

# Eğitim Teknolojisi

*kuram ve uygulama*

Yaz 2021

Cilt 11

Sayı 2

Summer 2021

Volume 11

Issue 2

## **Educational Technology**

*theory and practice*

ISSN: 2147-1908

### Editör Kurulu / Editorial Board\*

Dr. Ana Paula Correia  
Dr. Buket Akkoyunlu  
Dr. Cem Çuhadar  
Dr. Deniz Deryakulu  
Dr. Deepak Subramony

Dr. Feza Orhan  
Dr. H. Ferhan Odabaşı  
Dr. Hafize Keser  
Dr. Halil İbrahim Yalın  
Dr. Hyo-Jeong So

Dr. Kyong Jee(Kj) Kim  
Dr. Özcan Erkan Akgün  
Dr. S. Sadi Seferoğlu  
Dr. Sandie Waters  
Dr. Servet Bayram

Dr. Şirin Karadeniz  
Dr. Tolga Güyer  
Dr. Trena Paulus  
Dr. Yavuz Akpınar  
Dr. Yun-Jo An

\* Liste isme göre alfabetik olarak oluşturulmuştur. / List is created in alphabetical order

### Hakem Kurulu / Reviewers\*

Dr. Adile Aşkim Kurt  
Dr. Ağah Tuğrul Korucu  
Dr. Ahmet Çelik  
Dr. Ahmet Naci Çoklar  
Dr. Akça Okan Yüksel  
Dr. Arif Akçay  
Dr. Arif Altun  
Dr. Aslı Saylan Kırmızıgül  
Dr. Aslıhan İstanbullu  
Dr. Aslıhan Kocaman Karoğlu  
Dr. Ayça Çebi  
Dr. Ayfer Alper  
Dr. Aynur Kolburan Geçer  
Dr. Ayşe Kula  
Dr. Ayşegül Bakar Çörez  
Dr. Arif Akçay  
Dr. Bahar Baran  
Dr. Barış Sezer  
Dr. Beril Ceylan  
Dr. Berrin Doğusoy  
Dr. Betül Özyayın  
Dr. Betül Yılmaz  
Dr. Beyza Bayrak  
Dr. Bilal Atasoy  
Dr. Burcu Berikan  
Dr. Büşra Özmen  
Dr. Can Güldüren  
Dr. Canan Çolak  
Dr. Çelebi Uluyol  
Dr. Çiğdem Uz Bilgin  
Dr. Demet Somuncuoğlu Özerbaş  
Dr. Deniz Atal Köysüren  
Dr. Deniz Mertkan Gezgin  
Dr. Duygu Nazire Kaşıkçı  
Dr. Ebru Kılıç Çakmak  
Dr. Ebru Solmaz  
Dr. Ekmel Çetin  
Dr. Elif Buğra Kuzu Demir  
Dr. Emine Aruğaslan  
Dr. Emine Cabı  
Dr. Emine Şendurur  
Dr. Engin Kurşun  
Dr. Erhan Güneş

Dr. Erinç Karataş  
Dr. Erkan Çalışkan  
Dr. Erkan Tekinarslan  
Dr. Erman Yükseltürk  
Dr. Erol Özçelik  
Dr. Ertuğrul Usta  
Dr. Esma Aybike Bayır  
Dr. Esra Yecan  
Dr. Ezgi Gün  
Dr. Fatma Bayrak  
Dr. Fatma Keskinlikçi  
Dr. Fatih Erkoç  
Dr. Fatih Yaman  
Dr. Fezile Özdamlı  
Dr. Figen Demirel Uzun  
Dr. Filiz Kalelioğlu  
Dr. Filiz Kuşkaya Mumcu  
Dr. Funda Dağ  
Dr. Funda Erdoğdu  
Dr. Gizem Karaoğlan Yılmaz  
Dr. Gökçe Becit İşıçitürk  
Dr. Gökhan Akçapınar  
Dr. Gökhan Dağhan  
Dr. Gül Özüdoğru  
Dr. Gülhan Orhan Karsak  
Dr. H. Ferhan Odabaşı  
Dr. Hacer Türkoğlu  
Dr. Hafize Keser  
Dr. Hakan Tüzün  
Dr. Halil Ersoy  
Dr. Halil İbrahim Akyüz  
Dr. Halil İbrahim Yalın  
Dr. Halil Yurdugül  
Dr. Hanife Çivril  
Dr. Hasan Çakır  
Dr. Hasan Karal  
Dr. Hatice Durak  
Dr. Hatice Sancar Tokmak  
Dr. Hüseyin Bicen  
Dr. Hüseyin Çakır  
Dr. Hüseyin Özçınar  
Dr. Hüseyin Uzunboylu  
Dr. Işıl Kabakçı Yurdakul  
Dr. İbrahim Arpacı

Dr. İlkur Resioğlu  
Dr. Kadir Demir  
Dr. Kerem Kılıçer  
Dr. Kevser Hava  
Dr. Levent Çetinkaya  
Dr. Levent Durdu  
Dr. M. Emre Sezgin  
Dr. M. Fikret Gelibolu  
Dr. Mehmet Akif Ocak  
Dr. Mehmet Barış Horzum  
Dr. Mehmet Kokoç  
Dr. Mehmet Üçgül  
Dr. Melih Engin  
Dr. Melike Kavuk  
Dr. Meltem Kurtoğlu  
Dr. Muhittin Şahin  
Dr. Mukaddes Erdem  
Dr. Murat Akçayır  
Dr. Mustafa Sarıtepeci  
Dr. Mustafa Serkan Günbatır  
Dr. Mustafa Yağcı  
Dr. Mutlu Tahsin Üstündağ  
Dr. Müge Adnan  
Dr. Nadire Çavuş  
Dr. Necmi Eşgi  
Dr. Nezihe Önal  
Dr. Nuray Gedik  
Dr. Nurettin Şimşek  
Dr. Onur Ceran  
Dr. Onur Dönmez  
Dr. Ömer Faruk İslim  
Dr. Ömer Faruk Ursavaş  
Dr. Ömer Delialioğlu  
Dr. Ömür Akdemir  
Dr. Özcan Erkan Akgün  
Dr. Özden Şahin İzmirli  
Dr. Özgen Korkmaz  
Dr. Özlem Çakır  
Dr. Pınar Nuhoğlu Kibar  
Dr. Polat Şendurur  
Dr. Ramazan Yılmaz  
Dr. Raziye Demiralay  
Dr. Recep Çakır  
Dr. Sabiha Yeni

Dr. Sacide Güzin Mazman  
Dr. Salih Bardakçı  
Dr. Sami Acar  
Dr. Sami Şahin  
Dr. Seher Özcan  
Dr. Selay Arkün Kocadere  
Dr. Selçuk Karaman  
Dr. Selda Küçük  
Dr. Serap Yetik  
Dr. Serçin Karataş  
Dr. Serdar Çiftçi  
Dr. Serhat Kert  
Dr. Serkan İzmirli  
Dr. Serkan Şendağ  
Dr. Serkan Yıldırım  
Dr. Serpil Yalçınalp  
Dr. Sibel Somyürek  
Dr. Sinan Keskin  
Dr. Soner Yıldırım  
Dr. Şafak Bayır  
Dr. Şahin Gökçearsan  
Dr. Şeymus Aydoğdu  
Dr. Tarık Kışla  
Dr. Tayfun Tanyeri  
Dr. Tuğba Bahçekapılı  
Dr. Tuğba Öztürk  
Dr. Turgay Alakurt  
Dr. Türkan Karakuş  
Dr. Tolga Güyer  
Dr. Uğur Başarmak  
Dr. Ümmühan Avcı Yücel  
Dr. Ünal Çakıroğlu  
Dr. Veynel Demirer  
Dr. Vildan Çevik  
Dr. Volkan Kukul  
Dr. Yalın Kılıç Türel  
Dr. Yasemin Demirarslan Çevik  
Dr. Yasemin Gülbahar  
Dr. Yasemin Koçak Usluel  
Dr. Yasin Yalçın  
Dr. Yavuz Akbulut  
Dr. Yusuf Levent Şahin  
Dr. Yusuf Ziya Olpak  
Dr. Yüksel Gökteş

\* Liste isme göre alfabetik olarak oluşturulmuştur. / List is created in alphabetical order.

### İletişim Bilgileri / Contact Information

İnternet Adresi / Web: <http://dergipark.org.tr/etku>

E-Posta / E-Mail: [tguyer@gmail.com](mailto:tguyer@gmail.com)

Telefon / Phone: +90 (312) 202 17 38

**Makale Geçmişi / Article History**

Alındı/Received: 27.02.2021

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 28.03.2021

Kabul edildi/Accepted: 04.04.2021

## ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARININ DÜŞÜNME VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ İLE YORDANMASI<sup>1</sup>

Mahmure Kaya<sup>2</sup>, Özgen Korkmaz<sup>3</sup>

*Bilimsel Araştırma Makalesi*

### Öz

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin Fen Bilgisi, Türkçe, Matematik ve Sosyal Bilgiler derslerine ilişkin dönem sonu başarı notlarından oluşan akademik başarılarının bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri tarafından yordama derecesini belirlemektir. Araştırmada nicel araştırma desenlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın evrenini Amasya’da bulunan ortaokul öğrencileri, örneklemi ise beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci kademenin her birinden ikişer şube olmak üzere toplam 240 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında öğrencilere “Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyi Ölçeği (BDBD  $\alpha=0,856$ )”, “California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (The California Critical Thinking Disposition Inventory) (CCTDI  $\alpha=0,722$ )” ve “Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri ( $\alpha=0,872$ )” olmak üzere toplam 3 adet ölçek uygulanmıştır. Öğrencilerin akademik başarı puanlarını belirlemek için ise 2019–2020 eğitim-öğretim yılı 1. Dönemde almış oldukları Türkçe, Matematik, Fen ve Teknoloji ve Sosyal Bilgiler ders notlarına e-okul sistemi üzerinden ulaşıldıktan sonra ortalamaları alınarak çalışma kapsamına dahil edilmiştir. Verilerin analizinde yapısal eşitlik modeli kullanılmıştır. Yapılan analizlere göre akademik başarı ile bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri arasında bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri hem birbirlerini hem de akademik başarıyı pozitif ve anlamlı bir düzeyde yordamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** düşünme becerisi; problem çözme becerisi; akademik başarı; yapısal eşitlik modeli.

<sup>1</sup> Bu araştırma birinci yazarın, ikinci yazar yönetiminde gerçekleştirdiği yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

<sup>2</sup> Öğretmen, Amasya Ziyapaşa Ortaokulu, mahmurekaya@gmail.com, orcid.org/0000-0001-5443-6895

<sup>3</sup> Prof. Dr., Amasya Üniversitesi, ozgenkorkmaz@gmail.com, orcid.org/0000-0003-4359-5692

## THE PREDICTION OF ACADEMIC ACHIEVEMENTS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS WITH THINKING AND PROBLEM SOLVING SKILLS

### Abstract

The aim of this study is to determine the degree of predictive value of students' academic achievement, which consists of end-of-term success grades in Science, Turkish, Mathematics and Social Studies courses, by their computational thinking, critical thinking and problem solving skills. Descriptive survey model, one of the quantitative research designs, was used in the research. The universe of the study consists of secondary school students in Amasya, and the sample consists of 240 students, 5, 6, 7 from a secondary school and two from each of the 8th grade. Within the scope of the research, a total of three scales were applied to the students: "Computational Thinking Skill Level Scale (CTLS  $\alpha=0,856$ )", "The California Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI  $\alpha=0,722$ )" and "Problem Solving Inventory for Children ( $\alpha=0,872$ )". In order to determine the academic achievement scores of the students, the Turkish, Mathematics, Science and Technology and Social Studies course grades they received in the first semester of the 2019-2020 academic year were obtained through the e-school system and their averages were included in the study. Structural equation modeling was used in the analysis of the data in SPSS AMOS environment. According to the information obtained as a result of the analysis, there is a relationship between academic achievement and computer thinking, critical thinking and problem solving skills, and these three skills predict each other and academic achievement at a positive and significant level.

**Keywords:** thinking skill; problem solving skill; academic success; structural equation model.

### Summary

With the beginning of the Industry 4.0 , it has become very important to include thinking skills and reasoning skills into life in the 21st century society that focuses on production (Turan, 2013). One of the main objectives of today's education systems is to teach students 21st century skills, which are discussed in three main titles as "Learning and Innovation Skills (4C)", "Information, Media and Technology Skills" and "Life and Career Skills" (P21, 2011).

In the 5th item of the special aims of the Information Technologies and Software lesson curriculum for the 5th and 6th grades, there is the statement "It aims to enable students to acquire and develop problem solving and computational thinking skills" (TTKB, 2018). According to ISTE (2015); computational thinking is defined as a combination of high-level skills such as creativity, algorithmic thinking, critical thinking, problem solving and collaboration.

It is possible to see many studies in the literature that the computational thinking, critical thinking and problem solving skills, also known as 21st century skills, contribute significantly to academic success (Karaçaltı, Korkmaz & Çakır, 2018; Sung, 2017; Erdem & Genç, 2015; Masek, 2012; Akbıyık, 2002; Elliot et al., 2001). However, the predictive status of these studies on academic achievement is usually handled individually and at a single grade level. Therefore, the purpose of this study was determined as revealing how all of the

secondary school students' computational thinking, critical thinking and problem solving skills predicted the academic success of the students. In addition, since the analyses in the study were made using the structural equation model, first the testing model and hypotheses were created. In this context, the problem statement and the hypotheses are as follow:

Do secondary school students' computer thinking, critical thinking and problem solving skills predict their academic success?

H1: There is a relationship between academic achievement and computer thinking, critical thinking and problem solving skills.

H2: There is a relationship between computational thinking, critical thinking and problem solving skills.

H3: Computational thinking skill predicts academic achievement.

H4: Critical thinking skill predicts academic achievement.

H5: Problem solving skill predicts academic achievement.

H6: Computational thinking, critical thinking and problem solving skills together predict academic achievement.

H7: Computational thinking, critical thinking and problem solving skills together predict each other.

This study is a descriptive research, based on survey models, one of the quantitative research designs. This is a relational survey model that investigates the relationship between secondary school students' academic achievement scores and their thinking and problem solving skills. The study group of the research consists of a total of 240 students from the fifth, sixth, seventh and eighth grades of secondary school.

Within the scope of the research, the students were given the "Computer Thinking Skill Level Scale (CTLS  $\alpha = 0.856$ )", "The California Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI  $\alpha = 0.722$ )" and "Problem Solving Inventory for Children ( $\alpha = 0.872$ ). A total of three scales were applied.

Confirmatory factor analyses were made in the study group of this study for each scale before proceeding with the analyses. In order to determine the academic success of the students at the end of the term, the Science and Technology, Mathematics, Turkish and Social Studies course grades were obtained from the e-school system and their averages were calculated. It was analyzed whether the testing model that was defined in the beginning is correct or not by using the structural equation model in the AMOS environment. As a result of the study, it was concluded that all hypotheses were confirmed.

When the analysis results confirming the research's 1, 3, 4, 5 and 6th hypotheses are examined; Goodness of fit values are CMIN / DF ( $X^2 / sd$ ) = 1,946; RMSEA = 0.063; GFI = 0.901; CFI = 0.934; NFI = 0.920; AGFI = 0.859; Chi squared = 384.6; It can be seen that  $df = 126$  and  $p = 0.000$ . According to the analysis results in which the 2nd and 7th hypotheses were confirmed, CMIN / DF ( $X^2 / sd$ ) = 2,026; RMSEA = 0.066; GFI = 0.920; CFI = 0.905; NFI = 0.900; AGFI = 0.881 Chi squared = 289.9;  $df = 71$  and  $p = 0.000$  values were reached. These results show that the fit values of the model are between acceptable and desired levels.

There is a relationship between academic achievement and computational thinking, critical thinking and problem solving skills. There is a relationship between these skills. Critical

thinking skill predicts academic achievement at the rate of  $p < 0.001$ , problem solving skill predicts academic achievement at a rate of  $p = 0.047$ , and computational thinking skill predicts academic achievement at a rate of  $p < 0.001$ . When we look at the standardized path coefficients ( $\beta = 0.749$ ), it is seen that critical thinking has the greatest effect on academic achievement; With the ratio of ( $\beta = 0.493$ ), it is seen that problem solving skill provides the smallest effect.

Computational thinking skill predicts academic achievement positively and at a rate of %50 ( $\beta=0,498$   $p<0,001$ ). Critical thinking skill predicts academic achievement at the level of %75 ( $\beta=0,749$   $p<0,001$ ). Problem solving skill predicts academic achievement by %49 ( $\beta=0,493$   $p=0,047$ ). As stated in the sixth and seventh hypothesis, it was determined that computational thinking, critical thinking and problem solving skills predicted both each other and academic achievement at a positive and significant level.

As a result of the study, results supporting previous studies were obtained. In other words, it is predicted that students with high thinking and problem solving skills will also have high academic success (Hursen, 2020; Wahono, Chang & Retnowati, 2020; Susanti, 2019; Oluk, 2017; Gürleyük, 2008).

To researchers who will work in a similar field; it may be suggested to work with different scales, different analysis methods or different thinking skills. Or, they may be suggested to study in schools with different socio-economic or academic levels. Thus, more comprehensive and healthy data can be reached.

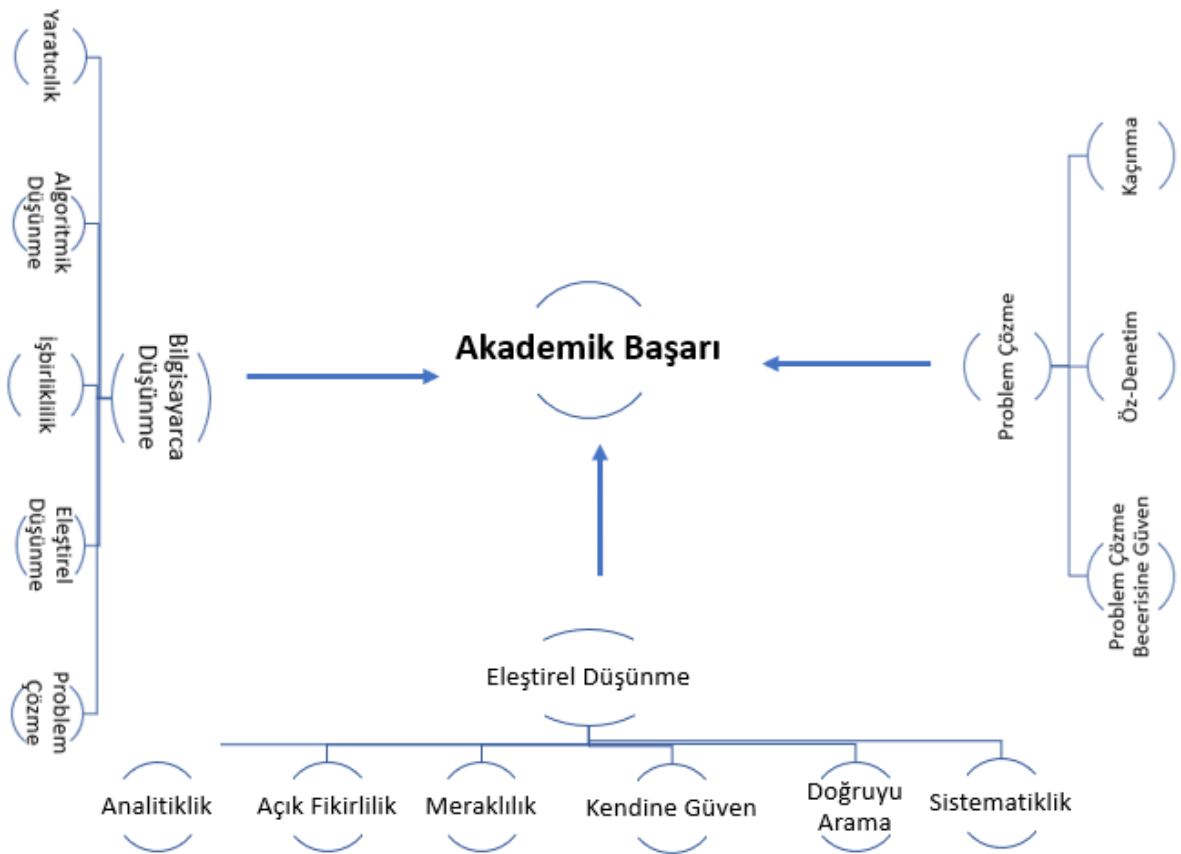
## Giriş

Dördüncü sanayi devriminin başlaması ile birlikte talimatları takip etmek, hızlı çalışmak, seri üretmek gibi beceriler yerini artık 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan becerilere bırakmıştır (Cemaloğlu, Arslangilay, Üstündağ ve Bilasa, 2019). İş birliği yapma, karmaşık problemleri çözebilme, eleştirel düşünme, teknolojiyi kullanabilme, bilgisayarca düşünme, dijital okuryazarlık becerilerine sahip olabilme, büyük veri ile çalışabilme, yaratıcı olma, sorumluluk alabilme, yenilikçi olma ve en önemlisi öğrenmeyi öğrenme gibi beceriler yeni neslin sahip olması gereken beceriler olarak görülmektedir (Dede, 2010).

Bu araştırma kapsamında; 4C olarak adlandırılan öğrenme ve yenilik becerilerinin alt basamakları olan bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri ele alınmıştır. Bu becerilerin akademik başarıya önemli katkılar sağladığına dönük alan yazında pek çok araştırmaya rastlanmak mümkündür (Karaçaltı, Korkmaz ve Çakır, 2018; Sung, 2017; Erdem ve Genç, 2015; Masek, 2012; Akbiyık, 2002; Elliot ve diğ., 2001;). CSTA (2017) ve ISTE (2019) raporlarında da belirtildiği üzere bilgisayarca düşünme öğrencilerin hem akademik hem de günlük yaşamdaki becerilerini destekleyen ve her öğrencide bulunması gereken bir beceridir. Bilgisayarca düşünme eğilimlerinin ölçüldüğü bir araştırmada, yapılan uygulamalar sırasında öğrencilerin problem çözerken bilgisayarca düşünme işlem basamakları kullandıkları ve bunun da akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir (Booth, 2013). Sarıtepeci (2017) ortaöğretim düzeyinde yaptığı çalışmasında problem çözme becerisi ile bilgisayarca düşünme becerisi arasında pozitif bir korelasyon olduğu sonucuna ulaşmıştır. Taghva, Rezaei, Ghaderi ve Taghva (2014) öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile akademik başarıları arasında pozitif bir korelasyon olduğunu ortaya koymuşlardır. Akbiyık ve Seferoğlu (2006) yüksek ve düşük düzeyde eleştirel düşünme becerilerine sahip öğrenciler

arasındaki akademik başarı yönünden farkları incelemiş oldukları araştırmalarında; yüksek eleştirel düşünme eğilimlerine sahip öğrencilerin, matematik ile fen ve teknoloji dersleri okul notlarının da yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ancak alanyazın incelendiğinde üzerinde durulan becerilerin hep birlikte akademik başarıyı nasıl yordadığına dönük yeterince veriye rastlanamamıştır. Dolayısıyla bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin akademik başarılarını yordama düzeyini ortaya koymaktır. Bu çerçevede araştırma sonucunda bir model önerisinde bulunulması amaçlanmaktadır. Araştırmanın temel hipotezine dönük sınanacak model Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Akademik Başarının Yordayanları (Sınama Modeli)

### Bilgisayarca (Bilgi-İşlemsel) Düşünme Becerisi

Bilgisayarca düşünme görünüşte çözülmesi zor olan bir problemin; bilgisayarların problem çözme süreçlerinde kullandıkları bazı yöntemler ile çözülebilir bir hale getirilmesi demektir (Wing, 2006). Bilgisayarların çözüm sürecinde kullandıkları “çözümüne adım adım ulaşılması şeklinde işleyen yöntem” ise kısaca algoritma olarak adlandırılabilir.

Bundy’ye (2007) göre bilgisayarca düşünme insanın bilişsel yeteneklerini ve problem çözme becerisini artıran yeni bir dil gibidir. Özden (2015) bilgisayarı bir araç olarak kullanmayı sağlayan bilgi, beceri ve tutumlara sahip olma düzeyini bilgisayarca düşünme becerisi olarak tanımlamıştır. Korkmaz, Cakır ve Özden’e (2017) göre bilgisayarca düşünmede bilgisayar biliminin temel kavramlarından yararlanarak sistematik düşünme, insan davranışlarını anlama

ve problem çözme esastır. ISTE'ye (2019) göre bilgisayarca düşünmenin tanımı "bilgisayarların işlem yetenekleri ile insanların zekâsını birleştirmeyi sağlayan sistematik bir yapı" şeklinde yapılmaktadır. Bilgisayarca düşünme becerisi ile amaçlanan şey tüm öğrencileri bilgisayar ya da yazılım alanında uzman yapmak değil, bu beceriyi hayat boyu karşılaşılan problemlerde bir problem çözme yöntemi olarak kullanabilmektir (Barr, Harrison ve Conery, 2011). Bu açıdan bakıldığında bu beceri sadece bilgisayar alanında çalışanların değil, günümüzde herkesin sahip olması elzem olan bir beceridir (Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk ve Sarioğlu, 2015).

Bilgisayarca düşünme becerisinin küçük yaşlardan itibaren öğrencilere kazandırılması gerektiğini hatta bunun bir ders olan müfredata eklenmesi gerektiğini vurgulayan ülkeler bu konuda birçok adım atmaktadırlar. Türkiye'de de Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) tarafından hazırlanan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım (BTY) Dersi öğretim programları kapsamında hazırlanan içeriklerde bilgisayarca düşünme becerilerine oldukça fazla yer verildiği görülmektedir (TTKB, 2017). Kodlama ya da bilgisayarsız etkinlikler haricinde "robotik kodlama" ile de öğrencilere bilgisayarca düşünme becerisi kazandırılabilir. Lego, arduino ya da farklı robotik araçlarla kodlama yapan çocukların bilgisayarca düşünme becerilerinin, sadece kodlama yapan öğrencilere oranla anlamlı derecede yüksek olduğu araştırmalar mevcuttur (Kaya, Korkmaz ve Çakır, 2020).

### **Eleştirel Düşünme Becerisi**

Eleştirel düşünme temelde; yorumlama, analiz, değerlendirme ve çıkarımla sonuçlanan organize edilmiş bir düşünme sürecidir (Kalaycı, 2001). Alanyazında "kritik düşünme" olarak da ele alınan eleştirel düşünme genel anlamda sistematik, mantıklı ve analitik bir düşünme süreci olup, bilgiyi yapılandırabilmek için soru sormak ve eleştiri yapabilmenin gerekli olduğu ve bu sayede düşünme sürecini yönetmeyi sağlamaya olanak tanıdığı için düşünmenin kalitesini artıran bir yöntemdir (Paul ve Elder, 2006). Kimi zaman yansıtıcı düşünme olarak da adlandırılan eleştirel düşünme süreci; bireyin bilgiyi pasif olarak başkasından almadan, kendi kendine düzenlemesini gerektirdiği için; bu beceriye sahip olan öğrenciler karşılaştıkları problemlerde kendi başlarına çözüme ulaşabilirler (Craver, 1999).

Epstein'e (1999) göre eleştirel düşünme, çok fazla verinin ve bizi sürekli bir şeylere inandırmaya çalışan çok fazla kişinin olduğu dünyaya karşı bir savunma yöntemidir. Aslında eleştirel düşünme becerisi, bizleri doğruluğu kanıtlanmamış bilgiler arasında kaybolmaktan kurtarır. Özellikle internet ortamındaki veri miktarı ve bunların doğru olma ihtimali düşünüldüğünde günümüz bilgi toplumunda tüm öğrencilerin eleştirel düşünme becerisine sahip olmasının ne kadar önemli olduğu anlaşılacaktır (p21, 2015).

Gibson'a (1995) göre eleştirel düşünme doğuştan gelen bir yetenek değil, öğrenilen bir beceridir ve bunun için eğitim gerekir. Nitekim Phillips (2010) tarafından yapılan çalışmada 140 üniversite öğrencisinden bir kısmına eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlayacak seminerler verilmiş; diğer kısmına herhangi bir eğitim verilmemiştir. Çalışma sonunda seminerlere katılan öğrenci grubunun eleştirel düşünme becerilerinin arttığı gözlemlenmiştir. Ocak ve Kalender (2017) kız öğrencilerin eleştirel düşünme düzeylerinin erkek öğrencilere göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Eleştirel düşünmeyi etkileyen bir diğer önemli etken zekâdır. Yapılan araştırmalarda zekâ seviyesi arttıkça eleştirel düşünme yeteneğinin de arttığı gözlenmiştir (Kazancı, 1989). Öztürk ve Ulusoy (2008) öğrencilerin yaşları ile eleştirel düşünme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuş, yaş



ilerledikçe eleştirel düşünme düzeyi düzeyinin de arttığını gözlemlemişlerdir. Ayrıca yapılan birçok araştırma öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça eleştirel düşünme eğilimlerinin de arttığını göstermektedir (Demir, 2006; Profetto-Mcgrath, 2003).

### **Problem Çözme Becerisi**

Zaman zaman sorun, mesele gibi eş anlamlıları ile de ifade edilen “problem” sözlük anlamına göre: “Teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru, mesele” olarak açıklanmaktadır (TDK sözlüğü, 2020). Her ne kadar akademik alandaki problemler bu tanıma tam olarak uymasa da günlük hayat problemlerini çözmek için önceden edinilmiş becerileri yeniden düzenleyerek ulaşılan yeni çözümler sayesinde, öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri gelişecektir (Arslan, 2002). Kısacası problem çözme daha çok matematik alanına ait bir terim gibi görünse de aslında tüm disiplinlerin temelinde yer alan bir beceridir ve matematik problemleri ile kazandırılmaya çalışılan mantık ve muhakeme yeteneği gerçek hayattaki durumlara da uygulanabilir bir süreçtir (Altun, 1995).

Problem çözme süreci öğrenilebilir bir süreçtir. Eğitimin en temel hedeflerinden biri öğrencilere bu beceriyi kazandırabilmektir (Charles ve Lester, 1982). Öğrencilerin problem çözme başarısını pozitif anlamda etkileyen faktörlerden biri öğrencilerin okuldaki başarı durumlarıdır. Öğrencilerin matematik sınav notlarının ortalaması ile belirlenen akademik başarıları arttıkça, problem çözme başarılarının da orta derecede ve önemli ölçüde arttığı görülmüştür. (Güven ve Cabakcor, 2013). Ayrıca problem çözme becerisi kazanan öğrencilerin sadece akademik alanda değil birçok alandaki becerilerinin arttığı gözlemlenmiştir. Bunlar düşünme becerileri, zaman yönetimi, işbirlikli çalışma, iletişim becerileri ve bilgisayar okuryazarlığı becerileri olarak sıralanabilir.

Yapılan birçok araştırma problem çözme becerisi yüksek olan öğrencilerin, akademik anlamda da başarılı olduğunu göstermektedir (Abbasi ve Izadpanah, 2018; Gupta ve Pasrija, 2015; Derin, 2006; Gurudeva, 2019; Kölemen ve Erişen, 2017; Özcan, 2017; Saygılı, 2000; Taghva,Rezaei, Ghaderi ve Taghva,2014; Yavuz, 2019). Ayrıca dünya çapındaki en büyük değerlendirme ölçeklerinden biri olan PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)’nın ölçütlerinden biri olan “problem çözme becerisi” akademik başarının yordanmasında her geçen gün daha da fazla önem kazanmaktadır. Almanya’da üniversiteye yeni başlamış olan öğrenciler üzerinde yapılan bir çalışmada; öğrencilerin problem çözme becerilerinin hem üniversiteye girme başarıları hem de üniversitede almış oldukları not ortalamalarını güçlü bir şekilde yordadığını göstermektedir (Stadler, Becker, Greiff ve Spinath, 2016).

### **Akademik Başarı**

Akademik başarı; düzenlenen bir eğitim programının ardından öğrencinin eğitim sonunda varılması istenen nihai sonuca dair gösterdiği yeterlilik düzeyi olarak tanımlanabilir (Cevizci, 2010). Diğer bir deyişle öğrencinin öğrenim gördüğü örgün eğitim ortamına göre; belirlenmiş hedeflere ulaşmada kaydetmiş olduğu ilerlemedir (Erdoğan ve Kenarlı, 2008).

Olçay ve Döş’e (2009) göre öğrencilerin akademik anlamda gösterdikleri ilerleme, öğrencilerin okul yaşantılarında başarılı olduklarını ifade etmektedir. Her ne kadar okul sadece öğretimin değil eğitimin de yapıldığı yer olarak kabul edilse de öğrencilerin derslerde almış oldukları yüksek notlar, onların okulda daha başarılı kabul edilmelerini sağlamıştır. Yapılan

araştırmalara göre başarıyı etkileyen faktörler; öğrenci kaynaklı, aile kaynaklı ve okul kaynaklı olarak gruplara ayrılarak incelenmektedir (Akay ve Oskonbaeva, 2019; Dolapçioğlu, 2019; Şengönül, 2019; Yıldırım ve Kızmaz, 2019; Kurt ve Erdem, 2012; Gençtürk, 2001; Soner, 2000).

Yapılan pek çok çalışmada; öğrencinin bireysel olarak sahip olduğu duyuşsal, bilişsel, fiziksel hatta hormonal yapısı, problem çözüme ve düşünme becerileri, iletişim becerisi, dikkat ve motivasyonu, okula devam durumu, uyku düzeni, planlı ve programlı ders çalışma düzeni, ailesinin ekonomik ve sosyal durumu, aile içi iletişim, okul ortamı, kalabalık sınıflar, arkadaş çevresi, öğretmenin yaklaşım tarzı, okul yönetici ve idarecilerinin tutumları, okulda başarıya verilen önem ve okul kültürü, eğitim sistemi gibi pek çok faktörün çocuğun akademik başarısını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Sarı, Arıkan ve Yıldızlı, 2017; Kavcar, 2011; Arıcı, 2007).

Bu çalışma kapsamında ele alınan eleştirel düşünme, problem çözüme ve bilgisayarca düşünme becerilerinin her birinin akademik başarıyı yordadığı çalışmalara da alanyazında oldukça fazla rastlanmaktadır. Oluk (2017) yaptığı çalışma sonucunda öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ile matematik dersi akademik başarıları arasında pozitif yönde orta seviyede bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer sonuçlara Rodrigues, Andrade, Sampaio Campas (2016), Haddad ve Kalaani (2015), Lundholm (2015) de ulaşmışlardır. Kölemen ve Erişen (2017) yaptıkları çalışma sonucunda eleştirel düşünme ve problem çözüme becerileri ile akademik başarı arasında pozitif ve kuvvetli bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Problem çözüme becerisi ve akademik başarı arasındaki ilişkinin incelendiği diğer çalışmalar Kanmani ve Nagarathinam (2017), Kanmani ve Nagarathinam (2017), Gupta ve Pasrija (2015) şeklinde sıralanabilir. Demirkaya ve Çakar (2012) ise yaptıkları çalışma sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile sosyal bilgiler dersine ait notları arasında yüksek bir korelasyon olduğunu görmüşlerdir. Eleştirel düşünme ve akademik başarı arasında pozitif korelasyon olduğunu gösteren daha pek çok çalışma mevcuttur (Hursen, 2020; Abbasi ve Izadpanah, 2018; Taghva, Rezaei, Ghaderi ve Taghva, 2014).

Bu çalışmada öğrencilerin akademik başarılarını saptamak için e-okul sisteminden Fen ve Teknoloji, Matematik, Türkçe ve Sosyal Bilgiler ders notlarına ulaşarak ortalamaları hesaplanmıştır. Öğrencilerin akademik başarılarını belirleyecek olan sınavların bazıları tüm sınıf kademeleri için ortak sınav şeklinde yapılmıştır. Öğrencilerin ders notlarına gerekli izinler alınarak, e-okul sisteminden ulaşılmıştır. Ayrıca Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında tüm işlemler öğrencilerin isimleri yerine her birine sayısal birer rumuz verilerek yapılmıştır. Bu tez çalışmasında, öğretmenlerin yaptığı ölçme ve değerlendirme etkinliklerinin geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmıştır.

### **Problem Cümlesi ve Hipotezler**

Çalışmada analizler yapısal eşitlik modeli kullanılarak yapıldığı için önce sınav modeli ve hipotezler oluşturulmuştur. Bu bağlamda problem cümlesi ve hipotezler :

Ortaokul öğrencilerinin bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözüme becerileri akademik başarılarını yordamakta mıdır?

#### ***Hipotezler;***

H1: Akademik başarı ile bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözüme becerileri arasında bir ilişki vardır.

H2: Bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri arasında bir ilişki vardır.

H3: Bilgisayarca düşünme becerisi akademik başarıyı yordamaktadır.

H4: Eleştirel düşünme becerisi akademik başarıyı yordamaktadır.

H5: Problem çözme becerisi akademik başarıyı yordamaktadır.

H6: Bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri birlikte akademik başarıyı yordamaktadır.

H7: Bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri birlikte birbirlerini yordamaktadır.

## Yöntem

### Araştırma Modeli

Bu çalışma, betimsel nitelikte bir araştırma olup, nicel araştırma desenlerinden tarama modelleri esas alınarak yapılmıştır. Bu çalışma, ortaokul öğrencilerinin akademik başarı puanları ile düşünme ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin ve birbirlerini yordama düzeylerinin araştırıldığı ilişkisel tarama modelinin bir türü olan yordayıcı bir çalışmadır.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma evrenini Amasya’da bulunan ortaokul öğrencileri, örneklemini ise Ziyapaşa Ortaokulu beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci kademelerin her birinden ikişer şube olmak üzere; kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi ile seçilen toplam 240 öğrenci oluşturmaktadır.

**Tablo 1.** Öğrencilerin Sınıf Düzeyine ve Cinsiyete Göre Dağılımı

		N	%
Cinsiyet	Erkek Öğrenciler	129	53,8
	Kız Öğrenciler	111	46,3
	Toplam	240	100,0
Sınıf	5. sınıf	67	27,9
	6. sınıf	58	24,2
	7. sınıf	56	23,3
	8. sınıf	59	24,6
	Toplam	240	100,0

Katılımcıların demografik özelliklerine bakılacak olursa öğrenim görülen sınıf düzeyi açısından katılımcıların %27,9’unun beşinci sınıf öğrencisi olduğu (f=67), %24,2’sinin altıncı sınıf öğrencisi olduğu (f=58), %23,3’ünün yedinci sınıf öğrencisi olduğu (f=56) ve %24,6’sının

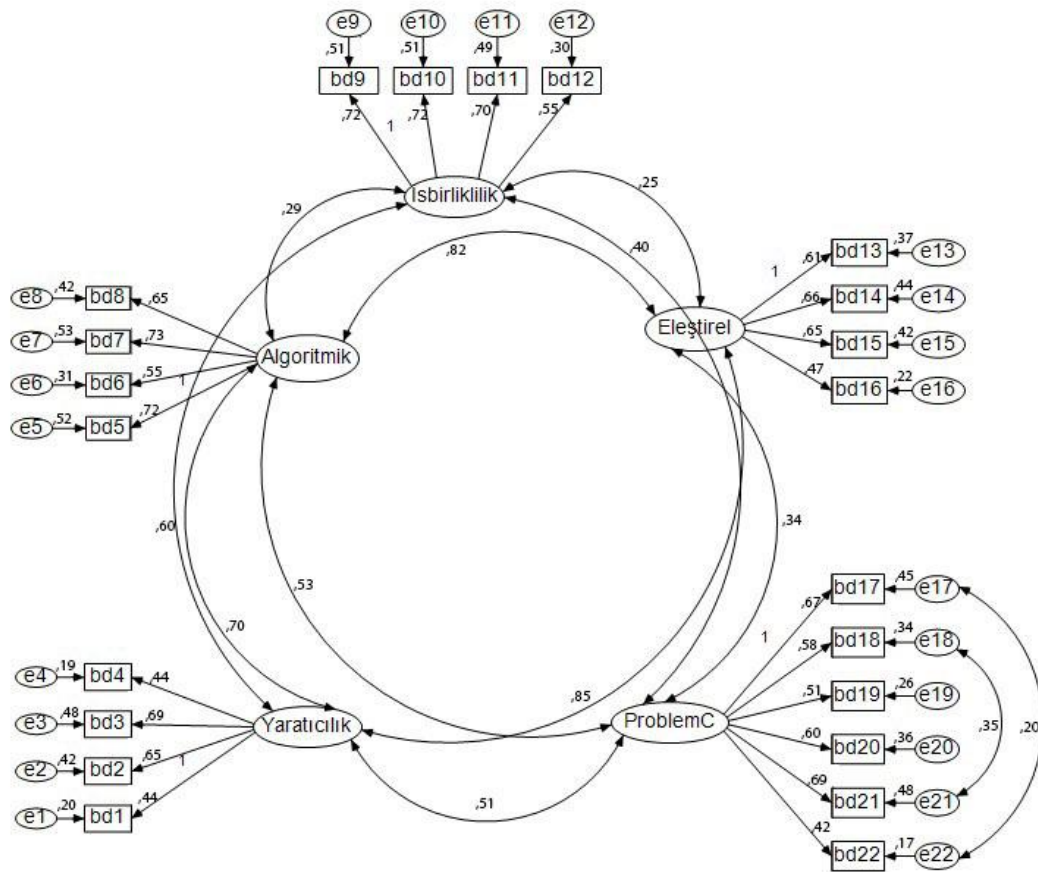
sekizinci sınıf öğrencisi olduğu (f=67) görülmektedir. Cinsiyet açısından katılımcıların %53,8'i erkek (f=129), %46,3'ü ise kız öğrencilerden (f=111) oluşmaktadır.

## Veri Toplama Araçları

Çalışmada verilerin toplanması için üç adet ölçek kullanılmıştır. Analizlere geçilmeden önce her bir ölçek için bu araştırmanın çalışma grubunda doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Analizler sonunda ölçeklerin her birine ilişkin uyum iyiliği değerleri aşağıda açıklanmıştır.

### **Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyi Ölçeği (BDBD) (Ortaokullar için)**

BDBD ölçeği Korkmaz, Çakır ve Özden'in (2015) geliştirip ortaokul seviyesine uyarladıkları bir ölçektir. Ölçek beş faktör ve 22 sorudan oluşmaktadır ve beşli likert tipindedir. "Yaratıcılık" faktörü 4 maddeden oluşup Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) değeri 0,640, "algoritmik düşünme" faktörü 4 maddeden oluşup ( $\alpha$ ) değeri 0,762, "işbirliklilik" faktörü 4 maddeden oluşup ( $\alpha$ ) değeri 0,811, "eleştirel düşünme" faktörü 4 maddeden oluşup ( $\alpha$ ) değeri 0,714 ve "problem çözme" faktörü 6 maddeden oluşup ( $\alpha$ ) değeri 0,867 olarak bulunmuş olup ölçeğin toplam Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0,809 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin "problem çözme" faktörü altında bulunan altı madde ters kodlanmıştır.



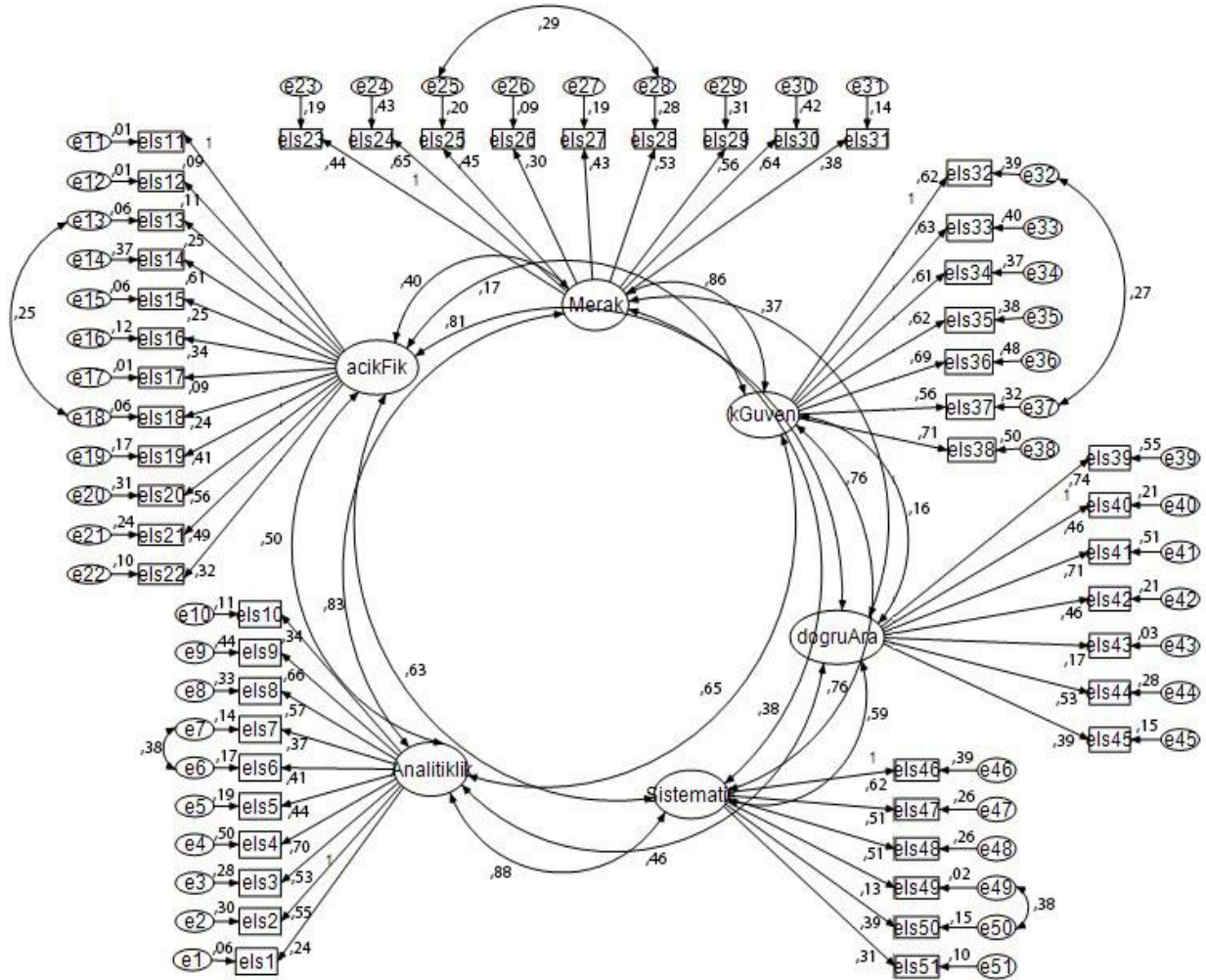
**Şekil 2.** BDBD Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi

BDBD ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre; normallik değerlerine bakıldığında 31,147 olan kritik oran (c.r.) her ne kadar yüksek gibi görünse de değerlerin hiçbirisi +5 ile -5 değerlerini aşmadığından modifikasyon indis değerlerine bakılarak 4 madde arasında

kovaryans kurulması suretiyle iyileştirme yapılmıştır. Bu durumda uyum iyiliği değerleri  $CMIN/DF(X^2/sd) = 1,566$ ;  $RMSEA=0,049$ ;  $GFI=0,901$ ;  $CFI=0,920$ ;  $NFI=0,910$ ;  $AGFI=0,871$  şeklinde ortaya çıkmıştır. Değerler bu haliyle modelin fit değerlerinin kabul edilebilir ve istenilen düzeyde olduğunu göstermektedir (Özdamar, 2016). Ayrıca ölçeğin Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0,856 olarak bulunmuştur.

### California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (The California Critical Thinking Disposition Inventory) (CCTDI)

Kökdemir (2003) tarafından Türkçe'ye uyarlaması yapılan, altı faktör ve 51 maddeden oluşan ölçeğin toplam Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) değeri 0,88 olarak bulunmuştur. Ölçeğin tümünde olumsuz (ters) olan maddeler 1, 2, 4, 9, 15, 21, 29, 30, 32, 34 olup bu değerler analiz sırasında göz önünde bulundurulmuştur.



Şekil 3. California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi

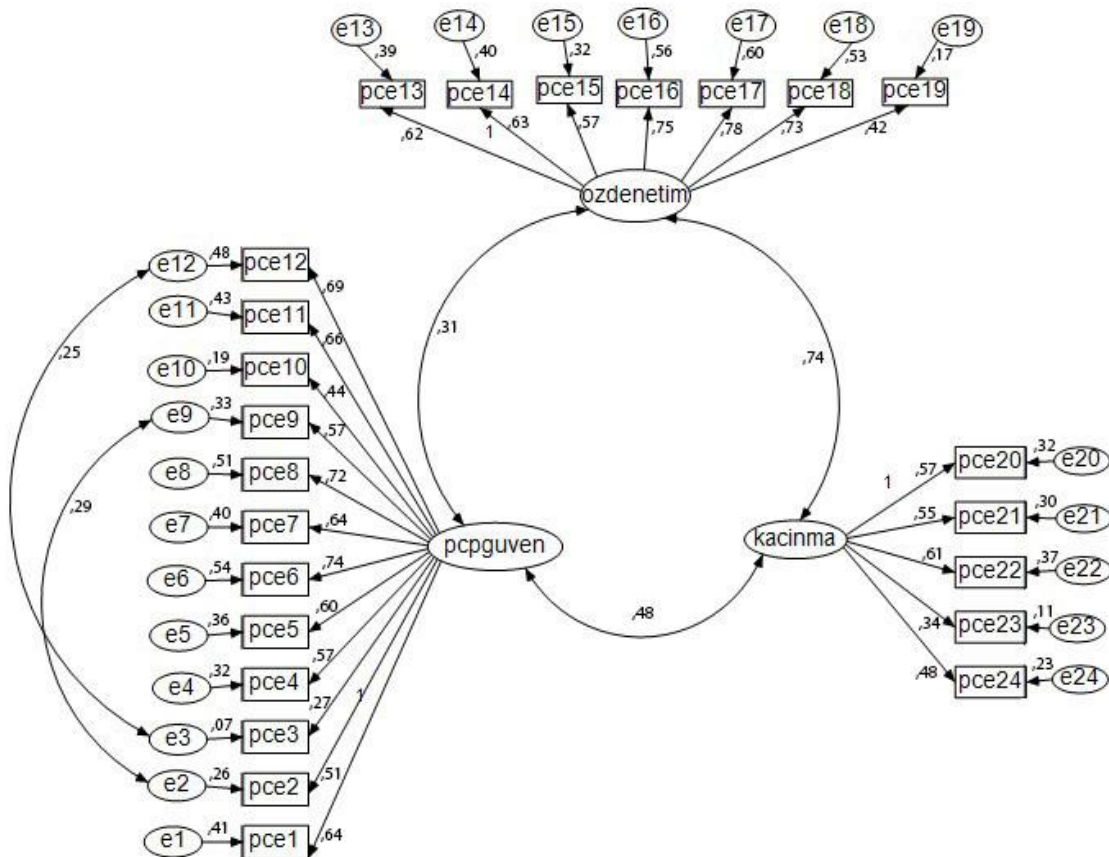
Her bir faktörün, madde sayıları, iç tutarlık katsayıları (Cronbach alpha) ise; “analitiklik” faktörü 10 maddeden oluşup Cronbach Alpha değeri 0,75; “açık fikirlilik” faktörü 12 maddeden oluşup Cronbach Alpha değeri 0,75; “meraklılık” faktörü 9 maddeden oluşup Cronbach Alpha

değeri 0,78; “kendine güven” faktörü 7 maddeden oluşup Cronbach Alpha değeri 0,77; “doğruyu arama” faktörü 7 maddeden oluşup Cronbach Alpha değeri 0,61; “sistematiklik” faktörü 6 maddeden oluşup Cronbach Alpha değeri 0,63’tür. Ölçeğin açıkladığı toplam varyans ise %36,13’tür.

Ölçeğin normallik değerlerine bakıldığında 37,217 olan kritik oran (c.r.) her ne kadar yüksek gibi görünse de değerlerin hiç biri +5 ile -5 değerlerini aşmadığından modifikasyon indis değerlerine bakılarak uyum iyiliği değerlerinde 10 madde arasındaki hata oranları arasında kovaryans kurulması suretiyle  $CMIN/DF(X^2/sd)=1,779$ ;  $RMSEA=0,057$ ;  $GFI=0,900$ ;  $CFI=0,899$ ;  $NFI=0,897$ ;  $AGFI=0,855$  değerlerine ulaşılmıştır. Bu sonuç, modelin fit değerlerinin kabul edilebilir ve istenilen düzeyde olduğunu göstermektedir (Özdamar, 2016). Ayrıca ölçeğin Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0,722 olarak bulunmuştur.

### Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri

Serin, Serin ve Saygılı’nın (2010) geliştirdiği ölçek beşli likert tipinde cevaplanan 24 maddeden oluşmakta olup üç faktörlü bir yapıdadır. Beşli likert tipinde düzenlenmiş olan ölçekte özdenetim ve kaçınma faktörleri altında bulunan toplam 12 madde ters maddeler olduğundan analiz sırasında bu durum göz önünde bulundurulmuştur.



Şekil 4. Çocuklar için Problem Çözme Envanteri Doğrulayıcı Faktör Analizi

Ölçeğin orijinalinde Serin, Serin ve Saygılı’nın (2010) ‘nın yaptıkları test- tekrar test güvenilirliği faktör analizi sonucunda envanerin 12 maddeden oluşan “problem çözme becerisine güven” faktörünün ( $\alpha$ ) değerinin 0,84; 7 maddeden oluşan “öz denetim”



faktörünün ( $\alpha$ ) değerinin 0,79 ve 5 maddeden oluşan “kaçınma” faktörünün ( $\alpha$ ) değerinin 0,70 olarak saptanmış; ölçeğin tamamı için bu değer ( $\alpha$ ) 0,85 olarak bulunmuştur.

Bu çalışma kapsamında yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda normallik değerlerine bakıldığında multivariate değerinin kritik oran açısından değeri (c.r.) 27,487 olarak bulunmuştur. Ancak tek tek değerlerin hiç biri +5 ile -5 değerlerini aşmadığından modifikasyon indis değerlerine bakılarak 4 madde arasında kovaryans kurulması suretiyle normal sınırlar aralığındaki uyum iyiliği değerlerine ulaşılmıştır.

Doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre; yapılan iyileştirmeler sonucunda  $CMIN/DF(X^2/sd)=1,883$ ;  $RMSEA=0,061$ ;  $GFI=0,903$ ;  $CFI=0,920$ ;  $NFI=0,909$ ;  $AGFI=0,861$  değerlerine ulaşılmıştır. Bu sonuca göre modelin fit değerleri kabul edilebilir ve istenilen düzeyler arasındadır. Ayrıca ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,872 olarak bulunmuştur.

### **Verilerin Toplanması**

Verilerin toplanması için yukarıda belirtilen üç ölçek araştırmacının denetiminde bilişim teknolojileri sınıfında bilgisayar ortamında öğrencilere uygulanmıştır. Ayrıca akademik başarıyı ölçmede kullanılmak üzere; birinci dönem eğitim - öğretim yılı sonunda e-okul uygulamasından yararlanılarak öğrencilerin Türkçe, Matematik, Fen ve Teknoloji ve Sosyal Bilimler ders notlarına ulaşılmıştır. Ölçekler 11-31 Aralık 2019 tarihleri arasında doldurulmuş olup ortalama doldurma süresi 30 dakika olarak ölçülmüştür.

### **Verilerin Analizi**

Araştırma sürecinde toplanan veriler yapısal eşitlik modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Yapısal Eşitlik Modeli (YEM); istatistikte kullanılan kapsamlı bir modelleme tekniğidir ve ölçülebilen ve gizil değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkisini açıklar (Solak, 2008). YEM aynı zamanda pek çok bilim dalı arasında modellemeler oluşturmaya yarayan bir işleve sahiptir (Raykov ve Marcoulides, 2006). Kısacası yapısal eşitlik modelinin, birden fazla analiz yönteminin birleşiminden oluştuğu söylenebilir (Kline, 2005).

YEM' in en önemli yapılarından biri olan gizil değişkenler, araştırmacılar tarafından doğrudan ölçülmesi mümkün olmayan zekâ, güdü, duygu, tutum, tatmin, doyum gibi kavramlar için kullanılmaktadır. YEM' in günümüzde nispeten daha fazla kullanılmasının sebebi olarak, birden fazla bağımlı değişkenin modellenenilmesi, ölçmedeki hataları değerlendirmeye alması modelin genel olarak değerlendirmeye tabi tutulabilmesi, doğrudan, dolaylı ve toplam etkilerin öngörülmesi karmaşık hipotezlerin test edilebilmesi, normal dağılım görülmeyen değişkenler ile de çalışılabilmesi gibi üstünlükleridir (Wang ve Wang, 2012).

Yapısal eşitlik modeline göre uyum iyiliği değerlerinin değerlendirilmesinde  $CMIN/DF(X^2/sd)$  (Chi-square / Degrees of Freedom);  $RMSEA$  (Root Mean Square Error of Approximation);  $GFI$  (Root Mean Square Error of Approximation);  $CFI$  (Comparative Fit Index);  $NFI$  (Normed Fit Index) ve  $AGFI$  (Adjusted Goodness of Fit Index) değerleri dikkate alınmıştır.

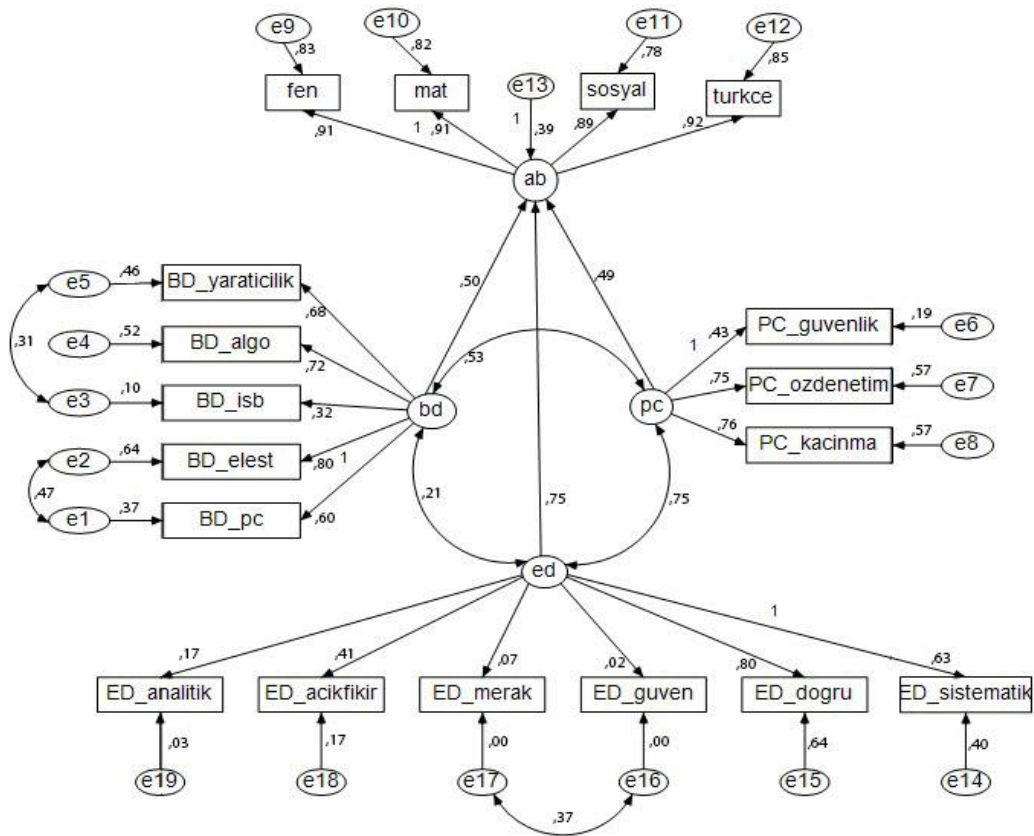
Bu değerlerden  $CMIN/DF$  değerinin 3'ten küçük olması iyi uyum, 3 - 5 arasında olması kabul edilebilir uyum;  $RMSEA$  değerinin 0,05'ten küçük olması iyi uyum, 0,05 – 0,08 arasında olması kabul edilebilir uyum;  $GFI$  değerinin 0,095' ten büyük olması iyi uyum, 0,90 ile 0,95 arasında olması kabul edilebilir uyum;  $CFI$  değerinin 0,097'den büyük olması iyi uyum, 0,95 – 0,97 arasında olması kabul edilebilir uyum;  $NFI$  değerinin 0,095'ten büyük olması iyi uyum, 0,90 – 0,95 arasında olması kabul edilebilir uyum;  $AGFI$  değerinin 0,090'dan büyük olması iyi

uyum, 0,80 – 0,89 arasında olması kabul edilebilir uyum olarak değerlendirilmektedir (Kline, 2005; Okur ve Yalçın-Özdilek, 2012; Özdamar, 2016; Segars ve Grover, 1993).

## Bulgular

### Bilgisayarca Düşünme, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerilerinin Akademik Başarıyı Yordama Durumu

Akademik başarı ile bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya çalışan yapısal eşitlik modeli Şekil 5'te yer almaktadır. Bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin birbirlerini ne kadar yordadığına dair ilişkiyi ortaya koyan yapısal eşitlik modeli ise Şekil 6'da yer almaktadır.



Şekil 5. Bilgisayarca Düşünme, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerilerinin Akademik Başarıyı Yordama Durumu

Şekil 5'te araştırmanın 1, 3, 4, 5 ve 6. hipotezlerine ilişkin sonuçlara ulaşılabilmektedir. Şekil 5'teki modele göre oluşturulan analiz sonuçları dikkate alındığında; uyum iyiliği değerlerinde altı maddenin hata oranları arasında kovaryans kurulması suretiyle  $CMIN/DF(X^2/sd) = 1,946$ ;  $RMSEA = 0,063$ ;  $GFI = 0,901$ ;  $CFI = 0,934$ ;  $NFI = 0,920$ ;  $AGFI = 0,859$ ;  $Chi\ squared = 384,6$ ;  $df = 126$  ve  $p = 0,000$  değerlerine ulaşılmıştır. Bu sonuç, modelin fit değerlerinin kabul edilebilir ve istenilen düzeyler arasında olduğunu göstermektedir.



Yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirliklilik, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi beş gizil ve 22 gözlenen değişkene sahip bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinde etki katsayıları 0,80 ve 0,32 arasında değişmekte olup en yüksek etkiye eleştirel düşünme faktörü sahiptir.

Analitiklik, açık fikirlilik, meraklılık, kendine güven ve doğruyu arama ve sistematiklik gibi altı gizil ve 51 gözlenen değişkene sahip California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğindeki en yüksek etki katsayısına sahip gizil değişken 0,80 oranı ile “doğruyu arama” en düşük katsayıya sahip gizil değişken ise 0,02 katsayısı ile “kendine güven” olmuştur.

Güvenlik, özdenetim, kaçınma şeklinde üç adet gizil değişkene sahip Çocuklar için Problem Çözme Envanteri 24 gözlenen değişkene sahip olup gizil değişkenler arasındaki en yüksek oran 0,76 ile kaçınma ve en düşük oran 0,43 ile güvenlik olmuştur.

**Tablo 2.** Hipotez 1, 3, 4, 5 ve 6'ya ilişkin YEM sonuçları

			b1	b2	S.E.	C.R.	P
ab	<---	ed	0,749	1,398	0,392	3,563	<0,001
ab	<---	pc	0,493	1,282	0,646	1,985	0,047
ab	<---	bd	0,498	0,739	0,194	3,807	<0,001

(ab= Akademik başarı ; ed= Eleştirel düşünme ; bd= Bilgisayarca düşünme ; pc= Problem çözme becerisi)

Yapılan veri çözümlenmeleri sonucunda Şekil 5 ve Tablo 2’de görüldüğü üzere:

H1 (Akademik başarı ile bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri arasında bir ilişki vardır) hipotezi doğrulanmıştır. Tablo 3’te görüldüğü üzere eleştirel düşünme becerisi akademik başarıyı  $p<0,001$  oranında, problem çözme becerisi akademik başarıyı  $p=0,047$  oranında, bilgisayarca düşünme becerisi akademik başarıyı  $p<0,001$  oranında yordamaktadır. Standartlaştırılmış yol katsayılarına bakıldığında ( $\beta=0,749$ ) oranı ile akademik başarı üzerindeki en büyük etkiyi eleştirel düşünmenin; ( $\beta=0,493$ ) oranı ile en küçük etkiyi de problem çözme becerisinin sağladığı görülmektedir.

H3 (Bilgisayarca düşünme becerisi akademik başarıyı yordamaktadır) hipotezinin de ( $r^2=0,50$ ) standartlaştırılmış yol katsayısı ile ( $\beta=0,498$   $p<0,001$ ) anlamlılık oranı ile doğrulandığı görülmektedir. Buna göre bilgisayarca düşünme becerisi akademik başarıyı %50 oranında, pozitif yönde ve anlamlı olarak yordamaktadır.

H4 (Eleştirel düşünme becerisi akademik başarıyı yordamaktadır) hipotezinin ise ( $r^2=0,75$ ) standartlaştırılmış yol katsayısı ile ( $\beta=0,749$   $p<0,001$ ) anlamlılık oranı ile doğrulandığı görülmektedir. Yani eleştirel düşünme becerisi akademik başarıyı %75 oranında, pozitif yönde ve anlamlı olarak yordamaktadır.

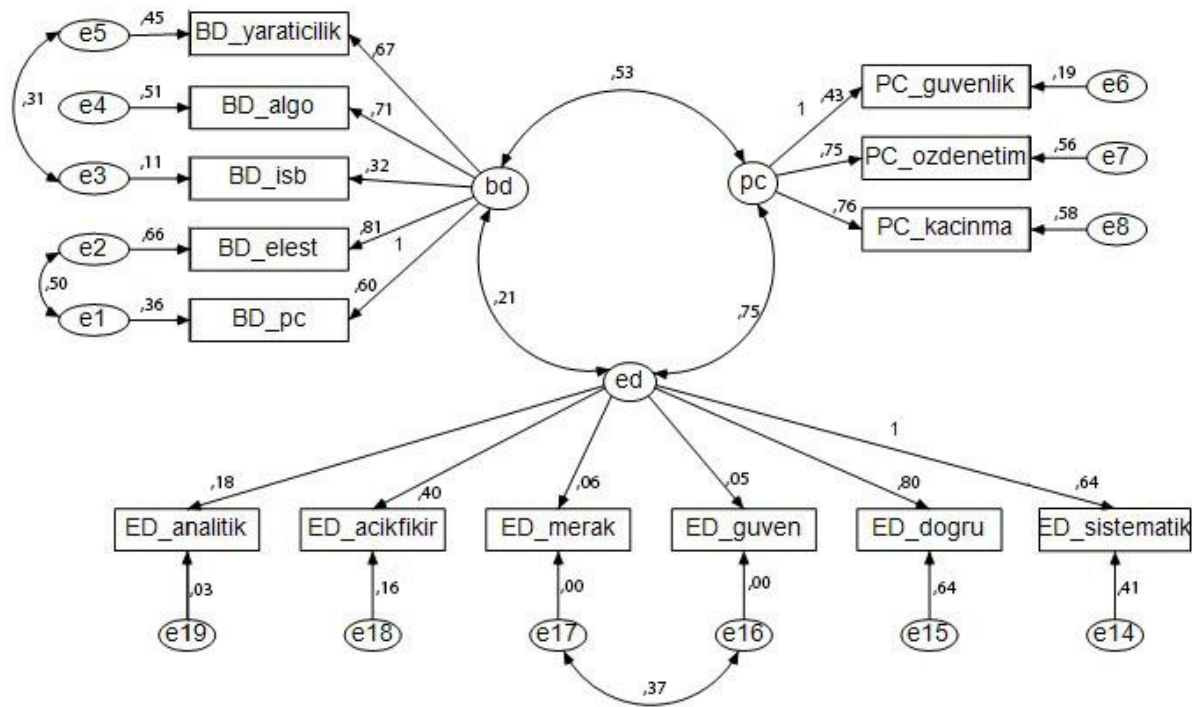
H5 (Problem çözme becerisi akademik başarıyı yordamaktadır) hipotezinin ( $r^2=0,49$ ) standartlaştırılmış yol katsayısı ile düzeyinde ( $\beta=0,493$   $p=0,047$ ) anlamlılık oranı ile doğrulandığı görülmektedir. Bu sonuca göre problem çözme becerisi akademik başarıyı %49 oranında, pozitif yönde ve anlamlı olarak yordamaktadır.

H6 (Bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri birlikte akademik başarıyı yordamaktadır) hipotezinin de doğrulanmış olduğu görülmektedir.

Bilgisayarca düşünme becerisi akademik başarıyı ( $r^2=0,50$ ) oranında; eleştirel düşünme becerisi akademik başarıyı ( $r^2=0,75$ ) oranında; problem çözme becerisi akademik başarıyı ( $r^2=0,49$ ) oranında ve yordadığı Şekil 5'te görülmektedir. Sonuç olarak bilgisayarca düşünme becerisi akademik başarıyı %50 oranında; eleştirel düşünme becerisi akademik başarıyı %75 oranında; problem çözme becerisi de akademik başarıyı %49 oranında pozitif yönde ve anlamlı olarak yordamaktadır.

### Bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin birbirlerini yordama durumu

Bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin birbirleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya çalışan yapısal eşitlik modeli ise Şekil 6'da yer almaktadır.



**Şekil 6.** Bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin birbirlerini yordama durumu

Şekil 6'daki analiz sonuçları dikkate alındığında; uyum iyiliği değerlerinde 6 maddenin hata oranları arasında kovaryans kurulması suretiyle  $CMIN/DF(X^2/sd)=2,026$ ;  $RMSEA=0,066$ ;  $GFI=0,920$ ;  $CFI=0,905$ ;  $NFI=0,900$ ;  $AGFI=0,881$  Chi squared=289,9;  $df=71$  ve  $p=0,000$  değerlerine ulaşılmıştır. Bu sonuç, modelin fit değerlerinin kabul edilebilir ve istenilen düzeyler arasında olduğunu göstermektedir.

Yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirliklilik, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi 5 gizil ve 22 gözlenen değişkene sahip bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinde etki katsayıları ( $r^2=0,81$   $\beta=0,813$ ) ve ( $r^2=0,32$   $\beta=0,324$ ) arasında değişmekte olup en yüksek etkiye "eleştirel düşünme" faktörü sahiptir.

Analitiklik, açık fikirlilik, meraklılık, kendine güven ve doğruyu arama ve sistematiklik gibi 6 gizil ve 51 gözlenen değişkene sahip California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğindeki en

yüksek etki katsayısına sahip gizil değişken ( $r^2=0,80$   $\beta=0,799$ ) oranı ile “doğruyu arama” en düşük katsayıya sahip gizil değişken ise ( $r^2=0,05$   $\beta=0,046$ ) katsayısı ile “kendine güven” olmuştur.

Güvenlik, özdenetim, kaçınma şeklinde 3 adet gizil değişkene sahip Çocuklar için Problem Çözme Envanteri 24 gözlenen değişkene sahip olup gizil değişkenler arasındaki en yüksek oran ( $r^2=0,76$  ve  $\beta=0,763$ ) ile “kaçınma” ve en düşük oran ( $r^2=0,43$   $\beta=0,433$ ) ile “güvenlik” olmuştur.

**Tablo 3.** Hipotez 2 ve 7'ye ilişkin YEM sonuçları

			b1	b2	S.E.	C.R.	P
BD_problemler çözme	<---	bd	0,599	1			
BD_eleştirel düşünme	<---	bd	0,813	1,36	0,192	7,081	<0,001
BD_işbirliklilik	<---	bd	0,324	0,518	0,122	4,253	<0,001
BD_algoritmik düşünme	<---	bd	0,714	1,194	0,163	7,321	<0,001
BD_yaraticılık	<---	bd	0,673	0,873	0,122	7,141	<0,001
PC_guvenlik	<---	pc	0,433	1			
PC_ozdenetim	<---	pc	0,748	2,497	0,419	5,966	<0,001
PC_kacinma	<---	pc	0,763	1,89	0,315	5,993	<0,001
ED_dogruyu arama	<---	ed	0,799	1,591	0,206	7,725	<0,001
ED_kendine güven	<---	ed	0,046	0,055	0,088	0,63	0,529
ED_meraklilik	<---	ed	0,056	0,06	0,078	0,766	0,444
ED_acikfikirlilik	<---	ed	0,395	0,414	0,082	5,057	<0,001
ED_analitikklik	<---	ed	0,185	0,149	0,06	2,477	0,013
ED_sistemattiklik	<---	ed	0,637	1			

(ab= Akademik başarı; ed= Eleştirel düşünme; bd= Bilgisayarca düşünme; pc= Problem çözme becerisi)

Yapılan veri çözümlenmeleri sonucunda Şekil 6 ve Tablo 3’de görüleceği üzere H2 (Bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri arasında bir ilişki vardır hipotezi ve H7 (Bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri birlikte birbirlerini yordamaktadır). hipotezleri doğrulanmıştır.

Bilgisayarca düşünme becerisi ve problem çözme becerisinin birbirlerini 0,53 düzeyinde; bilgisayarca düşünme becerisi ve eleştirel düşünme becerisinin birbirlerini 0,21 düzeyinde; eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin birbirlerini 0,75 oranında ve  $p=0,000$  anlamlılık oranında yordadığı Şekil 6’da görülmektedir. Yani bilgisayarca düşünme becerisi, problem çözme becerisi ve eleştirel düşünme becerisi hem birbirlerini hem de akademik başarıyı pozitif yönde ve anlamlı olarak yordamaktadır.

## Sonuçlar

Araştırmanın birinci hipotezine ilişkin olarak; akademik başarı ile bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Daha önce de belirtildiği gibi bilgisayarca düşünmenin akademik başarıyı yordadığı, eleştirel düşünmenin akademik başarıyı yordadığı ya da problem çözme becerilerin akademik başarıyı yordadığı pek çok çalışma ayrı ayrı yapılmıştır (Lapawi ve Husnin, 2020; Erdem ve Genç, 2015; Chukwuyenum, 2013). Ancak bu çalışma bu üç becerinin aynı anda akademik başarıyı yordadığını göstermesi açısından önem teşkil etmekte ve geniş bir perspektif sunmaktadır.

İkinci hipotezde belirtilen “bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri arasında bir ilişki vardır” ifadesinden yola çıkılarak, yapılan çalışma sonunda bu üç becerinin birbirleri arasında bir ilişki olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Turan’ın (2010) sınıf öğretmenleri ile yaptığı çalışmada da öğretmenlerin yaratıcı düşünme becerileri, problem çözme becerileri ve eleştirel düşünme eğilimleri arasında pozitif ilişki olduğu ve bu değişkenlerin birbirlerini yordadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Üçüncü hipotezde belirtilen “bilgisayarca düşünme becerisi akademik başarıyı yordamaktadır” ifadesinden yola çıkılarak yapılan çalışma sonunda; bilgisayarca düşünme becerisinin akademik başarıyı pozitif yönde ve %50 oranında yordadığı sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazında sonucu destekleyen benzer pek çok çalışma mevcuttur (Lei, Chiu, Li, Wang ve Geng, 2020; Atiker, 2019; Grover, Pea ve Cooper, 2015; Barcelos ve Silveira, 2012).

Dördüncü hipotezde belirtilen “eleştirel düşünme becerisi akademik başarıyı yordamaktadır” ifadesinden yola çıkılarak yapılan çalışma sonunda eleştirel düşünme becerisinin akademik başarıyı %75 düzeyinde yordadığı görülmektedir. Alanyazında ulaşılan sonucu destekleyen pek çok çalışma mevcuttur (Mihriay, 2020; Diriöz, 2006; Güzel, 2005; Akbıyık, 2002)

Beşinci hipotezde belirtilen “problem çözme becerisi akademik başarıyı yordamaktadır” ifadesinden yola çıkılarak yapılan çalışma sonunda problem çözme becerisi akademik başarıyı %49 oranında yordamaktadır. Alanyazındaki diğer dikkat çeken çalışmalar ise (Jala, 2020; Acar, Tertemiz ve Taşdemir, 2019; . Greiff ve Neubert, 2014; Ali, Hukamdad, Akhter ve Khan, 2010) bu çalışma ile benzer sonuçlara sahiptir.

Altıncı ve yedinci hipotezde belirtilen "bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri birlikte akademik başarıyı yordamaktadır" ve "bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri birlikte birbirlerini yordamaktadır" ifadelerinin de doğrulandığı analizler sonucunda görülmüştür. Bilgisayarca düşünme becerisi ve problem çözme becerisinin birbirlerini %53 oranında; bilgisayarca düşünme becerisi ve eleştirel düşünme becerisinin birbirlerini %21 oranında; eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin birbirlerini %75 oranında yordamaktadır. Benzer sonuca sahip diğer çalışmalar (Usengül ve Bahçeci, 2020; Lu, 2019; Karaçaltı, Korkmaz ve Çakır, 2018; Sung, 2017; Yadav, Hong ve Stephenson, 2016; Masek, 2012) şeklinde sıralanmaktadır.

## Öneriler

### **Bulgulara Yönelik Öneriler:**

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarının düşünme ve problem çözme becerileri ile yordanabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Yani düşünme ve problem çözme becerileri yüksek olan öğrencilerin akademik başarılarının da yüksek olacağı öngörülmektedir. Dolayısı ile eğitim – öğretim sürecinde akademik başarıyı maksimum seviyeye ulaştırmak amacıyla düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlik ve uygulamalar planlanabilir.

Düşünme ve problem çözme becerilerini artırabilmek amacı ile işbirlikli çalışma, grup çalışması, proje tabanlı çalışma, probleme dayalı öğrenme gibi çalışmalar yapılabilir.

Öğrenciler için hazırlanan materyal ve ders kitaplarının düşünme ve problem çözme becerilerini artırmaya dönük olarak tasarlanması sağlanabilir.

### **Araştırmacılara Yönelik Öneriler:**

Araştırmada akademik başarının yordanmasında düşünme ve problem çözme becerileri üzerinde durulmuştur. Düşünme becerileri olarak eleştirel düşünme ve bilgisayarca düşünme ele alınmıştır. Yaratıcı düşünme, yansıtıcı düşünme, analitik düşünme inovatif düşünme gibi başka düşünme becerileri de incelenebilir.

Çalışmanın gerçekleştirildiği ortaokul genel olarak sosyoekonomik düzeyleri iyi seviyede ve genel olarak akademik açıdan başarılı öğrencilerin öğrenim görmekte olduğu bir devlet okuludur. Farklı sosyoekonomik düzeyde veya akademik açıdan farklı seviyelerde öğrencilerin bulunduğu okullarda çalışmanın benzeri yapılabilirse alana katkı sağlayacak daha fazla veriye ulaşılabilecektir.

Araştırmada “Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyi Ölçeği (BDBD)”, “California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (CCTDI)” ve “Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri” kullanılmıştır. Ayrıca veri analizlerinde Amos programı ile yapısal eşitlik modeli uygulanmıştır. Bu becerileri ölçmek amacıyla farklı ölçekler ya da farklı analiz yöntemleri kullanılabilir.

## Kaynakça

- Abbasi, A. and Izadpanah, S. (2018). The relationship between critical thinking, its subscales and academic achievement of english language course: The predictability of educational success based on critical thinking. *Academy Journal of Educational Sciences*, 2(2), 91-105.
- Acar, D., Tertemiz, N. ve Taşdemir, A. (2019). STEM eğitimi ile öğrenim gören öğrencilerin matematik ve fen bilimleri problem çözme becerileri ve başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 12-23.
- Ali, R., Hukamdad, Akhter A. and Khan, A. (2010). Effect of using problem solving method in teaching mathematics on the achievement of mathematics students, *Asian Social Science*, Vol. 6, No. 2, pp. 67-7.
- Altun, M. (1995). *İlkokul 3., 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme davranışları üzerine bir çalışma*. (Yayımlanmamış doktora tezi) Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- Akay, E. Ç. ve Oskonbaeva, Z. (2019). Eğitim kalitesini etkileyen faktörlerin Pisa tabanlı test puanları kullanılarak değerlendirilmesi: Asya Ülkeleri Örneği. International conference on eurasian economies, KKTC.
- Akbıyık, C. (2002). Eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarı. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akbıyık, C. and Seferoğlu, S. S. (2006). Critical thinking dispositions and academic achievement [in Turkish]. Cukurova University Journal of Faculty of Education, 3(32), 90-99.
- Arslan, Ç. (2002). İlköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri üzerine bir çalışma. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Atiker, B. (2019). Programlama öğretiminde ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin başarıya etkileri. (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Barcelos, T. S. and Silveira, I. F. (2012, October). Teaching computational thinking in initial series an analysis of the confluence among mathematics and computer sciences in elementary education and its implications for higher education. In XXXVIII Conferencia Latinoamericana En Informatica (CLEI) (pp. 1-8). IEEE.
- Barr, D., Harrison, J. and Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age skill for everyone. Learning & Leading with Technology, 38(6), 20-23.
- Booth, A.W. (2013). Mixed-Methods study of the impact of a computational thinking course on student attitudes about technology and computation. (Doctoral dissertation) Baylor University, Department of Educational Psychology, Baylor.
- Bundy, A. (2007). Computational thinking is pervasive. <http://www.inf.ed.ac.uk/publications/online/1245.pdf> adresinden ulaşıldı.
- Cemaloğlu, N., Arslangiray, A. S., Üstündağ, M. T., ve Bilasa, P. (2019). Meslek lisesi öğretmenlerinin 21. Yüzyıl becerileri özyeterlik algıları. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 20(2), 845-874.
- Cevizci, A. (2010). Eğitim sözlüğü. İstanbul: Say Yayınları.
- Charles, R. I. and Lester, F. K. (1982). Teaching problem solving: What, why & how. Palo Alto, CA: Dale Seymour Publications.
- Chukwuyenum, A. N. (2013). Impact of critical thinking on performance in mathematics among senior secondary school students in Lagos State. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 3(5), 18-25.
- Computer Science Teachers Association. (2017). CSTA K-12 Computer science standards, revised 2017. Computer Science Teachers Association, USA.
- Craver, K. W. (1999). Using internet primary sources to teach critical thinking skills in history. Greenwood Professional Guides in School Librarianship. ERIC veritabanından ulaşıldı (ED439998)
- Dede, C.J. (2010). "Comparing frameworks for 21st century skills". I J.A. Bellanca og R. Brandt (red.), 21st century skills: Rethinking How Students Learn. Bloomington: Solution Tree Press: 51-76

- Demir, K. M. (2006). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler derslerinde eleştirel düşünce becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26(3), 155-169.
- Derin, R. (2006). İlköğretim 8 sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ve denetim odağı düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişki (İzmir ili örnekleme) (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Diriöz, U. (2006). Tarih öğretiminde eleştirel ve yaratıcı düşüncenin geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Dolapçioğlu, S. (2019). Teacher support for a classroom setting that promotes thinking skills: an analysis on the level of academic achievement of middle school students. Cukurova University Faculty of Education Journal, 48(2), 1429-1454.
- Elliot, B., Oty, K., McArthur, J. and Clark, B. (2001). The effect of an interdisciplinary algebra/science course on students' problem solving skills, critical thinking skills and attitudes towards mathematics. southeastern. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. 32(6), 811-816.
- Epstein, R. L., Kernberger, C. ve Raffi, A. (1999). Critical thinking. Wadsworth Publishing Company.
- Erdem, A. R. ve Genç, G. (2015). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri ile eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişki. OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 5(8), 32-44.
- Erdoğan, M. Y. (2006). Yaratıcılık ile öğretmen davranışları ve akademik başarı arasındaki ilişkiler. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 5(17), 95-106.
- Facione, P. A., Facione, N. C. and Giancarlo, C. A. F. (2001). California critical thinking disposition inventory: CCTDI. California Academic Press.
- Gençtürk, Ö. (2001). Meslek ve Anadolu meslek liselerinde öğrenci başarısını etkileyen faktörler. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gibson, C. (1995). Critical thinking: Implications for instruction. RQ, 35(1), 27-35.
- Greiff, S. and Neubert, J.C. (2014). On the relation of complex problem solving, personality, fluid intelligence, and academic achievement. Learning and Individual Differences, 36, 37-48.
- Grover, S., Pea, R. and Cooper, S. (2015). Designing for deeper learning in a blended computer science course for middle school students. Computer Science Education, 25(2), 199-237.
- Gurudeva, B.R. (2019). International journal of research in engineering. IT and Social Sciences, 09(01), 204-208
- Gupta, M. and Pasrija, P. (2015). Effect of problem solving ability on academic achievement of high school students: A comparative study. Bhartiya International Journal of Education & Research: A quarterly peer reviewed International Journal of Research & Education, 4(2), 45-59.

- Gürleyük, G. C. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının çeşitli değişkenler açısından eleştirel düşünme eğilimleri, problem çözme becerileri ve akademik başarı düzeylerinin incelenmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Güven, B. and Cabakcor, B. O. (2013). Factors influencing mathematical problem-solving achievement of seventh grade Turkish students. *Learning and Individual Differences*, 23, 131-137.
- Güzel, S. (2005). Eleştirel düşünme becerilerini temele alan ilköğretim 4. sınıf sosyal bilgiler öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay
- Hursen, C. (2020). The effect of problem-based learning method supported by web 2.0 tools on academic achievement and critical thinking skills in teacher education. *Technology, Knowledge and Learning*, 1-19.
- International Society for Technology in Education [ISTE]. (2019). Computational Thinking Competencies. 15.03.2019 tarihinde <https://www.iste.org/standards/computational-thinking> adresinden erişildi.
- Jala, G. T. (2020). Pupils' reading comprehension, problem-solving skills and academic performance. *Journal of World Englishes and Educational Practices*, 2(4), 1-9.
- Kalaycı, N. (2001). Sosyal bilgilerde problem çözme ve uygulamalar. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Karaçaltı, C., Korkmaz, Ö. ve Çakır, R. (2018). Öğrencilerin programlama başarılarının bilgisayarca-eleştirel düşünme ile problem çözme becerileri çerçevesinde incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 343-370.
- Kavcar, B. (2011). Duygusal zekâ ile akademik başarı ve bazı demografik değişkenlerin ilişkileri: bir devlet üniversitesi örneği. (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Kaya, M., Korkmaz, Ö. ve Çakır, R. (2020). Oyunlaştırılmış robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(1), 54-70.
- Kazancı, O. (1989). Eğitimde eleştirici düşünme ve öğretimi. Ankara: Kazancı Hukuk Yayınları.
- Kline, R. B. (2005). Principles and practice of structural equation modelling. New York: Guilford Publications, Inc.
- Korkmaz, Ö. (2012). A validity and reliability study of the online cooperative learning attitude scale. *Computers & Education*, 59, 1162-1169.
- Korkmaz, Ö. Çakır, R., Özden, M. Y., Oluk, A. ve Sarioğlu, S. (2015). Bireylerin bilgisayarca düşünme becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 68-87.
- Korkmaz, Ö. Çakır, R. ve Özden, M. Y. (2016). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin (BDBD) ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 143-162
- Korkmaz, Ö., Cakir, R. and Özden, M. Y. (2017). A validity and reliability study of the computational thinking scales (CTS). *Computers in Human Behavior*, 72, 558-569.



- Kökdemir, D. (2003). Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Kölemen, C. Ş. ve Erişen, Y. (2017). Mesleki ve teknik ortaöğretim öğrencilerinin problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 2(1), 42-60.
- Kurt, Ç. ve Erdem, O. A. (2012). Öğrenci başarısını etkileyen faktörlerin veri madenciliği yöntemleriyle incelenmesi. *Politeknik Dergisi*, 15(2), 111-116.
- Lapawi, N. and Husnin, H. (2020). The effect of computational thinking module on achievement in science on thinking modules on achievement in science. *Science Education International*, 31(2), 164-171.
- Lei, H., Chiu, M. M., Li, F., Wang, X. and Geng, Y. J. (2020). Computational thinking and academic achievement: A meta-analysis among students. *Children and Youth Services Review*, 118, 412-425.
- Lu, S. Y. (2019). The Effects of Computational Thinking and Critical Thinking Strategy on Elementary Students' Programming Learning Achievement. *ICGBL2019 Proceedings*
- Masek, A. B. (2012). The effects of problem based learning on knowledge acquisition, critical thinking, and intrinsic motivation of electrical engineering students. (Doctoral dissertation, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia)
- Mihriay, M. (2020). Investigation of the relationship between critical thinking levels and academic achievement levels of students in Faculty of Sports Science. *Educational Research and Reviews*, 15(7), 370-376.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2005). İlköğretim 1-5. sınıf programları tanıtım el kitapçığı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi
- Ocak, İ., Kalender, M. D. K. (2017). 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Kütahya ili örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25 (4) , 1587-1600 .
- Okur, E. ve Yalçın-Özdilek, Ş., (2012). Yapısal eşitlik modeli ile geliştirilmiş çevresel tutum ölçeği, *İlköğretim Online Dergisi*, 11 (1), 85-94.
- Olçay, A. ve Döş, İ. (2009). Ortaöğretimde başarıyı olumsuz etkileyen unsurların öğrenci boyutuyla tespitine yönelik bir uygulama. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi( Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özdamar, K. (2016). Eğitim, sağlık ve davranış bilimlerinde ölçek ve test geliştirme yapısal eşitlik modellemesi, *Nisan Kitabevi, Eskişehir*
- Özden, M. Y. (2015). Computational thinking. <http://myozden.blogspot.com.tr/2015/06/computational-thinking-bilgisayarca.html> Erişim Tarihi: 20.03.2019
- Öztürk, N. ve Ulusoy, H. (2008). Lisans ve yüksek lisans hemşirelik öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeyleri ve eleştirel düşünmeyi etkileyen faktörler. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi*, 1(1), 15-25.
- Partnership for 21st Century Learning. (2015). P21 Framework definitions. <http://www.battelleforkids.org/networks/p21>. adresinden erişildi.

- Paul, R. and Elder, L. (2006). The miniature guide to critical thinking: Concepts and tools. California, Tomales: Foundation for Critical Thinking.
- Phillips, A. (2010). Teaching critical appraisal to students in the behavioural and life sciences, *Psychology Teaching Review*, 16 (2), 80-95.
- Profetto-Mcgrath J. (2003). The relationship of critical thinking skills and critical thinking dispositions of baccalaureate nursing students. *Journal of Advanced Nursing*, 43(6), 569-577.
- P(21) 21. Yüzyıl Becerileri için Ortaklık. (2011). 21. Çerçeve yüzyıl öğrenmesi. <http://www.battelleforkids.org/networks/p21> adresinden alındı.
- Raykov, T., and Marcoulides, G. A. (2006). Estimation of generalizability coefficients via a structural equation modeling approach to scale reliability evaluation. *International Journal of Testing*, 6(1), 81-95.
- Sarı, M. H., Arıkan, S. ve Yıldızlı, H. (2017). 8. sınıf matematik akademik başarısını yordayan faktörler-TIMSS 2015 factors predicting mathematics achievement of 8th graders in TIMSS 2015. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 8(3), 246-265.
- Sarıtepeci, M. (2017). Ortaöğretim düzeyinde bilgi-işlemsel düşünme becerisinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. ITTES - Fifth International Instructional Technologies Teacher Education sempozyumunda sunulan bildiri. <https://www.erbakan.edu.tr/personel/9624/mustafa-saritepeci/bildiriler> adresinden erişildi.
- Saygılı, H. (2000). Problem çözme becerisi ile sosyal ve kişisel uyum arasındaki ilişkinin incelenmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Segars, A. H., and Varun, G.(1993). Re-examining perceived ease of use and usefulness: a confirmatory factor analysis, *MIS Quarterly*, 17 (4), 517-525.
- Serin, O., Serin, N. B. ve Saygılı, G. (2010). İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanteri'nin (ÇPÇE) geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 446-458.
- Solak, N. (2008). Yoksulluğa ve yoksullara ilişkin değerlendirmelerin sistemin meşrulaştırılması kuramından hareketle incelenmesi, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, İzmir.
- Soner, O. (2000). Aile uyumu, öğrenci özgüveni ve akademik başarı arasındaki ilişkiler. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğilim Bilimleri Dergisi*, 12, 249-260
- Stadler, M. J., Becker, N., Greiff, S. and Spinath, F. M. (2016). The complex route to success: complex problem-solving skills in the prediction of university success. *Higher Education Research & Development*, 35(2), 365-379.
- Sung, W. (2017). The impact of embodiment and computational perspective-taking practice on young children's mathematics and programming ability. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi) Columbia University, New York.
- Susanti, E. (2019, June). Mathematical critical thinking and creative thinking skills: How does their relationship influence mathematical achievement? In *Proceedings of the 2019 International Conference on Mathematics, Science and Technology Teaching and Learning* (pp. 63-66).

- Şengönül, T. (2019). Anne-baba ilgisinin çocukların okul başarısı üzerindeki etkisi. Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 17(4), 268-292.
- Taghva, F., Rezaei, N., Ghaderi, J. and Taghva, R. (2014). Studying the relationship between critical thinking skills and students' educational achievement (eghlid universities as case study). International Letters of Social and Humanistic Sciences, 25, 18-25.
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB]. (2017). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı. Ankara: MEB Yayınları.
- Usengül, L. and Bahçeci, F. (2020). The effect of LEGO WeDo 2.0 education on academic achievement and attitudes and computational thinking skills of learners toward science. World Journal of Education, 10(4), 83-93.
- Wahono, B., Chang, C. Y. and Retnowati, A. (2020). Exploring a Direct Relationship between Students' Problem-Solving Abilities and Academic Achievement: A STEM Education at a Coffee Plantation Area. Journal of Turkish Science Education, 17(2), 211-224.
- Wang, J. and Wang, X. (2012). Structural equation modeling: Applications using mplus. (First Edition). UK: Wiley Publication
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.
- Yalçinyiğit, C. (2016). Biyoloji dersinde probleme dayalı öğrenmede eleştirel düşünme becerileri ile ilgili araştırma (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yavuz, M. M. (2019). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeyleri ile sosyal bilgiler dersindeki akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı.