



Fen Lisesi Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Düzeylerinin Belirlenmesi

 Aynur Elif BULUT

Milli Eğitim Bakanlığı
aynurelifkekec@gmail.com

 Mehmet YILMAZ

Gazi Üniversitesi
fbmyilmaz@gmail.com

Gönderilme Tarihi: 09/02/2021

Kabul Tarihi: 23/03/2021

Yayınlanma Tarihi: 30/03/2021

Makale Bilgileri	ÖZET
<p>Anahtar Kelimeler:</p> <p>Bilgi işlemsel düşünme, Fen lisesi, hesaplamalı düşünme becerisi</p>	<p>Büyük veriyi değerlendirme ve anlamlandırma süreci bazı beceri seviyelerini ön plana çıkarmaktadır. Küresel dünyada artan bu ihtiyaca bağlı olarak, Z kuşağının sayısal düşünme süreçlerinin işlevsel yapısını ve akış şemasını doğru bir şekilde anlamaları ve öğrenmelerine aktarmaları gerekmektedir. Bu yeterliliğin kazanılmasında öncelikle öğrencilerin mevcut düşünme beceri düzeyleri belirlenmelidir. Bu gereklilik çerçevesinde fen lisesinde öğrenim gören öğrencilerin sayısal düşünme beceri düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Ankara'da bir fen lisesinde öğrenim gören 203 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler, 22 sorudan oluşan Bilgisayar Düşünme Becerileri Ölçeği (BDDÖ) kullanılarak toplanmıştır. Araştırma bulguları incelendiğinde öğrencilerin sayısal düşünme becerileri ortalama puan değeri 100 üzerinden 77 olarak bulunmuştur. Bulunan değer öğrencilerin sayısal düşünme beceri düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca, ölçeğin alt boyutlarında fen liselerinde öğrenim gören öğrencilerin yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirlikçi, eleştirel düşünme, problem çözme ve sayısal düşünme beceri düzeyleri, cinsiyet ve sınıf düzeyi gibi alt boyutlarındaki istatistiksel anlamlılık belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre eleştirel düşünme boyutunda cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir. Sonuç olarak, öğrenme hedefleri olarak öne çıkan düşünme becerisi süreçlerini anlamak ve bu süreçleri doğru kurgulamak hayati önem taşımaktadır. Bir düşünme becerisi süreci olan sayısal düşünme becerisi de bu çerçevede değerlendirilmektedir. Bu sürecin gelişimine katkı sağlayacak uygulama odaklı çalışmalara ihtiyaç her geçen gün artmaktadır.</p>

Bulut, A. E., & Yılmaz, M. (2021). Fen lisesi öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerinin belirlenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 80-91.

<https://dx.doi.org/110.30855/gjes.2021.07.01.005>

Dergi Web Sayfası: <http://dergipark.gov.tr/gebd>

Determining the Computational Thinking Skill Levels of Science High School Students

Article Info

ABSTRACT

Keywords:

Computational thinking,
Science high school,
Computational thinking skills

The process of evaluating and making sense of big data brings some skill levels to the forefront. Depending on this increasing need in the global world, generation Z needs to understand the functional structure and flow chart of the computational thinking processes correctly and transfer it to their learning. In gaining this competence, firstly, the students' current thinking skill levels should be determined. Within the framework of this requirement, it aimed to determine the students' computational thinking skills levels studying at the science high school. The study group of the study consists of 203 students studying in a science high school in Ankara. The data were collected using the Computer Thinking Skills Scale (CAPS), composed of 22 questions. When the research findings were examined, the students' computational thinking skills' average point value was found to be 77 out of 100. The value found shows that students' computational thinking skill level is high. Besides, statistical significance in the sub-dimensions of the scale, such as creativity, algorithmic thinking, collaborative, critical thinking, problem-solving, and computational thinking skill levels, gender, and grade level of students studying at science high schools was determined in this study. According to these results, it can be said that there is a significant difference according to gender in the critical thinking dimension. As a result, it is vital to understand the thinking skill processes that come to the forefront as learning goals and construct these processes correctly. The computational thinking skill, which is a thinking skill process, is also evaluated within this framework. The need for application-oriented studies that will contribute to this process's development is increasing day by day.

GİRİŞ

Bilgi işlemsel düşünme becerisi (computational thinking) ve bu beceriye olan ihtiyaç, yaşadığımız yüzyılda her geçen gün daha da artmaktadır. Bu açıdan bilgi işlemsel düşünme becerisi okullarımızda 21. yüzyıl yeterlilikleri çerçevesinde değerlendirmemiz gereken temel beceriler arasında bulunmaktadır. Bilgi işlemsel düşünme becerisi, teknolojinin düşünme becerisi ile taçlandırılarak geliştirildiği bir problem çözme ve analitik düşünme becerisidir (Wing, 2008). Bilgi işlemsel düşünme becerisi; bir problemin çözüm sürecinde mantıksal-matematiksel düşünce sürecini kullanırken, karmaşık görünen ve doğru anlaşılmayan bir sistemi tasarlama ve tasarlanılan özgün sistemi değerlendirme aşamasında mühendislik sürecini, kavramları anlamlandırma aşamasında ise bilimsel düşüncüyü baz almaktadır. Bu süreç inşa edilirken öne çıkan unsurların başında disiplinlerarası bakış açısı ile problemleri çok yönlü değerlendirebilmek, değerlendirme sırasında sayıca fazla olan birçok bilginin (girdi ya da verinin) bireysel olarak dönüştürülüp yeniden işlenerek özgün sorular ve cevaplar oluşturmak gelmektedir.

Bilgi işlemsel düşünme; karmaşık bir problemi çözme aşamasında, sistem yaklaşımının önemini ortaya çıkarır ve bu çözümü geliştirebilmek adına bilgisayar biliminin temel kavramlarına dikkat çekerek 4 aşamalı bir düşünme süreci inşa eder. Bilgisayar bilimi geçtiğimiz on yıllarda, birçok amaç için bir araç olarak kullanılmıştır. Oysa bilgi işlemsel düşünme kavramı bilgisayar bilimini araç olarak kullanmaktan çok daha derin olarak, insanın bilgisayarın çalışma biçimini anlayarak düşünce şeklini ona göre uyumlaması sürecidir. Bu düşünme tasarımı sürecinde bir problemi çözmek adına geliştirilen özgün soru ve cevapları ortaya koyabilmek yeni bir dil sayılmaktadır ve bu yeni dilin bilimsel düşünme sürecine katkısı bulunmaktadır (Wing, 2008). Önümüzdeki yıllarda herkes tarafından kullanılan ve ihtiyaç duyulan temel yetenekler arasında yer alması gereken. bilgi işlemsel düşünme becerileri altı boyut ile şöyle tanımlanmaktadır:

1. Problemin formülize edilebilmesi ve bilgisayarın araç olarak kullanımı;
2. Verilerin özgün düzenlenmesi ve analizi;
3. Soyutlama yoluyla verilerin sunulması;
4. Algoritmik düşünme ile çözüm sunulması;
5. Belirlenen olası çözüm yollarının uygulanması;
6. Problem çözmenin adımları sırasında yeni problem durumları oluşturma ve yaygınlaştırma (Barr vd., 2011).

ISTE'nin (2015) öğrencilerin kazanması gereken beceriler arasında yer verdiği bilgi işlemsel düşünme becerisi, 21. yüzyıl becerilerinin çoğunun alt yapısını oluşturan ve birbirini harmanlayarak tamamlayan bir düşünme sürecidir. Bu düşünme becerisi, günümüzde bireylerin yaşantılarındaki problemleri çözüme ulaştırmak için bir yol haritası olacaktır. Bu yol haritasındaki düşünme süreci alışkanlık haline geldiğinde, öğrencilerin derslerindeki uygulamalarına önderlik edecektir.

Bireylerin problemlerini çözüm süreçlerinde inşa ettiği adımlar sırasında dijital araçların kullanımı günümüzde yadsınamaz bir gerçeklik oluşturmaktadır (Barr vd., 2011). Büyük verilerin değerlendirilebilmesi ve anlamlandırılabilmesi süreci bir takım beceri düzeylerini ön plana çıkarmaktadır. Küresel dünyada artan bu ihtiyaca bağlı olarak, Z kuşağının bilgi işlemsel düşünme süreçlerinin fonksiyonel yapısını ve akış şemasını doğru kavraması ve bu yeteneğini tüm öğrenmelerine transfer edebilmesi son derece gerekli görülmektedir. Ülkemizin akademik başarısı yüksek olan gençlerinin öğrenimini devam ettirdiği fen liselerinde, öğrenme süreçleri boyunca bilgilerini kendilerinin inşa edebilmesi adına, bilgi işlemsel düşünme becerisi bir üst düzey düşünme becerisi olarak öğrencilerde geliştirilmesi gereken bir yeterlidir. Bu yeterliğin

kazandırılması sürecinde başlangıç olarak öncelikle öğrencilerin var olan düşünme beceri düzeylerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Bu gereklilik doğrultusunda bu araştırmada, fen lisesi öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın alt problemleri aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

1. Fen Lisesi öğrencilerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri nedir?
2. Fen Lisesi öğrencilerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri cinsiyete göre istatistiki olarak anlamlı farklılık göstermekte midir?
3. Fen Lisesi öğrencilerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri sınıf düzeyine göre istatistiki anlamlı farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırma bir tarama modelidir. Tarama yöntemleri bir konu hakkında daha detaylı fikir sahibi olabilmek adına çeşitli özellikler tanımlayarak yargıya varmayı kolaylaştırmaktadır. Bu genel yargıyı ortaya koyabilmek için evreni temsilen örneklem oluşturulmaktadır (Karasar, 2006).

Örneklem

Araştırma, Ankara'da il merkezinde bir fen lisesinde 9. ve 10. sınıflarda öğrenim gören toplam 203 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın katılımcılarına ait tanımlayıcı bilgileri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.

Katılımcılara Ait Tanımlayıcı Bilgilerin Dağılımı

Demografik bilgi	Değişken	f	%
Cinsiyet	Kız	106	52.0
	Erkek	97	48.0
Sınıf	9. sınıf	113	55.0
	10. sınıf	90	45.0

Tablo 1'deki bulgular incelendiğinde, katılımcıların %52'si (f=106) kadın, %48'i (f=97) erkek öğrenciden oluşmaktadır. Ayrıca katılımcıların %55'i (f=113) 9. sınıfta, %45'i (f=90) 10.sınıfta öğrenim görmektedir.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada, Korkmaz ve arkadaşları (2015) tarafından geliştirilerek geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılan “Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi (BDBD) Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeğin kullanılması ile ilgili gerekli izinler alınmıştır. Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi (BDBD) ölçeği 5 faktör altında toplanmış ve 20 sorudan oluşmaktadır. Maddeler 1-5 arasında ölçeklendirilmiştir. Ölçeğin güvenilirliği, tekrar test edilerek iç tutarlılık katsayısı (cronbach Alpha) hesaplanmıştır. Buna göre ölçek ve faktörlere ilişkin iç tutarlılık katsayı değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.

Ölçek ve Alt Faktörlerine İlişkin Güvenirlik Katsayısı Değerleri

Ölçek boyutları	Cronbach's Alpha	
	Korkmaz vd. (2015)	Bu araştırma
Yaratıcılık	0,843	0,704
Algoritmik Düşünme	0,869	0,829
İşbirlikçilik	0,865	0,904
Eleştirel Düşünme	0,784	0,829
Problem Çözme	0,727	0,752
Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyi Ölçeği	0,822	0,849

Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizi bir bilgisayar paket programında gerçekleştirilmiştir. Verilerin normallik testi için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakılmış ve analiz sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3.

Verilerin Dağılımına İlişkin Analiz Sonuçları

Faktörler	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)
Yaratıcılık	-0,904	-0,844
Algoritmik Düşünme	-0,836	0,840
İşbirlikçilik	-0,849	-0,249
Eleştirel Düşünme	-0,618	-0,068
Problem Çözme	0,564	0,369
Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyi Ölçeği	-1,052	1,541

Tablo 3’teki sonuçlar incelendiğinde, araştırma verilerinin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1.5 arasında olması bu dağılımın normal

olduğunu desteklemektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Normallik testi sonuçlarına uygun olarak verilerin değerlendirilmesi için bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır.

Öğrencilerin, ölçekteki cevaplarına karşılık olarak bir puanlama yapılmıştır. Bu puanlama ile ölçek sonuçları standardize edilmiştir. Ölçekteki ham puanların standart hale getirilmesinde aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (Korkmaz vd, 2015).

$$X_{standart\ puan} = \frac{x_{ham\ puan}}{Ölç.\ Mad. Say.} \times 20$$

Standartlaştırılan puanların sonucunda öğrencilerin beceri düzeyleri 20-51 puan arası alanlar için düşük, 52-67 puan arası alanlar için orta, 68-100 puan arası alanlar için yüksek şeklinde tanımlanmıştır. Hesaplanan bu puanlar üzerinden öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerinin belirlenmesi amacıyla frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma dağılımlarına bakılmış ve bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Analizlerde p<0,05 düzeyi yeterli görülmüştür.

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine yönelik elde edilen bulgular sunulmuştur. Araştırmada, "Fen Lisesi öğrencilerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri nedir?" sorusuna cevap aranmıştır. Elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.

Fen Lisesi Öğrencilerinin Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri

Faktörler	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	Sınıf	N	\bar{X}	S
Yaratıcılık	Kadın	106	3,94	0,70	9	113	3,81	0,77
	Erkek	97	3,79	0,87	10	90	3,94	0,82
Algoritmik Düşünme	Kadın	106	3,77	0,77	9	113	3,71	0,80
	Erkek	97	3,75	0,84	10	90	3,82	0,79
İşbirlikçilik	Kadın	106	3,94	0,96	9	113	3,83	1,08
	Erkek	97	3,72	1,15	10	90	3,84	1,04
Eleştirel Düşünme	Kadın	106	3,91	0,83	9	113	3,76	0,84
	Erkek	97	3,61	0,89	10	90	3,78	0,91
Problem Çözme	Kadın	106	2,16	0,65	9	113	2,12	0,73
	Erkek	97	2,17	0,86	10	90	2,22	0,78
BDBD Ölçeği	Kadın	106	78,65	10,14	9	113	76,34	10,69
	Erkek	97	76,03	12,34	10	90	78,73	11,95
	Genel	203	77,40	11,30	Genel	203	77,40	11,30

Tablo incelendiğinde, fen lisesi öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri cinsiyet ve sınıf düzeyine göre, az da olsa farklılık göstermektedir. Genel olarak verilen anket cevapları ham puanı 77,40'tır. Faktörler boyutunda elde edilen ortalama puanlar ise; 2,12- 3,94 arasında dağılmıştır.

Araştırmada, "Fen Lisesi öğrencilerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri cinsiyete göre istatistiki olarak anlamlı farklılık göstermekte midir?" sorusuna cevap aranmıştır. Elde edilen bağımsız örneklem t testine yönelik bulgular Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5.

Cinsiyete göre yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçları

Faktörler	Cinsiyet	N	sd	t	p
Yaratıcılık	Kadın	106	201	1,328	,186
	Erkek	97			
Algoritmik Düşünme	Kadın	106	201	0,206	,837
	Erkek	97			
İşbirlikçilik	Kadın	106	201	1,425	,156
	Erkek	97			
Eleştirel Düşünme	Kadın	106	201	2,456	,015
	Erkek	97			
Problem Çözme	Kadın	106	201	0,099	,921
	Erkek	97			
BDBD Ölçeği	Kadın	106	201	1,643	,102
	Erkek	97			

* $p < .05$

Tablo 5'te verilen bulgular incelendiğinde, fen lisesi öğrencilerinin ölçekten aldıkları puanlarda ($t_{(186)} = 1,643$; $p > .05$) cinsiyete göre istatistiki anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Ölçeğin alt boyutlarından elde edilen bulgular incelendiğinde, yaratıcılık ($t_{(184)} = 1,328$; $p > .05$), algoritmik düşünme ($t_{(201)} = 0,206$; $p > .05$), işbirlikçilik ($t_{(188)} = 1,425$; $p > .05$) ve problem çözme ($t_{(178)} = 1,643$; $p > .05$) boyutlarında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiş, ancak eleştirel düşünme ($t_{(178)} = ,099$; $p < .05$) boyutunda cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada, "Fen Lisesi öğrencilerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri sınıf düzeyine göre istatistiki anlamlı farklılık göstermekte midir?" sorusuna cevap aranmıştır. Elde edilen bağımsız örneklem t testine yönelik bulgular Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6.*Sınıf Düzeyine Göre Yapılan Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları*

Faktörler	Sınıf	N	sd	t	p
Yaratıcılık	9	113	201	1,101	,272
	10	90			
Algoritmik Düşünme	9	113	201	0,953	,342
	10	90			
İşbirlikçilik	9	113	201	0,102	,919
	10	90			
Eleştirel Düşünme	9	113	201	0,086	,932
	10	90			
Problem Çözme	9	113	201	0,911	,363
	10	90			
BDBD Ölçeği	9	113	201	1,497	,134
	10	90			

Tablo 6'da verilen bulgular incelendiğinde, fen lisesi öğrencilerinin ölçekten aldıkları puanlarda ($t_{(201)} = 1,497$; $p > .05$) sınıf düzeyine göre istatistiki anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Ölçeğin alt boyutlarından elde edilen bulgular incelendiğinde, yaratıcılık ($t_{(201)} = 1,101$; $p > .05$), algoritmik düşünme ($t_{(201)} = 0,953$; $p > .05$), işbirlikçilik ($t_{(201)} = 0,102$; $p > .05$), eleştirel düşünme ($t_{(201)} = 0,086$; $p > .05$), ve problem çözme ($t_{(201)} = 0,911$; $p > .05$) boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, fen lisesi öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin ölçeğin faktörlerinden elde edilen ortalama puanlarının cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlılık düzeyi incelenmiştir.

Araştırmanın sonucunda; fen lisesi öğrencilerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyi (BDBD) ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyet ve sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Genel olarak verilen anket cevapları faktör ortalamalarında 2,12-3,94 arasında dağılmıştır ve ortalama ham puan 77,40 olarak bulunmuştur. Bu değerler Korkmaz, Çakır ve Özden (2015) tarafından öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin yüksek düzeyde sınıflandırıldığını şeklinde tanımlanmıştır.

Alt boyutlarda yer alan faktörler incelendiğinde puan ortalamasının en yüksek olduğu faktör yaratıcılık, en düşük olduğu faktör ise problem çözme olarak belirlenmiştir. Özetle,

öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri yüksek bulunmasına rağmen, problem çözme becerilerin düşük olduğu söylenebilir. Bu bulgu, alanyazındaki sonuçlarla tutarlılık göstermektedir (Korkmaz vd, 2015). Genel olarak bakıldığında ise bireylerin ortalamalarının en düşük olduğu beceri problem çözme olarak belirlenmiş, diğer faktörlerde ortalama puan değerleri birbirine çok yakın olarak belirlenmiştir.

Ancak bulgulardan hareketle; cinsiyetin ve sınıf düzeyinin bilgi işlemsel beceri düzeyinde eleştirel düşünme faktörü dışında belirleyici bir etkisinin olmadığı söylenebilir. Bu sonuç, yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirlikçilik, problem çözme faktörlerine dair alınan sonuçların birbirine göre çok farklılaşmadığını ancak eleştirel düşünme faktöründen elde edilen sonuçların öğrenci cinsiyetine göre farklılaştığını ortaya koymuştur. Önceki yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında, faktörlerin cinsiyete göre anlamlı farklılıklar gösterdiği görülmektedir (Korkmaz vd, 2015). Birçok araştırma şunu desteklemektedir ki; 21. yüzyıl becerileri kapsamında değerlendirilen yaratıcılık, problem çözme, algoritmik düşünme, işbirlikçi ve eleştirel düşünme gibi beceriler, öğrenciler tarafından henüz doğru algılanmamakta ve yorumlanmamaktadır (Günüç, Odabaşı ve Kuzu, 2013; Wing, 2008).

Araştırmanın ikinci alt problemi, öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişkiyi sorgulamakla ilgilidir. Yapılan çalışmada faktör ortalama sonuçlarından hareketle öğrencilerin eleştirel düşünme faktörü ortalama puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir fark gösterdiği ancak diğer faktör ortalama puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir fark oluşturmadığı bulunmuştur. Buna göre, kız öğrencilerin eleştirel düşünme boyutundaki ortalama puan değerinin (3,91), erkek öğrencilerin eleştirel düşünme boyutundaki ortalama puan değerinden (3,61) daha yüksek olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle, öğrencilerin cinsiyetlerinin eleştirel düşünme faktöründe bu beceri düzeylerinin etkilendiği ancak yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirlikçilik ve problem çözme faktörlerinde bu beceri düzeyinin etkilenmediği şeklinde yorumlanabilir. Alan yazın incelendiğinde, cinsiyet değişkenine göre anlamlı fark bulunmayan çalışmalar olduğu görülmüştür (Korkmaz vd, 2015). Farklı sonuçlar bulunmasının nedenleri arasında ölçek ve örneklem çeşitliliği gibi etmenler sıralanabilmektedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi, öğrencilerin sınıf düzeyi ile bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişkiyi sorgulamakla ilgilidir. Yapılan çalışmada; öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyinin, sınıf düzeyine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği bulunmuştur. Başka bir ifadeyle, öğrencilerin sınıf düzeyleri beceri düzeylerini etkilememektedir. Daha önce üniversite ve ortaokul öğrencilerine uyarlanan bu ölçekten elde edilen bu sonucun, öğretmenin ve öğrencinin benimsediği eğitim yaklaşımı veya öğrenim görülen okul türü gibi etmenler sıralanabilmektedir.

İstatistiksel olarak bilgi işlemsel düşünme beceri ölçeğinin, öğrencilerin düzeylerinin belirlenmesinde kullanılabilecek bir araç olduğu düşünülmektedir. Ölçeğin geçerliliği ve güvenilirliği farklı grupları ile yapılacak araştırmalarda tekrardan test edilebilir.

ÖNERİLER

Bilgi işlemsel düşünme becerisi ISTE tarafından tanımlanan 21. yüzyıl becerinin yoğun olarak kullanıldığı bir düşünme süreci ve problem çözme becerisidir. Araştırma sonuçları doğrultusunda aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

1. Bu çalışma sadece Ankara ilindeki bir fen lisesi öğrencilerinden toplanan veriler ile sınırlıdır. Farklı örneklem grupları ile yapılacak çalışmalardan elde edilecek veriler, çeşitli eğitim-öğretim yaklaşımlarının, bilgi işlemsel düşünme becerisi açısından ele alınarak değerlendirilmesinde kullanılabilir.
2. Akademik başarı düzeyi daha yüksek ve daha düşük olan geniş örneklemlemler ile benzer çalışmalar yapılarak sonuçları karşılaştırılabilir.
3. Öğrencilerin, problem çözme faktöründeki ortalama puanlarının neden düşük düzeyde olduğunun sebepleri nitel çalışmalarla derinlemesine araştırılabilir.
4. 21. yüzyıl becerilerinin içerisinde önemli bir yere sahip olan bilgi işlemsel düşünme sürecinin öğrencilerde geliştirilebilmesi amacıyla disiplinlerarası etkinlikler geliştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Balcı, A. (2009). *Sosyal bilimlerde araştırma: Yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: PegemA Yayınevi.
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). *Computational thinking: A digital age skill for everyone*. Erişim: at: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ918910.pdf>, Erişim Tarihi: 15.10.2015
- Bescherer, C., & Fest, A. (2018). Computational thinking in primary schools: Theory and casual model. In A. Tatnall & M. Webb (Eds.), *Tomorrow's learning: Involving everyone*. IFIP advances in information and communication technology, Springer.
- Bundy, A. (2007). *Computational thinking is pervasive*. Erişim:<http://www.inf.ed.ac.uk/publications/online/1245.pdf>, Erişim Tarihi: 17.10.2015
- Büyüköztürk, Ş. (2002). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- CSTA & ISTE (2011). *Operational definition of computational thinking for K-12 education*. Available at: <http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CompThinkingFlyer.pdf>, Erişim Tarihi: 01.03.2021.

- Curzon, P. (2015). *Computational thinking: Searching to speak*. Available at: <http://teachinglondoncomputing.org/free-workshops/computational-thinking-searching-to-speak/>, Erişim Tarihi: 19.10.2015
- Field, A. P. (2000). *Discovering statistics using SPSS for Windows (Chapter 1)*. London: Sage Publication.
- Google (2016). *Computational thinking for educators*. Erişim: <https://computationalthinkingcourse.withgoogle.com/unit?lesson=8&unit=1>
- Gulbahar, Y., Kalelioglu, F. & Kert, S. B. (2018). *Teaching computational thinking to in-service computer science teachers through a massive open online course*. In Proceedings of E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education (pp. 922-928). Las Vegas, NV, United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Erişim: January 7, 2021 from <https://www.learntechlib.org/primary/p/185051/>.
- Günüç, S., Odabaşı, F., & Kuzu, A. (2013). *The defining characteristics of students of the 21st century by student teachers: A twitter activity*. *Journal of Theory and Practice in Education*, 9(4), 436-455.
- Hambleton, R. K., & Patsula, L. (1999). *Increasing the validity of adapted tests: myths to be avoided a guidelines for improving test adaptation practices*. *Journal of Applied Testing Technology*, 15, 270-276.
- ISTE. (2015). *CT leadership toolkit*. Available at <http://www.iste.org/docs/ct-documents/ct-leadershiptoolkit.pdf?sfvrsn=4>.
- Kandemir, C. M., Kalelioglu, F., & Gulbahar, Y. (2021). *Pedagogy of teaching introductory text-based programming in terms of computational thinking concepts and practices*. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(1), 29-45. <http://dx.doi.org/10.1002/cae.22374>.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2nd ed). New York: Guilford Press.
- Kong, S. C., Abelson, H., Sheldon, J., Lao, A., Tissenbaum, M., Lai, M., Lang, K., & Lao, N. (2017). *Curriculum activities to foster primary school students' computational practices in block-based programming environments*. In S. C. Kong, J. Sheldon & K. Y. Li (Eds.), *Conference Proceedings of International Conference on Computational Thinking Education 2017* (pp. 84-89). Hong Kong: The Education University of Hong Kong.

- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. Y. (2015). *A validity and reliability study of the Computational Thinking Scales (CTS)*. *Computers in Human Behavior Journal*, 72, 558-569.
- Lockwood, J., & Mooney, A. (2017). *Computational thinking in education: Where does it fit? A systematic literary review*. Retrieved August 16, 2018 from <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1703/1703.07659.pdf>.
- Özden, M. Y. (2015). *Computational thinking*. Available at: <http://myozden.blogspot.com.tr/2015/06/computational-thinking-bilgisayarca.html>. Erişim Tarihi: 08.10.2015
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th Ed.). United States: Pearson Education.
- Tabesh, Y. (2017). *Computational thinking: A 21st century skill*. *Olympiads in Informatics*, 11(SI), 65-70. URL: https://ioinformatics.org/journal/v11si_2017_65_70.pdf.
- Tissenbaum, M., Sheldon, J., & Sherman, M. (2018). *The state of the field in computational thinking assessment*. In To Appear in the Proceedings of the 2018 International Conference of the Learning Sciences. London.
- Wing, J. M. (2006). *Computational thinking*. *Communication of Assosiation for Computing Machinery*, 49, 33-35.
- Wing, J. M. (2008). *Computational thinking and thinking about computing*. *Philosophical Transactions of the Royal Society A Mathematical, Physical and Engineering Science*, 366, 3717-3725 <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>

Etik Kurul Kararı: Gazi Üniversitesi Rektörlüğü Etik Komisyonu Onay Belgesi 22.12.2020 tarihinde 20560/13 karar sayısı ile alınmış ve araştırma etik yönden uygun bulunmuştur.