulmuştur.

Tablo 5. İkinci Faktör Analizi KMO ve Bartlett Küresellik Testi Sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Örneklem Yeterliği Değeri	0,943
Bartlett's Sphericity Test Sonuçları	
Ki-Kare Değeri	8744,510
<i>Sd</i>	435
<i>p</i>	.000

Tablo 5'te görüldüğü güncellenen ölçeğin KMO değerinin 0,943 hesaplandığı ve Bartlett küresellik testi sonucun anlamlı çıktığı ($p < .05$) bulunmuştur. Buna göre veri setinin faktör analizi için yeterli olduğu ve maddelerin faktörleştirilebilir olduğu belirlenmiştir.

Tablo 6. İkinci Faktör Analizi Açıklanan Toplam Varyans Değerleri

Faktörler	Döndürme Sonrası Açıklanan Varyans Değerleri		
	Toplam Özdeğer	Varyans (%)	Kümülatif Varyans (%)
1	9,464	31,546	31,546
2	8,079	26,929	58,475
3	5,854	19,513	77,988

Yapılan ikinci açımlayıcı faktör analizi sonucunda Tablo 6'da görüldüğü gibi ölçeğe ait 30 maddenin tamamının öz değeri 1,00'dan büyük olan üç faktör altında toplandığı görülmektedir. Bu üç faktörün ölçeğin geneline ilişkin açıkladığı varyans değeri %77,988'dir. Birinci faktörün özdeğeri 9,464 ve açıkladığı varyans %31,546, ikinci faktörün özdeğeri 8,079 ve açıkladığı varyans %26,929 ve üçüncü faktörün özdeğeri ise 5,854 ve açıkladığı varyans %19,513'tür. Ölçekteki birinci faktör "Bilgi Sahibi" olarak isimlendirilmiş ve 11 maddeden oluşturulmuştur. İkinci faktör "Lider ve İşbirlikçi" olarak isimlendirilmiş ve 11 maddeden oluşturulmuştur. Üçüncü faktör ise "Tasarımcı ve Entegre Etme" olarak isimlendirilmiş ve 8 maddeden oluşturulmuştur. Böylece ölçek toplam üç faktör altında 30 madde olarak düzenlenmiştir. Ayrıca Tablo 7'de görüldüğü gibi hesaplanan döndürülmüş madde yük değerleri 0,623 ile 0,957 arasında değişmektedir ve binişik madde bulunmamaktadır.

Tablo 7. Maddelerin Faktör Ortak Varyansı, Faktör Yük Değerleri ve Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri

	Faktör Ortak Varyansı	Faktör Yük Değeri	Döndürülmüş Faktör Yük Değeri	Açıklanan Toplam Varyans	Cronbach Alpha
<i>Faktör 1. Bilgi Sahibi</i>				31,546	,975
bid_bilgisi1_2	,918	,557	,957		
bid_bilgisi1_1	,903	,559	,950		
bid_bilgisi1_10	,894	,557	,945		
bid_bilgisi1_14	,833	,503	,908		
bid_bilgisi1_3	,898	,678	,923		
bid_bilgisi1_4	,875	,664	,917		
bid_bilgisi1_9	,853	,667	,903		
bid_bilgisi1_13	,726	,596	,810		
bid_bilgisi1_5	,809	,757	,814		
bid_bilgisi1_6	,803	,796	,788		
bid_bilgisi1_8	,740	,743	,776		
<i>Faktör 2. Lider ve İşbirlikçi</i>				26,929	,957
bid_lider3_3	,782	,709	,833		
bid_lider3_5	,814	,724	,843		
bid_ogrenen2_6	,741	,689	,819		
bid_isbirlikci4_2	,815	,766	,834		
bid_ogrenen2_5	,720	,687	,796		
bid_isbirlikci4_1	,782	,760	,777		
bid_lider3_6	,724	,812	,717		
bid_ogrenen2_8	,633	,750	,684		
bid_lider3_2	,683	,800	,676		
bid_isbirlikci4_6	,620	,765	,633		
bid_ogrenen2_4	,637	,781	,623		
<i>Faktör 3. Tasarımcı ve Entegre Etme</i>				19,513	,950
bid_tasarimci5_9	,785	,589	,803		
bid_tasarimci5_8	,776	,742	,786		
bid_entegre_etme6_1	,773	,775	,754		
bid_entegre_etme6_3	,755	,761	,750		
bid_tasarimci5_1	,730	,752	,729		
bid_entegre_etme6_2	,796	,684	,753		
bid_tasarimci5_2	,783	,662	,735		
bid_tasarimci5_7	,795	,713	,697		

Güvenirlilik analizi. Cronbach's Alpha katsayısı ölçeğin güvenirlik düzeyini vermektedir. Katsayı 0 ile 1 arasında değişmektedir. Alfa (α) katsayısına bağlı olarak ölçeğin güvenilirliği şu şekilde yorumlanmaktadır (Nunnally, 1967, 248).

- $.00 \leq \alpha < ,40$ ise ölçek güvenilir değildir.
- $.40 \leq \alpha < ,60$ ise ölçeğin güvenirliği düşüktür.

- $.60 \leq \alpha < ,80$ ise ölçek oldukça güvenilirir.
- $.80 \leq \alpha < 1,00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir.

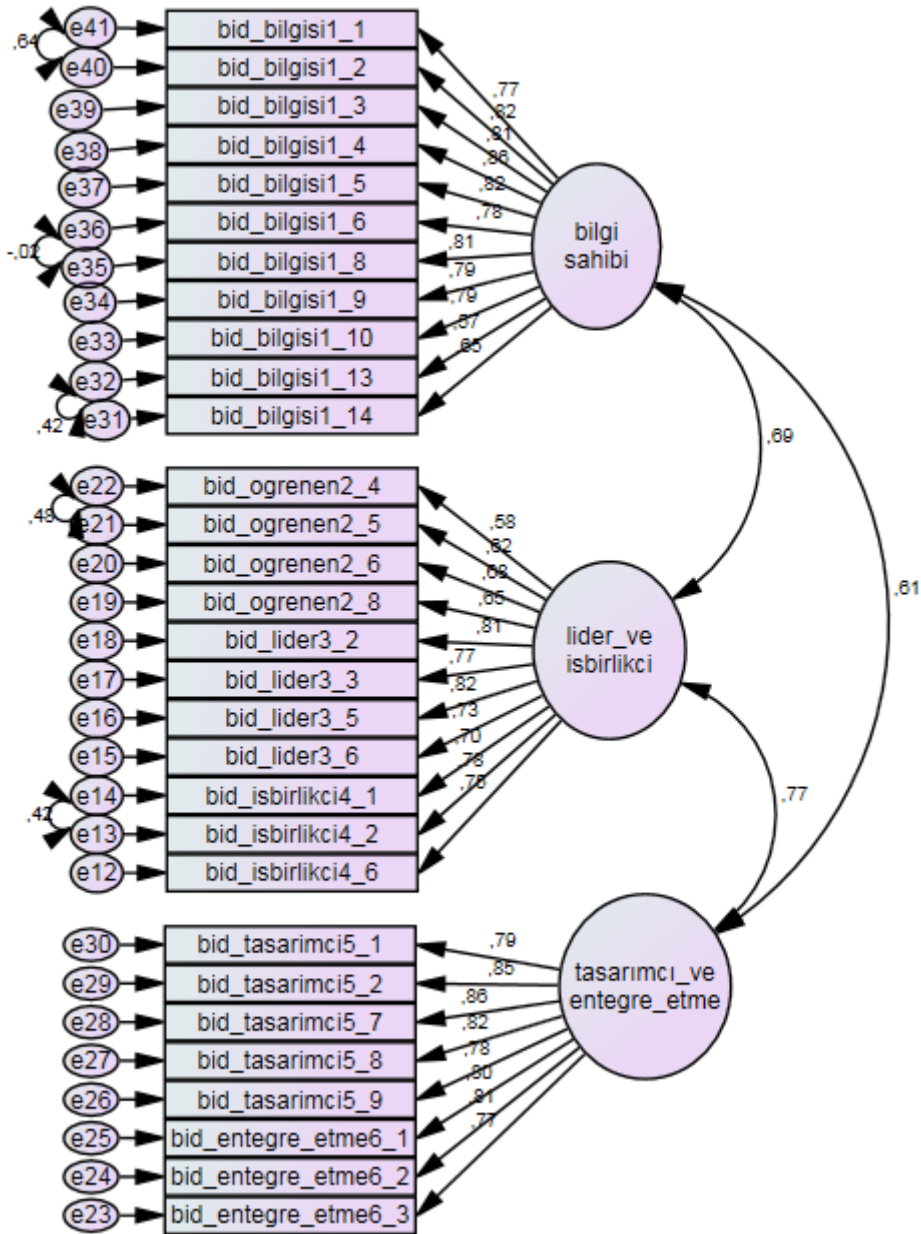
Tablo 8’de görüldüğü gibi ölçeğin 1. alt boyutunun Cronbach’s Alpha değeri 0,975’dir. Ölçeğin 2. alt boyutunun Cronbach’s Alpha değeri 0,957’dir. Ölçeğin 3. alt boyutunun Cronbach’s Alpha değeri 0,950’dir. Ölçek geneline ilişkin Cronbach’s Alpha değeri 0,961’dir. Buna göre ölçeğin iç tutarlılık katsayısı yüksek olduğundan ölçek yüksek derecede güveniliridir.

Doğrulayıcı faktör analizi. Yapı geçerliğinde belirlenen faktör yapılarının doğrulanmasında doğrulayıcı faktör analizi (DFA) kullanılmaktadır. Doğrulayıcı faktör analizi daha önceden belirlenmiş bir yapının doğrulanmasını test etmek amacıyla gerçekleştirilmektedir (Şimşek, 2006). Bu süreçte modelin elde edilen veriyi ne kadar iyi açıkladığı uyum iyiliği indeksleri ile belirlenir. Uyum iyiliği testleri modelin kabul ve reddedilme kararının verilmesini ve yapı geçerliğinin belirlenmesini sağlamaktadır. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen üç faktörlü 30 maddelik ölçeğin faktör yapısı, katılımcı grubundan elde edilen verilerden uç değerlerden arındırıldıktan sonra kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi ile incelenmiştir. Elde edilen ölçeğe ait DFA sonuçları Tablo 8’de ve Şekil 4’te sunulmuştur.

Tablo 8. Ölçeğe Ait DFA Sonuçları

Kabul Edilebilir Uyum İndeksleri	Hesaplanan Uyum İndeksleri
$\chi^2/sd < 5$	3,03
$0.90 \leq GFI < 0.95$	0,80
$0.85 \leq AGFI < 0.90$	0,77
$0.95 \leq CFI < 0.97$	0,90
$0.05 < RMSEA \leq 0.10$	0,78
$0.05 < SRMR \leq 0.08$	0,59

Yapılan DFA analizi sonucunda tüm maddelerin ilgili boyutla (gizil değişkenle) ilişkisi anlamlı ($p < .05$) bulunmuştur. Ayrıca hesaplanan χ^2/sd , RMSEA, SRMR uyum indeksinin kabul edilebilir uyum indeksini sağladığı görülmekte iken diğer indekslerin kabul edilebilir uyum indekslerine yakın olduğu görülmektedir. Ölçeğin DFA sonuçlarının matris gösterimi Şekil 4’te sunulmaktadır.



Şekil 4. Ölçeğe Ait DFA Sonuçları

Şekil 4'te verilen ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi sonucunda maddelerin ilgili boyuta (gizil değişkenle) ait standardize edilmiş regresyon ağırlıklarının 0,65 ile 0,86 arasında değiştiği, boyutların birbirleriyle olan korelasyonlarının 0,61 ile 0,77 arasında olduğu, hata varyanslarının 0,12 ile 0,57 arasında değiştiği ve düşük olduğu görülmektedir. Buna göre ölçeğin belirlenen faktörlerinin ayrılmış kavramlar olduğu ve faktör yapılarının doğrulandığı gözlemlenmiştir.

Geçerliliği ve güvenilirliği doğrulanan ölçeğin son hali Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Ölçek Boyutları ve Ölçek Maddeleri

Madde Nu.	Faktör/Madde Kodu	Faktör/Madde
<i>FAKTÖR -1 BİLGİ SAHİBİ</i>		
1	bid_bilgisi1_1	Karmaşık bir problemi analiz ederek çözülebilecek küçük parçalara bölebilirim.
2	bid_bilgisi1_2	Karmaşık bir problemi çözerken problemi oluşturan birbiri ile bağlantılı veya bağlantısız küçük parçaları çözüm önceliğine göre sıralayabilirim.
3	bid_bilgisi1_3	Karmaşık bir problemi çözerken problemle ilgili pek çok bilgi ve veri içerisinden yalnız problemin çözümü için gerekli olanları belirleyebilirim.
4	bid_bilgisi1_4	Karmaşık bir problemi çözerken probleme ilişkin olay ya da nesnelere arasındaki ilişkileri veya kuralları tanımlayabilirim.
5	bid_bilgisi1_5	Karmaşık bir problemin bütünü ile problemi oluşturan küçük parçaları arasındaki bağlantıları keşfedebilirim.
6	bid_bilgisi1_6	Karmaşık bir problemin çözümüne yardımcı olacak verileri farklı kaynaklardan araştırarak toplayabilirim.
7	bid_bilgisi1_8	Karmaşık bir problem örüntüsünde adım adım takip edilecek çözüm aşamaları oluşturabilirim.
8	bid_bilgisi1_9	Karmaşık bir problemin çözümüne yönelik birçok çözüm yolu tanımlayabilirim.
9	bid_bilgisi1_10	Karmaşık bir problemin çözümü için en uygun çözüm yolunu belirleyebilirim.
10	bid_bilgisi1_13	Karmaşık bir problemin çözümü için geliştirilen çözüm yolunun üstünlük ve sınırlılığını alternatif çözümlerle karşılaştırabilirim.
11	bid_bilgisi1_14	Karmaşık bir problemin çözümü için geliştirilmiş çözüm yolunu başka problemlerin çözümüne transfer edebilirim.
<i>FAKTÖR-2 LİDER VE İŞBİRLİKÇİ</i>		
12	bid_ogrenen2_4	Karmaşık problemlerin çözümünde bilişim teknolojilerinden nasıl fayda sağlayacağımın farkındayım.
13	bid_ogrenen2_5	Bilişim teknolojilerinin farklı disiplinlerin içerik alanlarına entegre edilmesinde profesyonel öğrenme ağlarından (öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimler, üniversitelerin uzaktan eğitim platformları ve resmi/özel eğitim kursları vb.) yararlanabilirim.
14	bid_ogrenen2_6	Karmaşık problemlerin çözümünde öğrencilerimin yaşayacağı başarısızlıklarda onları nasıl motive edebileceğimi biliyorum.
15	bid_ogrenen2_8	Bilişim teknolojilerinin kullanımıyla ilgili yasal ve etik durumların farkındayım.

16	bid_lider3_2	Öğrencilerimin farklı kültürel deneyimlerini göz önünde bulundurarak problemlerin çözümüne yönelik farklı bakış açıları kazanabilecekleri işbirlikli öğrenme aktiviteleri oluşturabilirim.
17	bid_lider3_3	Öğretim sürecinde öğrencilerimin problem çözme sürecine etkin biçimde katılmalarını sağlayacak öğretim yaklaşımları (sorgulamaya dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme vb.) seçebilirim.
18	bid_lider3_5	Problem çözme sürecinde öğrencilerimin bireysel olarak güçlü yönlerini gösterebilecekleri sınıf kültürü oluşturabilirim.
19	bid_lider3_6	Öğrencilerimin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimi için velilerle iletişim kurarak bu becerinin neden gerekli olduğunu anlatabilirim.
20	bid_isbirlikci4_1	Öğrencilerimle birlikte karmaşık bir problemi çözerken onlara farklı bakış açısı kazanabilmeleri için yapıcı geri bildirimler verebilirim.
21	bid_isbirlikci4_2	Karmaşık problemlerin çözümünde Öğrencilerimin işbirliği içerisinde farklı görevler üstlenmesini sağlayabilirim.
22	bid_isbirlikci4_6	Karmaşık problemlerin çözümüne yönelik gerçekleştirdiğim etkinliklerde öğrencilerim arasında işbirliğini teşvik edici ortamlar tasarlayabilirim.
<i>FAKTOR-3 TASARIMCI VE ENTEGRE ETME</i>		
23	bid_tasarimci5_1	Kendi alanımda bilişim teknolojilerinin problem çözmeyi destekleyici olarak kullanılabileceği etkinlikler tasarlayabilirim.
24	bid_tasarimci5_2	Karmaşık problemlerin çözüm sürecinde bilişim teknolojilerinin kullanılabileceği farklı alanlara yönelik etkinlikler oluşturabilirim.
25	bid_tasarimci5_7	Problem çözme ile bilişim teknolojileri kullanım becerilerinin birleştirildiği yaratıcılığı destekleyici öğretim ortamları tasarlayabilirim.
26	bid_tasarimci5_8	Öğrencilerimin karmaşık bir problemin çözümüne yönelik tasarladıkları yapıyı (model, simülasyon ve animasyon) bilişim teknolojilerini kullanarak oluşturma süreçlerinde onlara rehberlik edebilirim.
27	bid_tasarimci5_9	Öğrencilerimin karmaşık bir problemin çözümüne yönelik akıllı cihaz tasarımlarına yardımcı olabilirim.
28	bid_entegre_etme6_1	Problem çözme süreci ile bilişim teknolojilerini birleştiren etkinliklerde tüm öğrencilerimin ihtiyaçlarını karşılayacak uygun öğretim materyallerini kullanabilirim.
29	bid_entegre_etme6_2	Bilişim teknolojileriyle karmaşık problemlerin çözüm sürecinde öğrencilerimin ilgi alanlarını yansıtan projeler oluşturmaya destek olabilirim.
30	bid_entegre_etme6_3	Karmaşık problemlerin çözüm sürecinde öğrencilerimin karşılaştıkları teknik sorunlara yardımcı olabilirim.

Verilerin Toplanması

Veriler, araştırma kapsamında geliştirilen ölçek yardımıyla elektronik olarak veya yüz yüze toplanmıştır. Çalışma kapsamında hazırlanan veri toplama aracının Google Forms üzerinde elektronik forma dönüştürülerek 2022-2023 eğitim öğretim yılında Tokat genelinde MEB'e bağlı resmi ve özel okullarda görev yapan öğretmenlere öncelikle çevrimiçi kanallar aracılığı ile ulaşılması güç durumlarda çıktısı alınarak elden iletilmesi yoluyla araştırma verileri toplanmıştır. Etik kurul ve araştırma izinleri doğrultusunda bu çalışma kapsamında geliştirilen ölçeğin de yer alacağı veri toplama aracının linki örnekleme de yer alan öğretmenlere ulaştırılarak araştırmaya katılımları teşvik edilmiştir. Ayrıca veri toplama aracı, sosyal medya platformundan ve öğretmenlerin dahil olduğu WhatsApp iletişim grupları aracılığıyla paylaşılarak katılımcı sayısının artırılması sağlanmıştır. Ancak yeterli katılımcıya erişilemeyen okullarda görev yapan öğretmenlere ölçeğin çıktılarını dağıtılarak yüz yüze katılımları sağlanmıştır. Araştırma verilerinin toplanması 2022-2023 eğitim öğretim yılı güz yarısında yaklaşık 5 ayı kapsayan sürede tamamlanmıştır. Veri toplama sürecinde Tokat İl Millî Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı resmi/özel okullarda görev yapan farklı branşlardan toplam 624 öğretmenden veri toplanmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizi SPSS 24.0 ve AMOS 9.0 ile yapılmıştır. Çalışmada ölçek puanları hesaplanmış ve puanların normal dağılıma uygunluğunun belirlenmesi için basıklık ve çarpıklık değerleri incelenmiştir. Ölçeklerden elde edilen basıklık değerlerinin -3 ile +3 arasında olması (De Carlo, 1997; Groeneveld ve Meeden, 1984; Hopkins ve Weeks, 1990; Moors, 1986) ve çarpıklık değerinin -10 ile +10 arasında olması (Kline, 2005) normal dağılım için yeterli görülmektedir. Örnekleme de yer alan ve araştırma sorularının yanıtlarının arandığı 404 öğretmene ait veriler doğrultusunda bulunan ölçeğin ve alt faktörlerinin basıklık çarpıklık değerleri, aşağıda Tablo 10'da görülmektedir.

Tablo 10. Basıklık ve Çarpıklık Değerleri

	n	Çarpıklık	Basıklık
Bilgi Sahibi	404	-0,889	-0,166
Lider ve İşbirlikçi	404	-1,682	3,673
Tasarımcı ve Entegre Etme	404	-1,027	1,032
Ölçek Toplamı	404	-1,265	3,098

Değerler incelendiğinde her bir puanın basıklık değerinin -3 ile +3 arasında olduğu ve çarpıklık değerinin -10 ile +10 arasında olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre puanların normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Puanların normal dağılım göstermesi nedeni ile araştırma sorularının çözümlenmesine ilişkin parametrik testler kullanılmıştır. Ölçek puanının demografik özelliklere göre farklılık gösterme durumunun analiz edilmesi için bağımsız örneklem t testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi kullanılmıştır. Anlamlı fark çıkması durumunda farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek amacıyla Tukey ve Tamhane çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Gerçekleştirilen tüm analizlerde anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırma kapsamında geliştirilen veri toplama aracı kullanılarak çalışma grubundan toplanan verilerin analizlerine dayalı bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmenlerin Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında yanıt aranan öğretmenlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin nasıl olduğu araştırılmıştır. Ölçek puanlarının tanımlayıcı istatistiklerine ilişkin veriler aşağıda Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. Ölçek Puanlarının Tanımlayıcı İstatistikleri

	n	Minimum	Maksimum	\bar{X}	SS
Bilgi Sahibi	404	1	5	3,72	1,05
Lider ve İşbirlikçi	404	1	5	4,02	0,77
Tasarımcı ve Entegre Etme	404	1	5	3,79	0,87
Ölçek Geneli	404	1	5	3,85	0,73

Tablo 11’de görüldüğü gibi, ölçeğin “Bilgi Sahibi” alt boyutundan elde edilen puanların tanımlayıcı istatistikleri; minimum puan 1, maksimum puan 5, ortalama puan (\bar{X}) 3,72, standart sapma (SS) 1,05’dir. Ölçeğin ikinci alt boyutu olan “Lider ve İşbirlikçi” boyutundan elde edilen puanların tanımlayıcı istatistikleri; minimum puan 1, maksimum puan 5, ortalama puan (\bar{X}) 4,02, standart sapma (SS) 0,77’dir. Ölçeğin üçüncü alt boyutu olan “Tasarımcı ve Entegre Etme” boyutundan elde edilen puanların tanımlayıcı istatistikleri; minimum puan 1, maksimum puan 5, ortalama puan (\bar{X}) 3,79, standart sapma (SS) 0,87’dir. Ölçeğin geneline ilişkin elde edilen puanların tanımlayıcı istatistikleri ise minimum puan 1, maksimum puan 5, ortalama puan (\bar{X}) 3,85, standart sapma (SS) 0,73 şeklindedir. Buna göre, araştırmaya katılan öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin ortalamasının üstünde olduğu, en güçlü oldukları alt boyutun bilgi işlemsel düşünmeye yönelik liderlik ve işbirliği yapma boyutu olduğu, en zayıf oldukları boyutun ise bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin bilgi sahibi olma boyutu olduğu görülmüştür. Araştırmaya

katılan öğretmenlerin ölçek maddelerinin geneline ve alt boyutlarının tamamına “Katılıyorum” düzeyinde görüş bildirdiği görülmüştür.

Öğretmenlerin Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeylerinin Belirli Değişkenlere Göre Farklılaşmasına İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin, belirli değişkenlere göre anlamlı farklılık gösterme durumu incelenerek başlıklar halinde sunulmuştur.

Yaş

Araştırmaya katılan öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin yaş değişkenine göre farklılaşma durumları Tablo 12’te verilmiştir.

Tablo 12. Yaşa Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeyinin Karşılaştırılması

	Yaş	N	\bar{X}	SS	ANOVA		Anlamlı Fark
					F	p	
Bilgi Sahibi	A- 30 yaş ve altı	39	4,01	0,62	25,253	0,000*	A-D, B-D C-D, D-E
	B- 31-35 yaş	102	3,97	0,94			
	C- 36-40 yaş	90	4,11	0,87			
	D- 41-45 yaş	120	3,00	1,12			
	E- 46 yaş ve üstü	53	4,00	0,77			
Lider ve İşbirlikçi	A- 30 yaş ve altı	39	3,94	0,64	0,573	0,682	
	B- 31-35 yaş	102	3,98	0,76			
	C- 36-40 yaş	90	4,06	0,80			
	D- 41-45 yaş	120	4,09	0,74			
	E- 46 yaş ve üstü	53	3,94	0,88			
Tasarımcı ve Entegre Etme	A- 30 yaş ve altı	39	3,79	0,72	1,663	0,158	
	B- 31-35 yaş	102	3,71	0,86			
	C- 36-40 yaş	90	3,82	0,89			
	D- 41-45 yaş	120	3,93	0,87			
	E- 46 yaş ve üstü	53	3,59	0,91			
Ölçek Geneli	A- 30 yaş ve altı	39	3,93	0,60	3,856	0,005*	C-D
	B- 31-35 yaş	102	3,91	0,78			
	C- 36-40 yaş	90	4,01	0,78			
	D- 41-45 yaş	120	3,65	0,63			
	E- 46 yaş ve üstü	53	3,87	0,76			

*p<.05

Tablo 12’de yer alan sonuçlara göre “Bilgi Sahibi” alt boyutu ($F=25,253$, $p<.05$) ile ölçeğin geneline ilişkin ($F=3,856$, $p<.05$) öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri yaşa göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır. “Lider ve İşbirliği” alt boyutu ($F=0,573$, $p>.05$) ile “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutlarında ($F=1,663$, $p>.05$) öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri yaşa göre anlamlı bir şekilde farklılaşmamaktadır. Yapılan post-hoc çoklu karşılaştırma testi sonucunda ölçek geneline göre 36-40 yaş aralığındaki öğretmenler ile 41-45 yaş aralığındaki öğretmenlerin ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır. Grupların ortalama değerleri incelendiğinde, 36-40 yaş aralığındaki öğretmenlerin ortalama puanlarının diğer gruplara göre en yüksek olduğu ve 41-45 yaş aralığındaki öğretmenlerin ortalama puanlarının diğer gruplara göre en düşük ortalama değere sahip olduğu görülmüştür. Buna göre, 36-40 yaş aralığındaki öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterliklerinin diğer yaş gruplarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kıdem

Araştırmaya katılan öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin kıdem değişkenine göre farklılaşma durumları Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13. Kıdeme Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeyinin Karşılaştırılması

	Kıdem	N	\bar{X}	SS	ANOVA		Anlamlı Fark
					F	p	
Bilgi Sahibi	A- 10 yıl ve altı	145	3,98	0,89	22,051	0,000*	A-C, B-C C-D
	B- 11-15 yıl	58	4,13	0,72			
	C- 16-20 yıl	133	3,17	1,19			
	D- 21 yıl ve üstü	68	3,91	0,86			
Lider ve İşbirlikçi	A- 10 yıl ve altı	145	3,95	0,78	2,144	0,094	
	B- 11-15 yıl	58	4,14	0,70			
	C- 16-20 yıl	133	4,11	0,74			
	D- 21 yıl ve üstü	68	3,90	0,84			
Tasarımcı ve Entegre Etme	A- 10 yıl ve altı	145	3,73	0,85	4,560	0,004*	C-D
	B- 11-15 yıl	58	3,85	0,81			
	C- 16-20 yıl	133	3,97	0,82			
	D- 21 yıl ve üstü	68	3,52	0,98			
Ölçek Geneli	A- 10 yıl ve altı	145	3,90	0,77	3,262	0,021*	B-C
	B- 11-15 yıl	58	4,06	0,68			

C- 16-20 yıl	133	3,73	0,65
D- 21 yıl ve üstü	68	3,80	0,79

*p<.05

Tablo 13'te yer alan sonuçlara göre "Bilgi Sahibi" alt boyutu (F=22,051, p<.05), "Tasarımcı ve Entegre Etme" alt boyutu (F=4,560, p<.05) ile ölçeğin geneline ilişkin (F=3,262, p<.05) öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri kıdeme göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır. "Lider ve İşbirliği" alt boyutunda (F=2,144, p>.05) öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri kıdeme göre anlamlı bir şekilde farklılaşmamaktadır. Yapılan post-hoc çoklu karşılaştırma testi sonucunda ölçek geneline göre 11-15 yıl kıdem aralığındaki öğretmenler ile 16-20 yıl kıdem aralığındaki öğretmenlerin ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır. Grupların ortalama değerleri incelendiğinde, 11-15 yıl kıdem aralığındaki öğretmenlerin ortalama puanlarının diğer gruplara göre en yüksek olduğu ve 16-20 yıl kıdem aralığındaki öğretmenlerin ortalama puanlarının diğer gruplara göre en düşük ortalama değere sahip olduğu görülmüştür. Buna göre, ölçek geneli dikkate alındığında 11-15 yıl kıdem aralığındaki öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterliklerinin diğer kıdem gruplarına göre daha yüksek olduğu ve 16-20 yıl kıdem aralığındaki öğretmenlerin ortalamalarından istatistiksel olarak farklılaştığı belirlenmiştir.

Cinsiyet

Araştırmaya katılan öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşma durumları Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14.Cinsiyete Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeyinin Karşılaştırılması

Cinsiyet		N	\bar{X}	SS	t	sd	p
Bilgi Sahibi	Kadın	150	3,94	0,96	3,406	343,541	0,001*
	Erkek	254	3,59	1,08			
Lider ve İşbirlikçi	Kadın	150	3,87	0,92	-2,771	236,192	0,006*
	Erkek	254	4,11	0,65			
Tasarımcı ve Entegre Etme	Kadın	150	3,70	0,98	-1,509	260,927	0,133
	Erkek	254	3,84	0,79			
Ölçek Geneli	Kadın	150	3,85	0,90	0,048	229,116	0,961
	Erkek	254	3,85	0,61			

*p<.05

Tablo 14’ te yer alan sonuçlara göre ölçeğin “Bilgi Sahibi” alt boyutu için yapılan t-testi sonucuna göre ($t=3,406$, $p<.05$), öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Kadınların ortalama değeri ($\bar{X}=3,94$) erkeklere göre ($\bar{X}=3,59$) anlamlı bir şekilde daha yüksektir. Ölçeğin “Lider ve İşbirlikçi” alt boyutu için yapılan t-testi sonucuna göre ($t=-2,771$, $p<.05$), öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Erkeklerin “Lider ve İşbirlikçi” ölçeğindeki ortalama değeri ($\bar{X}=4,11$) kadınlara göre ($\bar{X}=3,87$) anlamlı bir şekilde daha düşüktür. Ölçeğin “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutu için yapılan t-testi sonucuna göre ($t=-1,509$, $p>.05$), öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülmüştür. Ölçeğin geneline ilişkin yapılan t-testi sonucuna göre ($t=0,048$, $p>.05$), öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülmüştür. Kadınların ölçek toplamı ortalama değeri ($\bar{X}=3,85$) ile erkeklerin ölçek geneline göre ortalama değerleri ($\bar{X}=3,85$) aynıdır.

Mezun Olunan Fakülte Türü

Araştırmaya katılan öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin mezun oldukları fakülte türü değişkenine göre farklılaşma durumları Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15. Mezun Olunan Fakülte Türüne Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeyinin Karşılaştırılması

	Fakülte Türü	n	\bar{X}	SS	ANOVA		Anlamlı Fark
					F	p	
Bilgi Sahibi	A- Eğitim Fak.	272	4,01	0,81	52,785	0,000*	A-B, B-C
	B- Fen ve Edebiyat Fak.	90	2,84	1,17			
	C- Diğer	42	3,77	1,11			
Lider ve İşbirlikçi	A- Eğitim Fak.	272	3,99	0,72	4,702	0,010*	A-B
	B- Fen ve Edebiyat Fak.	90	4,21	0,71			
	C- Diğer	42	3,81	1,09			
Tasarımcı ve Entegre Etme	A- Eğitim Fak.	272	3,74	0,82	3,628	0,027*	A-B
	B- Fen ve Edebiyat Fak.	90	4,01	0,86			
	C- Diğer	42	3,69	1,07			

A- Eğitim Fak.	272	3,93	0,70			
Ölçek Geneli B- Fen ve Edebiyat Fak.	90	3,65	0,59	5,153	0,006*	A-B
C- Diğer	42	3,77	1,07			

*p<.05

Tablo 15’te yer alan sonuçlara göre “Bilgi Sahibi” alt boyutu (F=52,785, p<.05), “Lider ve İş Birlikçi” alt boyutu (F=4,702, p<.05), “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutu (F=3,628, p<.05) ile ölçeğin geneline ilişkin (F=5,153, p<.05) öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri mezun oldukları fakülte türüne göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır. “Bilgi Sahibi” alt boyutunda Eğitim Fakültesi mezunlarının (\bar{X} =4,01) diğer fakülte mezunlarına göre daha yüksek bir ortalama değere sahip olduğu görülmektedir. “Lider ve İşbirlikçi” alt boyutunda Fen ve Edebiyat Fakültesi mezunlarının (\bar{X} =4,21) diğer fakülte mezunlarına göre daha yüksek bir ortalama değere sahip olduğu görülmektedir. “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutunda Fen ve Edebiyat Fakültesi mezunlarının (\bar{X} =4,01) diğer fakülte mezunlarına göre daha yüksek bir ortalama değere sahip olduğu görülmektedir. Yapılan post-hoc çoklu karşılaştırma testi sonucunda ölçek geneline göre Eğitim Fakültesi mezunu öğretmenler ile Fen ve Edebiyat Fakültesi mezunu öğretmenlerin ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır. Buna göre, Eğitim Fakültesi mezunlarının ortalaması en yüksek iken Fen ve Edebiyat Fakültesi mezunlarının ortalama puanları en düşüktür. Ayrıca en kalabalık grup olan Eğitim Fakültesi mezunlarının diğer fakülte mezunlarına göre ortalaması daha yüksektir.

Bilgi İşlemsel Düşünmeyle İlişkili Konularda Eğitim Alma Durumu

Araştırmaya katılan öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin konularda eğitim alma durumu değişkenine göre farklılaşma durumları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Bilgi İşlemsel Düşünmeyle İlişkili Konularda Eğitim Alma Durumuna Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeyinin Karşılaştırılması

Eğitim Alma Durumu	n	\bar{X}	SS	t	sd	p
Bilgi Sahibi	Eğitim	93	2,84	1,13	-9,103	126,000
	Almayan					
	Eğitim Alan	311	3,99	0,86		

Lider ve İşbirlikçi	Eğitim Almayan	93	4,17	0,66	2,146	402	0,032*
	Eğitim Alan	311	3,97	0,79			
Tasarımcı ve Entegre Etme	Eğitim Almayan	93	3,94	0,83	1,955	402	0,051
	Eğitim Alan	311	3,74	0,87			
Ölçek Geneli	Eğitim Almayan	93	3,62	0,52	-4,286	222,282	0,000*
	Eğitim Alan	311	3,92	0,77			

*p<.05

Tablo 16’ da yer alan sonuçlara göre ölçeğin “Bilgi Sahibi” alt boyutu için yapılan t-testi sonucuna göre ($t=-9,103$, $p<.05$), öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin bilgi işlemsel düşünmeyle ilgili konularda eğitim alma durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. İlgili konularda eğitim alanların ortalama değeri ($\bar{X}=3,99$) eğitim almayanlara göre ($\bar{X}=2,84$) anlamlı bir şekilde daha yüksektir. Ölçeğin “Lider ve İşbirlikçi” alt boyutu için yapılan t-testi sonucuna göre ($t=2,146$, $p<.05$), öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin bilgi işlemsel düşünmeyle ilgili konularda eğitim alma durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. İlgili konularda eğitim almayanların “Lider ve İşbirlikçi” ölçeğindeki ortalama değeri ($\bar{X}=4,17$) eğitim alanlara göre ($\bar{X}=3,97$) anlamlı bir şekilde daha yüksektir. Ölçeğin “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutu için yapılan t-testi sonucuna göre ($t=1,955$, $p>.05$), öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin bilgi işlemsel düşünmeyle ilgili konularda eğitim alma durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülmüştür. Ölçeğin geneline ilişkin yapılan t-testi sonucuna göre ise ($t=-4,286$, $p<.05$), öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin bilgi işlemsel düşünmeyle ilgili konularda eğitim alma durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Buna göre, ilgili konularda eğitim alanların ölçek geneli ortalama değerinin ($\bar{X}=3,92$) eğitim almayanların ölçek geneli ortalama değerlerinden ($\bar{X}=3,62$) yüksek olduğu ve öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinde ilgili konularda eğitim alma durumunun etkili olduğu görülmüştür.

Proje Hazırlayıp Yarışmalara Katılma Durumu

Araştırmaya katılan öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin proje hazırlayıp yarışmalara (TÜBİTAK, Teknofest, AR-GE Pazarı, Proje Pazarı vb.) katılma durumu değişkenine göre farklılaşma durumları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Proje Hazırlayıp Yarışmaya Katılma Durumuna Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirmeye Yönelik Öz Yeterlik Düzeyinin Karşılaştırılması

Yarışmaya Katılma Durumu	n	\bar{X}	SS	t	sd	p	
Bilgi Sahibi	Katılmadı	105	3,96	0,75	3,336	273,432	0,001*
	Katıldı	299	3,64	1,12			
Lider ve İşbirlikçi	Katılmadı	105	3,99	0,66	-0,437	221,801	0,662
	Katıldı	299	4,03	0,81			
Tasarımcı ve Entegre Etme	Katılmadı	105	3,57	0,81	-3,117	402	0,002*
	Katıldı	299	3,87	0,87			
Ölçek Geneli	Katılmadı	105	3,87	0,61	0,314	402	0,754
	Katıldı	299	3,84	0,77			

*p<.05

Tablo 17’de yer alan sonuçlara göre ölçeğin “Bilgi Sahibi” alt boyutu için yapılan t-testi sonucuna göre ($t=3,336$, $p<.05$), öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin proje hazırlayıp en az bir yarışmaya katılma durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Yarışmaya katılmayanların ortalama değeri ($\bar{X}=3,96$) katılanlara göre ($\bar{X}=3,64$) anlamlı bir şekilde daha yüksektir. Ölçeğin “Lider ve İşbirlikçi” alt boyutu için yapılan t-testi sonucuna göre ($t=-0,437$, $p>.05$), öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin proje hazırlayıp en az bir yarışmaya katılma durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülmüştür. Yarışmaya katılanların “Lider ve İşbirlikçi” ölçeğindeki ortalama değeri ($\bar{X}=4,03$) katılmayanlara göre ($\bar{X}=3,99$) daha yüksektir. Ölçeğin “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutu için yapılan t-testi sonucuna göre ($t=-3,117$, $p<.05$), öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin proje hazırlayıp en az bir yarışmaya katılma durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Yarışmaya katılanların “Tasarımcı ve Entegre Etme” ölçeğindeki ortalama

değeri ($\bar{X}=3,87$) katılmayanlara göre ($\bar{X}=3,57$) daha yüksektir. Ölçeğin geneline ilişkin yapılan t-testi sonucuna göre ise ($t=-0,314$, $p>.05$), öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin proje hazırlayıp en az bir yarışmaya katılma durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülmüştür. Buna göre, yarışmaya katılmayanların ölçek ortalama değerinin ($\bar{X}=3,87$) katılanlara göre ($\bar{X}=3,84$) yüksek olduğu ve yarışmaya katılma durumunun öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerini etkilemediği söylenebilir.

Günlük Bilişim Teknolojileri Kullanım Süresi

Araştırmaya katılan öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin günlük bilişim teknolojileri kullanım süresi değişkenine göre farklılaşma durumları aşağıda Tablo 18’te verilmiştir.

Tablo 18. Günlük Bilişim Teknolojileri Kullanım Süresi ve Ölçek Değerleri Karşılaştırması

Bilişim Teknolojisi Kullanım Süresi	n	\bar{X}	SS	ANOVA		Anlamlı Fark	
				F	p		
Bilgi Sahibi	A- 1 saat	67	2,47	1,03	56,994	0,000*	A-B, A-C A-D, B-D
	B- 2-3 saat	136	3,86	0,86			
	C- 4-6 saat	152	3,98	0,89			
	D- 7 saat ve daha fazla	49	4,27	0,69			
Lider ve İşbirlikçi	A- 1 saat	67	4,32	0,63	6,623	0,000*	A-B, A-C B-D
	B- 2-3 saat	136	3,88	0,73			
	C- 4-6 saat	152	3,95	0,83			
	D- 7 saat ve daha fazla	49	4,21	0,72			
Tasarımcı ve Entegre Etme	A- 1 saat	67	4,16	0,82	12,255	0,000*	A-B, A-C B-D, C-D
	B- 2-3 saat	136	3,53	0,83			
	C- 4-6 saat	152	3,75	0,88			
	D- 7 saat ve daha fazla	49	4,15	0,69			
Ölçek Geneli	A- 1 saat	67	3,60	0,49	7,817	0,000*	A-C, A-D B-D, C-D
	B- 2-3 saat	136	3,78	0,70			
	C- 4-6 saat	152	3,91	0,82			
	D- 7 saat ve daha fazla	49	4,22	0,63			

* $p<.05$

Tablo 18’de yer alan sonuçlara göre “Bilgi Sahibi” alt boyutu ($F=56,994$, $p<.05$), ‘İşbirliği ve Liderlik’ alt boyutu ($F=6,623$, $p<.05$), “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutu ($F=12,255$, $p<.05$) ile ölçeğin geneline ilişkin ($F=7,817$, $p<.05$) öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik

düzeyleri günlük bilişim teknolojileri kullanım sürelerine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır. “Bilgi Sahibi” alt boyutunda günlük 7 saat ve fazla bilişim teknolojilerini kullananların ($\bar{X}=4,27$) daha az kullananlara göre daha yüksek bir ortalama değere sahip olduğu görülmektedir. “Lider ve İşbirlikçi” alt boyutunda ise günlük 1 saat bilişim teknolojilerini kullananların ($\bar{X}=4,32$) 1 ile 6 saat arasında kullananlara göre daha yüksek bir ortalama değere sahip olduğu görülmektedir. “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutunda da günlük 1 saat bilişim teknolojileri kullananların ($\bar{X}=4,16$) 1 ile 6 saat arasında kullananlara göre daha yüksek bir ortalama değere sahip olduğu görülmektedir. Yapılan post-hoc çoklu karşılaştırma testi sonucunda ölçek geneline göre 7 saat ve üstü bilişim teknolojileri kullanan öğretmenler ile 1 saat ve 2-3 saat aralığında kullanan öğretmenlerin ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır. Buna göre, öğretmenlerin günlük bilişim teknolojileri kullanım süreleri arttıkça öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin arttığı görülmektedir. Ayrıca günlük ortalama bilişim teknolojilerini kullanım süresi arttıkça öğretmenlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik puanlarının arttığı söylenebilir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu bölümde bu araştırmadan elde edilen bulgular ile alanyazındaki farklı bilimsel araştırmalarda ulaşılan bulgular karşılaştırılarak tartışılmıştır.

21. yy temel becerileri arasında kabul edilen bilgi işlemsel düşünmenin (BİD), çağın gereklerine uygun nitelikli birey yetiştirilmesi adına disiplinlerarası yaklaşımla öğrencilere kazandırılması gereken becerilerden olduğunu açıklayan pek çok bilimsel araştırma mevcuttur. Eğitimde bilgi işlemsel düşünme becerisini konu alan araştırmalarda, temeli çok daha eskilerden gelen bu kavrama ilginin son yıllarda arttığı; öneminden alt boyutlarına kadar çok hususta bilimsel araştırmalara konu olduğu ifade edilmiştir (Şahiner, 2017; Üzümcü ve Bay, 2018). Bireylerin bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesine yönelik araştırmaların genellikle öğrencilere yönelik olarak bilişim teknolojileri alanı başta olmak üzere STEM alanlarında varlığı dikkat çekmektedir (Core, ERIC, Google Scholar, Proquest). Bu araştırmalar içerisinde ise öğrencilerin robotik kodlama ve programlama öğretimi ile bilgi işlemsel düşünme becerilerinin nasıl değiştiğini araştıranların sayıca fazla olduğu görülmektedir (Bilgiç, 2021; Dağlı, 2019; Dinci, 2021; Gündoğdu, 2021; Malatyalı, 2021; Oluk, Korkmaz ve Oluk, 2018; Özel, 2019; Şimşek, 2018; Uşengül, 2019). Bu düşünme becerisinin tüm alanlarda öğrenme sürecini kolaylaştırarak daha anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesine fayda sağladığı bilinmesine karşın diğer alanlarda yeterli araştırmaların yapılmadığı görülmektedir. Konu üzerinde farklı disiplinlere yönelik benzer öğretim uygulamalarının BİD becerisine etkisini araştıran mevcut bilimsel araştırmaların çalışma gruplarında çoğunlukla ortaokul ve ilkokul öğrencileri (Chen, ve diğerleri, 2017; Gülbahar ve diğerleri, 2019; Oluk, Korkmaz ve Oluk, 2018), lise öğrencileri (Garcia Penalvo ve Mendes, 2018; Kılıç ve diğerleri, 2019; Sarıtepeci, 2017; Yağcı, 2018), üniversite öğrencileri (Oluk ve Çakır, 2019) ve üstün yetenekli öğrenciler (Kirit ve diğerleri, 2018) bulunması nedeniyle yürütülen bu araştırma; BİD becerisinin öğrencilere kazandırılmasında doğrudan rol üstlenen öğretmenlere yönelik olarak yürütülmüştür. Bu araştırmanın örneklemini oluşturan öğretmenlere yönelik öğrencilerinin BİD beceri düzeylerini geliştirebilme yeterliklerinin veya öz yeterliklerinin sorgulandığı alanyazındaki araştırmaların nicelik olarak yetersiz olduğu görülmüştür.

Yürütülen araştırmada kullanılmak üzere geliştirilen Öğretmenlerin Öğretim Sürecinde Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilme Öz Yeterlik Algısı Ölçeği'nin benzer amaçlara hizmet etmek üzere farklı çalışmalarda geliştirilmiş ölçekler ile benzer veya farklı olan özellikleri mevcuttur. Alpaslan, Ulubey ve Ata (2021) tarafından 21-59 yaş arasındaki öğretmenlere yönelik olarak geliştirilen “21. Yüzyıl Becerileri Kapsamında Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Ölçeği” toplamda 38 maddenin yer aldığı “Pedagojik bilgi, Teknolojik bilgi, Alan bilgisi, Pedagojik ve alan bilgisi etkileşimi, Teknolojik ve pedagojik bilgi etkileşimi, Alan ve teknolojik bilgi etkileşimi ile Pedagojik, teknolojik ve alan bilgisi etkileşimi” adında 7 faktörden oluşan bir ölçektir. Altılı likert tipinde hazırlanan bu ölçek, öğretmenlerin BİT ve belirli üst düzey düşünme becerileri yönünden ne kadar bilgi sahibi olduklarını ve kadar bilgiye ihtiyaç duyduklarını belirlemeye yönelik geliştirilmiştir. Ölçeğin maddelerindeki ifade yapısı, “Öğretmenlerin Öğretim Sürecinde Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilme Öz Yeterlik Algısı Ölçeği” ile açıklık ve anlaşılrlık düzeyi bakımından benzerlik göstermektedir. Bunun yanında ölçek yapılarının derecelendirme çeşidi bakımından farklı oldukları aynı zamanda maddeler ile ölçülmek istenen yeterliklerin kapsam olarak da farklılaştığı görülmektedir.

Özçınar ve Öztürk (2018) tarafından geliştirilen “Hesaplamalı Düşünmenin Öğretimine İlişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği”, benzeri bir süreç izlenerek geliştirilen geçerli ve güvenilir bir ölçektir. Bu araştırma kapsamında geliştirilen ölçekten farklı olarak “Hesaplamalı Düşünmenin Öğretimine İlişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği” nin bilişim teknolojileri öğretmen adaylarına yönelik hazırlandığı ve toplam 31 maddeyi barındıran “problem oluşturmanın öğretimi, algoritmik düşünmenin öğretimi, değerlendirmenin öğretimi ve dersin planlanması ve öğretim yöntemleri” adında 4 faktörlü yapıdan oluştuğu görülmektedir. Faktör maddeleri incelendiğinde iki ölçeğin ölçmeye çalıştığı yeterlikler ve ifade yapıları olarak da farklılık gösterdikleri söylenebilir. Yürütülen bu araştırma kapsamında geliştirilen “Öğretmenlerin Öğretim Sürecinde Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilme Öz Yeterlik Algısı Ölçeği” tüm branşlardan öğretmenlere yönelik hazırlandığı için ifade yapıları teknik ve teorik terimleri barındırmayan açıklıkta ve kolay anlaşılır düzeydedir.

Yapılan araştırma ile öğretmenlerin yeterlikleri arasında bulunması gereken öğretim sürecinde öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilme öz yeterlik düzeylerine ve öz yeterlik düzeyleri ile bazı demografik veriler arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığına ilişkin araştırma sorularının sonuçlarına ulaşılmıştır.

Araştırmanın birinci araştırma sorusu olan öğretmenlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin nasıl olduğuna bakıldığında, öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin ortalamanın üstünde olduğu görülmüştür. Ayrıca en güçlü oldukları alt boyutun bilgi işlemsel düşünmeye yönelik liderlik ve işbirliği yapma boyutu olduğu, en zayıf oldukları boyutun ise bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin bilgi sahibi olma boyutu olduğu görülmüştür. Bu durum öğretmenlerin, henüz öğretmen adayı iken ve mesleki hayatlarına başladıklarından bu yana BİD'e dair yeterince bilgi sahibi olamadıklarını dolayısıyla bu konuda teorik, teknik ve uygulamalı eğitimlere ihtiyaç duyduklarını gösterebilir. Öğretmenlerin liderlik ve iş birliği yapma boyutu ortalama puanlarının yüksek olması ise bilgi işlemsel düşünme kavramlarına ilişkin yeterince bilgi sahibi olmasalar da problem çözümünde işbirlikli çalışabildiklerini ve gerektiğinde lider davranabildikleri şeklinde yorumlanabilir. Katılımcıların ölçekten aldıkları puanlar genel olarak incelendiğinde, öğretmenlerin bilgisayar bilimlerinden yararlanarak öğretim sürecini kolaylaştırdıkları, problem çözme ve sistem tasarlama konusunda beceri sahibi oldukları ve öğrencilerinin 21.yüzyıl becerilerini geliştirebilecek donanıma sahip oldukları söylenebilir. Benzer şekilde Briones (2018) tarafından sadece Fizik öğretmenlerine yönelik yürütülen öğretmenlerin ortaokulda fizik öğretiminde bit kullanımına ilişkin yeterliliklerine ilişkin araştırmasında, bu araştırmanın sonuçlarından farklı olarak Fizik öğretmenlerinin BİT yeterlik düzeylerinin “Yeterli” seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Briones (2018), bu sonuca bağlı olarak daha yenilikçi bir öğretme ve öğrenme süreci için öğretmenlerin BİT kullanımındaki yeterlilik düzeyinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılması önerisinde bulunmuştur. Yürütülen bu çalışmada öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin ortalamanın üstünde bulunması ile Briones (2018)'in araştırmasında Fizik öğretmenlerinin BİT yeterlik düzeylerinin “Yeterli” seviyede bulunması olarak iki çalışmada farklı sonuçlara ulaşılmışının nedeni çalışma gruplarının, araştırma yıllarının ve veri toplama araçlarının farklılığından kaynaklanabilir. Yanı sıra Önal (2014)'in çalışmasında, ortaokul matematik öğretmenlerinin eğitimde bilişim teknolojileri kullanmaya yönelik “oldukça yeterli” öz yeterlik düzeyinde bulunması, yürütülen araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir. Kartal, Temelli ve Şahin (2018)'in çalışmasında, matematik öğretmenlerinin bilişim teknolojileri öz yeterliklerinin “yüksek” düzeyde bulunmaları sonucu da bu araştırmanın sonuçlarıyla aynı doğrultudadır.

Yapılan araştırmada yařa bağlı olarak օėretmenlerin, օėrencilerinin bilgi işlemsel dūřınme becerisini geliştirebilmeye yօnelik օz yeterlik dūzeyleri incelendiğinde 36-40 yař aralığındaki օėretmelerin օėrencilerinin bilgi işlemsel dūřınme becerilerini geliştirmeye yօnelik օz yeterliklerinin diğer yař gruplarına gօre daha yօksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Malatyalı (2021) tarafından yօrtlen araştırmada ise BT օėretmenlerinin BİD'in օėretimine ilişkin օz yeterlik algı dūzeylerinin, yařa bağlı olarak anlamlı dūzeyde farklılaşmadığı gօrlmřtır. Ortaya çıkan bu sonuçlara bakılarak yař değişkenin օėretmenlerin BİD becerisi ile ilişkisinin ortaya konulması açısından daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu ifade edilebilir. Benzer şekilde yapılan araştırmada kıdemlerine bağlı olarak օėretmenlerin օėrencilerinin bilgi işlemsel dūřınme becerisini geliştirebilmeye yօnelik օz yeterlik dūzeyleri açısından 11-15 yıl kıdem aralığındaki օėretmelerin օėrencilerinin bilgi işlemsel dūřınme becerilerini geliştirmeye yօnelik օz yeterliklerinin diğer kıdem gruplarına gօre daha yօksek olduğu ve 16-20 yıl kıdem aralığındaki օėretmenlerin ortalamalarından istatistiksel olarak farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan araştırmada cinsiyete bağlı olarak օėretmenlerin օėrencilerinin bilgi işlemsel dūřınme becerisini geliştirebilmeye yօnelik օz yeterlik dūzeylerine gօre kadın օėretmenler ile erkek օėretmenlerin aynı dūzeyde olduğu dolayısıyla cinsiyete bağlı anlamlı bir farklılık oluşmadığı gօrlmřtır. Malatyalı (2021) tarafından yօrtlen BT օėretmenlerinin BİD' in օėretimine ilişkin օz yeterlik algı dūzeylerinin cinsiyete gօre anlamlı dūzeyde farklılaşmadığı bulunmuştur. Malatyalı'nın (2021) araştırmasındaki cinsiyete bağlı sonuçların yօrtlen araştırmadaki cinsiyete bağlı sonuçları destekler nitelikte olduğu gօrlmřtır. Bu sonuçtan farklı olarak Kartal, Temelli ve şahin'in (2018) ortaokul matematik օėretmenlerinin bilişim teknolojileri օz yeterlik dūzeylerinin cinsiyet değişkenine gօre incelenmesi çalışmasından, erkek օėretmenlerin օz yeterlik dūzeylerinin kadın օėretmenlerin օz yeterlik dūzeylerinden daha yօksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum ise alanyazındaki teknoloji odaklı algılarda cinsiyet farklılığının varlığı gօsteren araştırmalar ile օrtmektedir (Cooper, 2006; Lau ve Yuen, 2015). Ortaya çıkan bu sonuçlara bakılarak cinsiyet değişkenin օėretmenlerin BİD becerisi ile ilişkisinin ortaya konulması açısından daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu ifade edilebilir.

Yapılan arařtırmada mezun olunan faklteye baėlı olarak օėretmenlerin օėrencilerinin bilgi iřlemsel dūřınme becerisini geliřtirebilmeye yօnelik օz yeterlik

düzelelerine göre Eğitim Fakültesi mezunu öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri en yüksek iken Fen Fakültesi ve Edebiyat Fakültesi mezunlarının en düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla beraber, yapılan araştırma ile çalışma grubuna katılan en kalabalık grup olan Eğitim Fakültesi mezunu öğretmenlerin diğer fakülte mezunlarına göre öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Alanyazın incelendiğinde öğretmenlerin mezun oldukları fakülte ile BİD becerileri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını araştıran çalışmalara rastlanmamıştır.

Yapılan araştırmada bilgi işlemsel düşünmeyle ilişkili konularda (robotik kodlama, programlama, 3D modelleme vb.) eğitim alma durumuna bağlı olarak öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerine göre, ilgili konularda eğitim alanların eğitim almayanlara göre öz yeterlik düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla bu araştırma ile öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinde ilgili konularda eğitim alma durumunun etkili olduğu görülmüştür. Alanyazında bu sonuçları destekleyen çalışmalardan biri olan Rich, Manson ve O'Leary (2020) sürekli mesleki gelişimin ilkökul öğretmenlerinin kodlama ve bilgi işlemsel düşünmeyi öğretme öz yeterliliği üzerindeki etkisinin ölçülmesine yönelik çalışmasında, öğretmenlerin BİD ile ilgili yeterlilik ve öz yeterlik düzeylerinin nitelikli hazırlanan mesleki gelişim faaliyetleri ile yükseleceği sonucuna ulaşmıştır. Heintz ve diğerleri (2017) yaptıkları araştırmada, BT öğretmenlerine uygun zamanlı planlamalar ile BİD'e yönelik mesleki gelişim faaliyetlerinin planlanmasının faydalı olacağı, BT öğretmenlerinin BİD'in öğretimine yönelik eğitimlere katılmalarının BİD becerilerini yükselteceği ve bu sayede okulların modernleştirilmesine katkı sunulacağı sonuçlarına ulaşmıştır. Usluel, Mumcu ve Demiraslan (2007), öğretmenlerin BİT ile ilgili eğitim alma durumlarının BİT'i öğrenme-öğretme sürecine entegre edebilme becerilerini pozitif yönde anlamlı düzeyde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Bir başka araştırmada ise Saban (2000) öğretmenlerin mesleki gelişimleri için hizmet içi eğitimlerden faydalanmaları gerektiğini savunmuştur.

Yapılan araştırmada proje hazırlayıp yarışmalara (TÜBİTAK, Teknofest, AR-GE Pazarı, Proje Pazarı) katılma durumlarına bağlı öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerine göre, yarışmaya katılmayan öğretmenlerin öz yeterlik düzeylerinin katılanlara göre daha

yüksek olduğu ve yarışmaya katılma durumunun öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerini etkilemediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde öğretmenlerin proje hazırlayıp yarışmalara katılma durumlarının BİD becerilerine etkisini araştıran çalışmalara rastlanmamıştır.

Son olarak günlük bilişim teknolojileri kullanım sürelerine bağlı öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri incelendiğinde, günlük bilişim teknolojileri kullanım süreleri arttıkça öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin de arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan farklı araştırmalarda ulaşılan sonuçlardan öğretmenlerin günlük BİT kullanım sürelerinin fazla olması durumunun bilgisayar yeterliklerini geliştirdiği sonucunun; yapılan araştırmanın sonucunu da desteklediği söylenebilir (Topal ve Akgün,2015; Usluel, Mumcu ve Demiraslan, 2007).

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak ulaşılan sonuçlar ve öneriler sunulmaktadır.

Sonuç

Araştırmanın problemleri, öğretmenlerin yeterlikleri arasında bulunması gereken öğretim sürecinde öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilme öz yeterlik düzeylerinin nasıl olduğunu ve öz yeterlik düzeyleri ile bazı demografik veriler arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını tespiti yöneliktir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda kullanılmak üzere geçerli ve güvenilir yapıda “Öğretmenlerin Öğretim Sürecinde Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilme Öz Yeterlik Algısı Ölçeği” geliştirilmiştir. Ölçeğin ISTE'nin yayımladığı BİD standartları temel alınarak oluşturulan ölçeğin başlangıçta 6 faktörlü (Bilgi İşlemsel Düşünme Bilgisi, Bilgi İşlemsel Düşünme (Öğrenen), Kapsayıcı Liderlik (Lider), Bilgi İşlem Etrafında İşbirliği (İşbirlikçi), Yaratıcılık ve Tasarım (Tasarımcı) ve Bilgi İşlemsel Düşünmeyi Entegre Etme (Kolaylaştırıcı)) toplam 55 maddeden oluşan yapısı, uzman görüşleri doğrultusunda 50 maddeye indirgenerek değiştirilmiştir. Akabinde gerçekleştirilen açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri sonrasında 3 faktörlü (Bilgi Sahibi, Lider ve İşbirlikçi, Tasarım ve Entegre Etme) toplam 30 maddeden oluşan geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçeğin son hali Ek 1'de sunulmuştur.

Araştırmanın birinci problemi olan öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin nasıl olduğuna ilişkin çalışma grubundan elde edilen verilere dayalı bulgulara bakılarak bir takım sonuçlara ulaşılmıştır. Buna göre, araştırmaya katılan öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin ortalamasının üstünde olduğu, en güçlü oldukları alt boyutun bilgi işlemsel düşünmeye yönelik liderlik ve işbirliği yapma boyutu olduğu, en zayıf oldukları boyutun ise bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin bilgi sahibi olma boyutu olduğu görülmüştür.

Araştırmanın ikinci problemi olan öğretmenlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin belirli değişkenlerle arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığına ilişkin de bir takım sonuçlara ulaşılmıştır. İlk

olarak öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri yaşlarına bağlı incelenmiştir. Buna göre, “Bilgi Sahibi” alt boyutu ile ölçeğin geneline ilişkin öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin yaşa göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında “Lider ve İşbirliği” alt boyutu ile “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutlarında öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin yaşa göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak 36-40 yaş aralığındaki öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeyi ortalama puanlarının diğer gruplara göre en yüksek olduğu ve 41-45 yaş aralığındaki öğretmenlerin ortalama puanlarının diğer gruplara göre en düşük ortalama değere sahip olduğu görülmüştür. Buna göre, 36-40 yaş aralığındaki öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterliklerinin diğer yaş gruplarına göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İkinci olarak öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri kıdemlerine göre incelenmiştir. Buna göre, “Bilgi Sahibi” alt boyutu, “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutu ile ölçeğin geneline ilişkin öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri kıdemlerine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. “Lider ve İşbirliği” alt boyutunda ise öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin kıdemlerine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülmüştür. İlgili bulgulara bakılarak 11-15 yıl kıdem aralığındaki öğretmenlerin ortalama puanlarının diğer gruplara göre en yüksek olduğu ve 16-20 yıl kıdem aralığındaki öğretmenlerin ortalama puanlarının diğer gruplara göre en düşük ortalama değere sahip olduğu görülmüştür. Buna göre, ölçek geneli dikkate alındığında 11-15 yıl kıdem aralığındaki öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterliklerinin diğer kıdem gruplarına göre daha yüksek olduğu ve 16-20 yıl kıdem aralığındaki öğretmenlerin ortalamalarından istatistiksel olarak farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Üçüncü olarak öğretmenlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri cinsiyetlerine göre incelenmiştir. Buna göre, “Bilgi Sahibi” ve “Lider ve İşbirlikçi” alt boyutlarında öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin

cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Buna karşın “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutu ile ölçeğin geneline ilişkin öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre, kadın öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin “Bilgi Sahibi” alt boyutunda erkeklere göre anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu, “Lider ve İşbirlikçi” ve “Tasarımcı ve Entegre Etme” boyutunda erkeklerden daha düşük olduğu, ölçeğin geneline göre ise kadın öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri ile erkek öğretmenlerin öz yeterlik düzeylerinin aynı olduğu görülmüştür.

Dördüncü olarak öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri mezun olunan fakülteye göre incelenmiştir. Buna göre, “Bilgi Sahibi” alt boyutu, “İşbirliği ve Liderlik” alt boyutu, “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutu ile ölçeğin geneline ilişkin öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin mezun oldukları fakülte türüne göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir. İlgili bulgulara dayalı olarak “Bilgi Sahibi” alt boyutunda Eğitim Fakültesi mezunlarının diğer fakülte mezunlarına göre daha yüksek bir ortalama değere sahip olduğu görülmüştür. “Lider ve İşbirlikçi” alt boyutunda Fen ve Edebiyat Fakültesi mezunlarının diğer fakülte mezunlarına göre daha yüksek bir ortalama değere sahip olduğu görülmüştür. “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutunda Fen ve Edebiyat Fakültesi mezunlarının diğer fakülte mezunlarına göre daha yüksek bir ortalama değere sahip olduğu görülmüştür. Ölçeğin geneline bakıldığında ise, Eğitim Fakültesi mezunlarının ortalaması en yüksek iken Fen ve Edebiyat Fakültesi mezunlarının ortalama puanlarının en düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre, en kalabalık grup olan Eğitim Fakültesi mezunlarının diğer fakülte mezunlarına göre ortalamasının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Beşinci olarak öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri, bilgi işlemsel düşünmeyle ilişkili konularda (robotik kodlama, programlama, 3D modelleme vb.) eğitim alma durumuna göre incelenmiştir. Buna göre, “Bilgi Sahibi”, “Lider ve İşbirlikçi” ve ölçeğin geneline ilişkin öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin bilgi işlemsel düşünmeyle ilgili konularda eğitim alma durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın,

“Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutunda öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin bilgi işlemsel düşünmeyle ilgili konularda eğitim alma durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülmüştür. Buna göre, “Bilgi Sahibi” alt boyutu ile ölçeğin geneline ilişkin ilgili konularda eğitim alanların ortalama değeri eğitim almayanlara göre anlamlı bir şekilde daha yüksektir. Ancak farklı olarak “Lider ve İşbirliği” ile “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutlarına ilişkin öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin bilgi işlemsel düşünmeyle ilgili konularda eğitim alma durumuna göre daha düşüktür. Buna göre, ölçek geneli dikkate alındığında ilgili konularda eğitim alanların eğitim almayanlara göre daha yüksek öz yeterliklerinin olduğu ve öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinde ilgili konularda eğitim alma durumunun etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Altıncı olarak öğretmenlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri proje hazırlayıp yarışmalara (TÜBİTAK, Teknofest, AR-GE Pazarı, Proje Pazarı) katılma durumları incelenmiştir. Buna göre, “Bilgi Sahibi” ve “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutlarında öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin proje hazırlayıp en az bir yarışmaya katılma durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın “Lider ve İşbirliği” ve ölçek genelinde öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin proje hazırlayıp en az bir yarışmaya katılma durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülmüştür. Buna göre, “Bilgi Sahibi” alt boyutu ile ölçek geneline ilişkin yarışmaya katılmayanların ortalama değeri katılanlara göre anlamlı bir şekilde daha yüksektir. Ancak farklı olarak, “Lider ve İşbirliği” ile “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutlarına ilişkin yarışmaya katılan öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri yarışmaya katılmayanlara göre daha düşüktür. Ölçek geneli dikkate alındığında, yarışmaya katılmayan öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin katılanlara göre yüksek olduğu ve yarışmaya katılma durumunun öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerini etkilemediği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Son olarak öğretmenlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri günlük bilişim teknolojileri kullanım sürelerine göre incelenmiştir. Buna göre, “Bilgi Sahibi” alt boyutu, “İşbirliği ve Liderlik” alt boyutu, “Tasarımcı ve Entegre Etme” alt boyutu ile ölçeğin geneline ilişkin öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeyleri günlük bilişim teknolojileri kullanım sürelerine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı bulunmuştur. Ölçeğin geneline bakılarak öğretmenlerin günlük bilişim teknolojileri kullanım süreleri arttıkça öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre, günlük ortalama bilişim teknolojilerini kullanım süresi arttıkça öğretmenlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterlik puanlarının arttığı tespit edilmiştir.

Öneriler

Araştırmaya Yönelik Öneriler

Öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterliklerini ölçme ve değerlendirme amacıyla geçerli ve güvenilir ölçme araçları kullanılarak tüm branşlardan öğretmenlerin katılımında bulunduğu il, bölge, ulusal veya uluslararası bazda mevcut durumu ortaya koymaya yönelik farklı yöntem ve tekniklerin kullanıldığı bilimsel araştırmalar yürütülebilir.

Yapılan araştırmanın evreni daha iyi temsil eden sonuçlar yansıtması adına devamı niteliğinde farklı örneklemeler üzerinde araştırmalar yapılarak öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirebilmeye yönelik öz yeterlikleri daha kapsamlı araştırılabilir.

Yapılan araştırma belirli periyotlarla tekrarlanması ile boylamsal olarak aynı il, bölge veya ülke içerisinde öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirebilme öz yeterlik düzeylerindeki değişim veya gelişim değerlendirilebilir.

Öğretmenlerin mesleki deneyimlerinin onlara edindirdiği alışkanlıkların (geçmişten bu yana tekrarladığı veya kendi için pratik gördüğü yöntemler) eğitim öğretim sürecinde BİD becerisini kullanma ve öğrencilerinin BİD becerisini geliştirme üzerine etkisi yönelik nitel araştırmalar desenlenebilir.

Eğitim ğretim ortamında fiziki (okul binası, ekipman ve malzeme, teknolojik altyapı vb.), beşeri (afet durumları, iklim değişikliği, olağanüstü haller vb.) veya sosyal açıdan (sosyo-ekonomik durum, eğitim seviyesi, ailevi ve toplumsal nedenler vb.) sınırlılıkların veya imkanların düzeyine bağlı olarak yaşama yakınlık ilkesini gözeterek öğretmenlerin ne gibi BİD etkinlikleri kullandıkları ve ğrencilerinin kazanımlara ne düzeyde ulaşabildikleri araştıran deneysel araştırmalar yapılabilir.

Uygulamaya Yönelik Öneriler

Bu alışma ve alanyazında bu konuda yürütölmüş araştırmalar, ğretmen yetiştiren kurumlara alan programlarını BİD erevesinden incelemelerine ve geliştirmelerine yönelik ışık tutabilir.

Araştırma kapsamında öğretmenlerin günlük bilişim teknolojileri kullanım süresi arttıka öğrencilerine bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik öz yeterliklerinin arttığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda ğretmenlerin BİD becerisinin gelişimine sürdürülebilir fayda sağlamak için öğretmenlere yönelik teknoloji destekli eğitimler artırılabilir.

MEB tarafından, halihazırda görevlerini yapmakta olan öğretmenlerin kendilerinin ve ğrencilerinin BİD becerilerini geliştirebilecek yeterliğe sahip olmaları ve farkındalık kazanmaları için ÖYGM (Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğu) tarafından disiplinlerarası yaklaşımla düzenlenen hizmetiçi eğitimlerin nicelik yönüyle artırılması önerilebilir. Bu eğitimlerde branş ayırımına da gidilerek müfredata uygun bilgi işlemsel düşünmeye yönelik etkinliklerin işbirlikli çalışmalarla yürütölmelerine ve farklı imkan ve şartlarda gerçekleştirilen eğitim ğretim süreçlerinin iyileştirilmesi sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Ackermann, E. (2001). Piaget'in yapılandırmacılığı, Papert'in yapılandırmacılığı: Fark nedir. *Öğrenmenin Geleceği Grubu Yayını*, 5(3), 438.
- Akgün, F. (2020). Öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojileri yeterlikleri ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(1), 629-654.
- Alpaslan, M. M., Ulubey, Ö. ve Ata, R. (2021). Adaptation of technological pedagogical content knowledge scale into Turkish culture within the scope of 21st century skills. *Psycho-Educational Research Reviews*, 10(1), 77-91.
- Ananiadou, K. ve Claro, M. (2009). 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries. *OECD Education Working Papers*, No. 41, DOI:10.1787/218525261154.
- Anagün, Ş. S., Atalay, N. ve Kumtepe, E.G. (2016). Fen öğretiminde teknoloji entegrasyonunun 21. yüzyıl becerisinde değerlendirilmesi: Yavaş geçişli animasyon uygulaması. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (2) , 405-424. DOI: 10.14686/buefad.v5i2
- 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?. *Acm Inroads*, 2(1), 48-54.
- Bademci, V. (2019). Geçerlik: Nedir? Ne değildir? . *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(2) , 373-385.
- Berikan, B. (2018). *Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik tasarlanan 'veri setleriyle problem çözme' öğrenme deneyiminin biçimlendirici değerlendirmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Briones, C. B. (2018, Ocak). *Teachers' competency on the use of ICT in teaching Physics in the Junior High School*. 4th International Research Conference on Higher Education'de sunuldu, KnE Social Sciences, 177–204. doi:10.18502/kss.v3i6.2380.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2019). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

- CSTA ve ISTE (2011). Operational definition of computational thinking for K-12 education. <http://www.iste.org/docs/ct-documents/computational-thinking-operational-definitionfl yer.pdf> adresinden alınmıştır.
- Computer Science Teachers Association. (2016). K12 CS framework. <https://csteachers.org/page/standards-for-cs-teachers> adresinden alınmıştır.
- Çakır, H. ve Önal, N. (2015). Ortaokul Matematik öğretmenlerinin bilişim teknolojileri yeterlilikleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(3), 1021-1042.
- Çakıroğlu, Ü., Sarı, E. ve Akkan, Y. (2011, Eylül). *The view of the teachers about the contribution of teaching programming to the gifted students in the problem solving*. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium'nda sunuldu, Elazığ, Türkiye.
- Çetin, İ. , Şendurur, P. ve Otu, T. (2022). Tech Check İsimli bilgi işlemsel düşünme testlerinin Türkçeye uyarlanması . *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education* , 11 (2) , 16-27 . DOI: 10.51960/jitte.1102904
- Çınar, M. ve Tüzün, H. (2017, Mayıs). *Eğitimde bilgisayarlı düşünme uygulamalarına ilişkin bir alanyazın incelemesi*. 11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Sempozyumu'nda sunuldu, Malatya, Türkiye.
- Çoklar, A., Efiltili, E., Şahin, Y. ve Akçay, A. (2016). Determining the reasons of technostress experienced by teachers: A qualitative study. *Turkish online journal of qualitative inquiry*, 7(2), 71-96.
- De Carlo, L.T. (1997). On the meaning and use of kurtosis. *Psychological Methods*, 2, 292-307.
- DiCerbo, K. (2014). Assessment and teaching of 21st century skills. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 21(4), 502-505. DOI: 10.1080/0969594X.2014.931836
- Eğmir, E. ve Erdem, C. (2021). Öğretmen adaylarının meslek öncesi öğretmen kimliklerinin yordayıcısı olarak 21. yüzyıl öğrenen becerileri. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11 (2) , 953-968. DOI: 10.24315/tred.755615.
- Education Resources Information Center. (2022). 'Bilgi işlemsel düşünme' arama sonuçları. <https://katalog.gop.edu.tr/vetisbt/?p=1&dil=tr> adresinden alınmıştır.
- Google Trends (2022). 'Bilgi işlemsel düşünme' arama sonuçları. <https://trends.google.com/trends/?geo=TR> adresinden alınmıştır.
- Gökbulut, B. ve Çoklar, A. N. (2017). Bilişim teknolojileri rehber öğretmenlerinin teknoloji koçluk düzeyleri. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 10(1), 126-138.

- Groeneveld, R.A. ve Meeden, G. (1984). Measuring skewness and kurtosis. *The Statistician*, 33, 391-399.
- Grover, S. ve Pea, R. (2013). K-12’de hesaplamalı düşünme: Alanın durumunun gözden geçirilmesi. *Eğitim araştırmacısı*, 42 (1), 38-43.
- Güler, N. (2011). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara, Pegem Akademi.
- Gülbahar, Y. ve Kalelioğlu, F. (2015). E-öğretmenler için yetkinlikler: Sürdürülebilirlik nasıl nitelendirilir ve garanti edilir. *Çağdaş Eğitim Teknolojisi*, 6(2), 140-154.
- Gülbahar, Y., Kert, S. B. ve Kalelioğlu, F. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10(1), 1-29.
- Hopkins, K.D. ve Weeks, D.L. (1990). Tests for normality and measures of skewness and kurtosis: Their place in research reporting. *Educational and Psychological Measurement*, 50, 717-729.
- International Society for Technology in Education (2016). ISTE öğrenci standartları. <https://www.iste.org/standards/standards/standardsfor-students> adresinden alınmıştır.
- International Society for Technology in Education (2018). ISTE bilgi işlemsel düşünme standartları. <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-computational-thinking> adresinden alınmıştır.
- Jeong, J. (2004). *Analysis of The Factors And The Roles of Hrd in Organizational Learning Styles As Identified By Key Informants At Selected Corporations in The Republic of Korea*. Yayımlanmamış doktora tezi. Texas A&M University, Texas.
- Jun, Y. (2020). Research review for Korean math pedagogy and computational learning tools. *International Journal of Curriculum Development and Practice*, 22(2), 33-46.
- Kalelioğlu, 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.
- Kartal, O. Y., Temelli, D. ve Şahin, Ç. (2018). Ortaokul matematik öğretmenlerinin bilişim teknolojileri öz-yeterlik düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre incelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 11(4), 922-943.
- Kılıçer, K. (2008). Teknolojik yeniliklerin yayınlanmasını ve benimsenmesini arttıran etmenler. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 08 (2), 15.

- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2nd ed.). New York: The Guilford Press.
- Korkmaz, Ö. , Çakır, R. , Özden, M. Y. , Oluk, A. ve Sarıoğlu, S. (2016). Bireylerin bilgisayarca düşünme becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 34 (2) , 68-87.
- Kylonen, P. C. (2012, Mayıs). *Measurement of 21st century skills within the common core state standards*. The Invitational Research Symposium on Technology Enhanced Assessments'de sunuldu, Amsterdam, Hollanda
- Lamb, S., Maire, Q. ve Doecke, E. (2017). Key skills for the 21st century: An evidence based review. <https://education.nsw.gov.au/ourpriorities/innovate-for-the-future/education-for-a-changing-world/researchfindings/future-frontiers-analytical-report-key-skills-for-the-21st-century> adresinden alınmıştır.
- Lawanto, K. N. (2016). *Exploring trends in middle school students' computational thinking in the online scratch community: A pilot study*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Utah Devlet Üniversitesi, Utah, A.B.D.Mannila,
- L., Dagiene, V., Demo, B., Grgurina, N., Mirolo, C., Rolandsson, L. ve Settle, A. (2014, Haziran). *Computational thinking in K-9 education*. Innovation & Technology in Computer Science Education Conference'nda sunuldu, Uppsala, İsveç.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575.
- MEB, (2018). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi (ortaokul 5 ve 6. sınıflar) öğretim programı. <http://mufredat.meb.gov.tr> adresinden alınmıştır.
- Midoro, V. (2013). Guidelines on adaptation of the UNESCO ICT competency framework for teachers. <http://iite.unesco.org/publications/3214726> adresinden alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2020). *Bilgi işlemsel düşünme becerisinin disiplinlerarası yaklaşım ile öğretimi*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Moors, J. J. A. (1986). The meaning of kurtosis: darlington reexamined. *The American Statistician*, 40, 283-284.
- Nathan L. E, Courtney, S. ve Travis N. T. (2018) Utah ilköğretim okulu müdürlerinin teknoloji liderliği algıları, *Eğitimde Teknoloji Araştırması Dergisi*, 50(4), 305-317, DOI: 10.1080/15391523.2018.1487351.
- Neal, H. (1986). Undergraduate science, mathematics and engineering education: Role for the National Science Foundation and recommendations for action by other

sectors to strengthen collegiate education and pursue excellence in the next generation of US leadership in science and technology. <https://www.nsf.gov/nsb/members/former.jsp> adresinden alınmıştır.

- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: The National Academies Press. DOI: 10.17226/4962.
- Nunnally, J. C. (1967). *Psychometric Theory*, McGraw-Hill, Inc., 1. Baskı, New York.
- Özçınar, H. ve Öztürk, E. (2018). Hesaplamalı düşünmenin öğretimine ilişkin öz yeterlik algısı ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (30), 173-195.
- Palts, T. ve Pedaste, M. (2020). Hesaplamalı düşünme becerilerini geliştirmek için bir model. *Eğitimde Bilişim*, 19 (1), 113-128.
- Papert, S. A. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books.
- Qian, Y., Hambrusch, S., Yadav, A. ve Gretter, S. (2018). Kimin neye ihtiyacı var: Bilgisayar bilimleri öğretmenleri için etkili çevrimiçi mesleki gelişim tasarlama yönelik öneriler. *Eğitimde Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 50 (2), 164-181.
- DeVellis, R.F., (2017). *Ölçek geliştirme kuram ve uygulamalar*, (3.bs.). İstanbul, Nobel Akademik Yayıncılık.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., . . . Silverman, B. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Riley, D. D. ve Hunt, K. A. (2014). *Computational thinking for the modern problem solver*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Rich, P.J., Mason, S.L., ve O'Leary, J. (2021). Measuring the effect of continuous professional development on elementary teachers' self-efficacy to teach coding and computational thinking. *Computers & Education*, 168, 104196.
- Sayın, Z. (2020). *Öğretmenler için bilgi işlemsel düşünmeye özelleşmiş bir çevrimiçi öğrenme ortamının tasarımı*. Yayımlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sırakaya, D. A. (2019). Programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(2), 575-590.
- Soland, J., Hamilton, L. S. ve Stecher, B. M. (2013). *Measuring 21st century competencies guidance for educators*. Santa Monica, CA: RAND Corporation.

- Syslo, M. M. ve Kwiatkowska, A. B. (2013, Şubat). *Informatics for all high school students*. 6th International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives'de sunuldu, Oldenburg, Almanya.
- Tankız, E. (2021). *Öğretmen adaylarının bilgisayarlı düşünme becerileri ve öğretimine ilişkin öz yeterlik algılarının incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- Top, O., ve Arabacıoğlu, T. (2021). Bilgi işlemsel düşünme: Bir sistematik alanyazın taraması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 527-567. <https://doi.org/10.19171/uefad.850325>.
- Topal, M. ve Akgün, Ö. E. (2015). Eğitim fakültesinde okuyan öğretmen adaylarının eğitim amaçlı internet kullanımı öz-yeterlik algılarının incelenmesi: Sakarya Üniversitesi Örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(1), 343-364.
- USLUEL, Y. K., Mumcu, F. K., & Demiraslan, Y. (2007). Öğrenme-öğretme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri: Öğretmenlerin entegrasyon süreci ve engelleriyle ilgili görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32), 164-178.

EKLER

Ek 1. Veri Toplama Aracı

Bölüm 1: Ön Bilgi

Değerli Öğretmenim,

Bu çalışmanın amacı günümüzün popüler konuları arasında yer alan bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesi için öğretmenlerin sahip oldukları öz yeterlikleri ölçmek amacıyla kullanılacak bir ölçeğin geliştirilmesidir. Bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği (Computer Science Teachers Association) ve Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu (International Society for Technology in Education) bazı tanımlamalar yapmışlardır. Bu tanımlamalar genel olarak problem çözme sürecinin bilgisayar sistemleri kullanılarak gerçekleştirilmesini ifade etmektedir. Bilgi işlemsel düşünme süreci birçok alt eylemi ve kavramı içerisinde barındırmaktadır. Bilgi işlemsel düşünme sürecinde öğrencilerin deneyimlediği süreçler genel anlamda; **problemi anlama, veri işleme, soyutlama, ayırıştırma, örüntü tanıma, eş zamanlı çalışma, algoritma tasarımı, modelleme, otomasyon, hata ayıklama ve değerlendirme** olarak sıralanabilir. Bu hususta öğretmenlerin sahip olması beklenen yeterliklerin neler olduğu ve öğretmenin rolünün nasıl olması gerektiğine dair öneriler uluslararası eğitimde teknoloji derneği (ISTE) tarafından beş ana başlık altında toplanmıştır. Geliştirilen bu ölçekte yer alan tüm maddeler ISTE'nin belirlemiş olduğu bu yeterlikler temel alınarak hazırlanmıştır.

Lütfen her bir maddeyi okuyarak bu davranışı yerine getirebilme konusunda kendinize ne kadar güvendiğinizi maddelerin yanında yer alan ‘ Kesinlikle Katılmıyorum’, ‘Katılmıyorum’, ‘Kararsızım’, ‘Katılıyorum’ ve ‘Kesinlikle Katılıyorum’ kutucuğuna çarpı (x) simgesini kullanarak işaretleyiniz. Ölçekte ki ‘Kesinlikle Katılmıyorum’ seçeneğini işaretlediğinizde bu davranışı gerçekleştirme konusunda kendinize ‘hiç güvenmediğinizi’ gösterecektir. Eğer ölçekteki ‘Kesinlikle Katılıyorum’ seçeneğini işaretlersiniz bu davranışı gerçekleştirebilme konusunda kendinize ‘tamamen güvendiğinizi’ gösterecektir. Seçiminiz, bu davranışı gerçekleştirme konusunda kendinize ne düzeyde güvendiğinizi gösterecektir. Lütfen tüm sorulara cevap veriniz.

Katılımınız için teşekkür ederim.

Ayşe AYDOĞDU

TOĞÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

BÖTE Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi

Bölüm 2: Demografik Bilgiler

Lütfen ölçme aracına başlamadan önce demografik bilgilerinize ilişkin size yöneltilen soruları yanıtlayınız.

1. Yaşınızı yazınız.

2. Cinsiyetinizi seçiniz.

Kadın Erkek

3. Öğretmenlik mesleğindeki kıdem yılınızı yazınız.

4. Lisans eğitimi hangi tür fakültede tamamladınız?

- Eğitim Fakültesi
- Fen Fakültesi
- Edebiyat Fakültesi
- Mesleki Eğitim Fakültesi
- Teknik Eğitim Fakültesi
- Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi
- Diğer

5. Görev yaptığınız branşı seçiniz.

6. 2022-2023 eğitim öğretim yılında görev yaptığınız okul türünü seçiniz.

7. Görev yaptığınız okulda öğretim süreci kapsamında kullanabileceğiniz teknolojik imkanlar nelerdir?

- BT Laboratuvarı
- Robotik Kodlama Setleri (Lego Mindstorms EV3, mBot, Bulut Board, Bee-Bot, Deneyap Kart vb.)
- Arduino Setleri
- Etkileşimli Tahta
- EBA Platformu
- 3D Yazıcı
- Diğer

8. Danışmanlığını yaptığınız öğrencilerinizle birlikte hazırladığınız projeye/projelerle ne tür yarışmalara katıldınız?

- TEKNOFEST
- TÜBİTAK
- Proje Pazarı
- AR-GE Pazarı
- Diğer

9. Gün içerisinde bilgisayar veya diğer bilişim teknolojileri araçlarını kullanarak geçirdiğiniz süre yaklaşık olarak kaç saattir?

Demografik bilgiler bölümünü tamamladınız. Ölçme aracını yanıtlamaya başlayabilirsiniz.

BÖLÜM 3: ÖĞRETMENLERİN ÖĞRETİM SÜRECİNDE ÖĞRENCİLERİNİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNİ GELİŞTİREBİLME ÖZ YETERLİK ALGISI ÖLÇEĞİ

Faktör/Alt Faktör/Öz Yeterlik Maddesi		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Faktör 1: Bilgi						
1	Karmaşık bir problemi analiz ederek çözülebilecek küçük parçalara bölebilirim.					
2	Karmaşık bir problemi çözerken problemi oluşturan birbiri ile bağlantılı veya bağlantısız küçük parçaları çözüm önceliğine göre sıralayabilirim.					
3	Karmaşık bir problemi çözerken problemle ilgili pek çok bilgi ve veri içerisinde yalnız problemin çözümü için gerekli olanları belirleyebilirim.					
4	Karmaşık bir problemi çözerken probleme ilişkin olay ya da nesnelere arasındaki ilişkileri veya kuralları tanımlayabilirim.					
5	Karmaşık bir problemin bütünü ile problemi oluşturan küçük parçaları arasındaki bağlantıları keşfedebilirim.					
6	Karmaşık bir problemin çözümüne yardımcı olacak verileri farklı kaynaklardan araştırarak toplayabilirim.					

Faktör/Alt Faktör/Öz Yeterlik Maddesi		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
7	Karmaşık bir problem örüntüsünde adım adım takip edilecek çözüm aşamaları oluşturabilirim.					
8	Karmaşık bir problemin çözümüne yönelik birçok çözüm yolu tanımlayabilirim.					
9	Karmaşık bir problemin çözümü için en uygun çözüm yolunu belirleyebilirim.					
10	Karmaşık bir problemin çözümü için geliştirilen çözüm yolunun üstünlük ve sınırlılığını alternatif çözümlerle karşılaştırabilirim.					
11	Karmaşık bir problemin çözümü için geliştirilmiş çözüm yolunu başka problemlerin çözümüne transfer edebilirim.					
Faktör 2: Lider ve İşbirlikçi						
1	Karmaşık problemlerin çözümünde bilişim teknolojilerinden nasıl fayda sağlayacağımın farkındayım.					
2	Bilişim teknolojilerinin farklı disiplinlerin içerik alanlarına entegre edilmesinde profesyonel öğrenme ağlarından (öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimler, üniversitelerin uzaktan eğitim platformları ve resmi/özel eğitim kursları vb.) yararlanabilirim.					
3	Karmaşık problemlerin çözümünde öğrencilerimin yaşayacağı başarısızlıklarda onları nasıl motive edebileceğimi biliyorum.					
4	Bilişim teknolojilerinin kullanımıyla ilgili yasal ve etik durumların farkındayım.					
5	Öğrencilerimin farklı kültürel deneyimlerini göz önünde bulundurarak problemlerin çözümüne yönelik farklı bakış açıları kazanabilecekleri işbirlikli öğrenme aktiviteleri oluşturabilirim.					
6	Öğretim sürecinde öğrencilerimin problem çözme sürecine etkin biçimde katılmalarını sağlayacak öğretim yaklaşımları (sorgulamaya dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme vb.) seçebilirim.					

Faktör/Alt Faktör/Öz Yeterlik Maddesi		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
7	Problem çözme sürecinde öğrencilerimin bireysel olarak güçlü yönlerini gösterebilecekleri sınıf kültürü oluşturabilirim.					
8	Öğrencilerimin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimi için velilerle iletişim kurarak bu becerinin neden gerekli olduğunu anlatabilirim.					
9	Öğrencilerimle birlikte karmaşık bir problemi çözerken onlara farklı bakış açısı kazanabilmeleri için yapıcı geri bildirimler verebilirim.					
10	Karmaşık problemlerin çözümünde Öğrencilerimin işbirliği içerisinde farklı görevler üstlenmesini sağlayabilirim.					
11	Karmaşık problemlerin çözümüne yönelik gerçekleştirdiğim etkinliklerde öğrencilerim arasında işbirliğini teşvik edici ortamlar tasarlayabilirim.					
Faktör 3: Tasarım ve Entegre Etme						
1	Kendi alanımda bilişim teknolojilerinin problem çözmeyi destekleyici olarak kullanılabilmesi için etkinlikler tasarlayabilirim.					
2	Karmaşık problemlerin çözüm sürecinde bilişim teknolojilerinin kullanılabilmesi için farklı alanlara yönelik etkinlikler oluşturabilirim.					
3	Problem çözme ile bilişim teknolojileri kullanım becerilerinin birleştirildiği yaratıcılığı destekleyici öğretim ortamları tasarlayabilirim.					
4	Öğrencilerimin karmaşık bir problemin çözümüne yönelik tasarladıkları yapıyı (model, simülasyon ve animasyon) bilişim teknolojilerini kullanarak oluşturma süreçlerinde onlara rehberlik edebilirim.					
5	Öğrencilerimin karmaşık bir problemin çözümüne yönelik akıllı cihaz tasarımlarına yardımcı olabilirim.					
6	Problem çözme süreci ile bilişim teknolojilerini birleştiren etkinliklerde tüm öğrencilerimin ihtiyaçlarını karşılayacak uygun öğretim materyallerini kullanabilirim.					

Faktör/Alt Faktör/Öz Yeterlik Maddesi		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
7	Bilişim teknolojileriyle karmaşık problemlerin çözüm sürecinde öğrencilerimin ilgi alanlarını yansıtan projeler oluşturmasına destek olabilirim.					
8	Karmaşık problemlerin çözüm sürecinde öğrencilerimin karşılaştıkları teknik sorunlara yardımcı olabilirim.					



Ek 2. Araştırma İzni



T.C.
TOKAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-27001677-44-66949281
Konu : Anket Çalışma İzni

27/12/2022

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.
b) 10/05/2022 tarihli ve 27001677/44/49317538 sayılı Valilik Makam Onayı.
c) Araştırma İzinleri İnceleme Komisyonununun 26.12.2022 tarihli tutanağı.
d) Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektörlüğünün 01.11.2022 tarihli ve 225604 sayılı yazısı.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nin ilgi (d) talebi gereği Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Ayşe AYDOĞDU, Tokat İl Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı resmi/özel ortaokul ve lise okullarda görev yapan öğretmenlere yönelik hazırlanmış olduğu "Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Öğretim Sürecinde Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilme Öz Yeterliklerinin İncelenmesi" konu başlıklı tez çalışmasını uygulamak istenmektedir.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Ayşe AYDOĞDU, Doç. Dr. Kerem KILIÇER danışmanlığında hazırlanmış olduğu "Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Öğretim Sürecinde Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilme Öz Yeterliklerinin İncelenmesi" konulu bilimsel amaçlı tez çalışmasını 01.09.2022-20.01.2023 tarihleri arasında Tokat İl Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı resmi/özel ortaokul ve lise okullardaki görev yapan öğretmenlerine uygulama yapma isteği Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'unuza arz ederim.

Abdullah TAŞTAN
İl Millî Eğitim Müdür V.

OLUR

Osman SARI
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:

- 1-Tutanak
2-Tokat GOP. Üniv. Rektörlüğü yazısı ve yazı ekleri

Adres : Gop Bulvarı 60100 Merkez/TOKAT

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (356) 214 10 17
E-Posta: stratejigelistirme60@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bilgi için: Güven KÖKSAL

Unvan : Büro Hizmetleri

İnternet Adresi: www.mebb.gov.tr Faks:3562141186

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden c360-66ad-3d7f-84b6-2f91 kodu ile teyit edilebilir.



Ek 3. Etik Kurul Kararı

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

KARAR TARİHİ	OTURUM NO	KARAR SAYISI
26.10.2022	13	01-39

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

KARAR 13.33- Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün 22.09.2022 tarih ve 208735 sayılı yazısı görüşüldü.

Aşağıda bilgileri yer alan araştırmacıların yapmak istediği uygulamaların ve kullanacağı veri toplama araçlarının etik açıdan uygunluğuna oy birliği ile karar verildi.

ÇALIŞMANIN TÜRÜ	Yüksek Lisans Tezi
BAŞLIK	Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Öğretim Sürecinde Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Geliştirebilme Öz Yeterliklerinin İncelenmesi
TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ/ YAZARI	Ayşe AYDOĞDU (Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı)
RAPORTÖR GÖRÜŞÜ	OLUMLU

Prof. Dr. Eren YÜRÜDÜR
Etik Kurul Başkanı
(İmza)

Doç. Dr. Mehmet KARGÜN
Başkan Yardımcısı
(İmza)

Prof. Dr. Mehmet Serkan
UMUZDAŞ
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Emine ÖĞÜK
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Yücel EROL
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Fatih YAZICI
Üye
(İmza)

Dr. Öğr. Üyesi Şevki BABACAN
Üye
(İmza)