

Araştırma Makalesi/ Research Article

**ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ
YETERLİKLERİ VE BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNİN
ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**AN EVALUATION ON PRE-SERVICE TEACHER'S INFORMATION AND
COMMUNICATIONS TECHNOLOGY COMPETENCY AND COMPUTATIONAL
THINKING SKILLS IN TERMS OF DIFFERENT VARIABLES**

Fatma AKGÜN*

Geliş Tarihi: 24.01.2020
(Received)

Kabul Tarihi: 12.06.2020
(Accepted)

ÖZ: Eğitim sisteminin önemli unsurları arasında yer alan ve 21. yy becerileri arasında kabul edilen bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) yeterlikleri ve bilgi işlemsel düşünme (BİD) becerileri, gerek öğretmenlerin gerekse öğrencilerin sahip olması gereken beceriler arasında yerini almıştır. Özellikle eğitim sisteminin temel unsuru olan öğretmenlerin bu becerilere sahip olması verilen eğitimin verimliliği ve etkililiği açısından oldukça önemli görülmektedir. Bu ifadeden yola çıkarak, bu çalışmada geleceği inşa edecek öğretmen adaylarımızın BİT yeterlik düzeyleri ve BİD becerilerinin ne durumda olduğu ve aralarında anlamlı bir ilişki olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada ayrıca öğretmen adaylarının BİT yeterlik düzeyleri ve BİD becerileri üzerinde cinsiyet, öğrenim görülen program, bilgisayar donanım bilgisi ve bilgisayar yazılım bilgisi değişkenleri açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma örneklemini Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören ve tesadüfi örnekleme yöntemi ile belirlenmiş olan 365 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak "Öğretmen Adayları İçin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yeterlikleri Ölçeği" ve "Bilgisayarca Düşünme Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri "yeterli" düzeyde iken, BİD becerilerinin "orta düzey" seviyesinde olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ile BİD becerileri arasındaki ilişkiye bakıldığında pozitif yönde ve zayıf düzeyde bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmada ayrıca, öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmazken, BİT yeterlikleri ile öğrenim görülen program, bilgisayar donanım bilgisi ve bilgisayar yazılım bilgisi değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmada aynı zamanda BİD becerileri ile cinsiyet, öğrenim görülen program, bilgisayar donanım bilgisi ve bilgisayar yazılım bilgisi değişkenleri arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu da görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: BİT yeterlikleri, BİD becerileri, öğretmen adayı.

ABSTRACT: Information and communication Technologies (ICT) competencies and computational thinking (CT) skills as being one of the most important assets of educational

* Dr. Öğretim Üyesi, Trakya Üniversitesi, fatmaakgun@trakya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9728-7516.

system and by taking its place among 21st century skills, took its place amidst competencies that both teachers and students should have. Especially teachers, who are the basic factor of the education system, should have these skills because these are very important in terms of the efficiency and effectiveness of the education. Based on this statement, it was tried to determine information and communications technology competency and computational thinking skills of pre-service teachers, who is going to build future. Likewise, in this study, it has been tried to determine whether there is a significant relationship between information and communication technologies competencies and computational thinking skills of pre-service teachers. It was also investigated whether there is a significant difference in pre-service teachers' ICT competencies and CT skills in terms of variables such as gender, department, computer hardware knowledge and computer software knowledge. A sample population of 365 pre-service teachers has been determined via random sampling method among students in Trakya University Faculty of Education. Data were collected using the "Preservice Teacher's Information and Communication Technology Competencies Scale" and "Computational Thinking Scale". According to the findings of the research, it was discovered that the group of pre-service teachers had a "sufficient" degree of Information and communication Technologies competencies, while their computational thinking skill were "mid-level". However, it was also established that a weak level, statistically meaningful positive correlation exists between pre-service teachers' ICT competencies and CT skills. Also in the research, while there was no significant relationship between the ICT competencies of the pre-service teachers and the gender variable, a significant relationship between the ICT competencies of the pre-service teachers and variables of department, computer hardware knowledge, computer software knowledge variables. The study also revealed that there was a significant relationship between the variables of CT skills and variables of gender, department, computer hardware knowledge, and computer software knowledge.

Key Words: ICT competency, CT skills, pre-service teacher.

1. GİRİŞ

Eğitim sisteminin temel unsuru olan öğretmenlerin 21. yy becerileri arasında yer alan birçok yeterliğe ilişkin yeteneklerinin olması ve bu yeterliliklere yönelik olumlu tutum içerisinde olmaları beklenen davranışlar arasında yerini almıştır. Teknoloji çağında büyüyen, yaşam içerisinde her türlü işleyişte teknolojinin yer aldığını gören ve dolayısıyla teknoloji kullanımı konusunda bilinçlenen genç nesillere eğitim verecek öğretmenlerin de teknolojik gelişmeleri yakından takip eden, kullanabilen ve eğitimle bütünleştirebilen bireyler olmaları gerekliliği görülmektedir. Bununla birlikte yine birçok sorunun çözümünde kullanılabilen, öğrenme, düşünme ve bilişsel ve duyuşsal gelişim için yeni olanaklara imkân veren bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik de öğrencilerin bilinçlendirilmesi, eğitim sistemi içerisinde istenen bir durum olarak ifade edilmektedir (Oluk ve Çakır, 2019). Öte yandan teknoloji kullanımında yetkin olan ve gerçekleştirecekleri birçok işlemde bilgi işlemsel düşünme becerileri doğrultusunda hareket ederek,

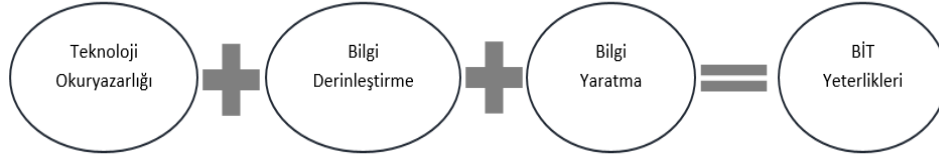
çözüm yolu üretebilecek olan bu genç nesil ile iletişim halinde olacak öğretmen ve öğretmen adaylarının da gerek bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) yeterliklerinin, gerekse bilgi işlemsel düşünme (BİD) becerilerinin gelişmiş olması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Nitekim öğretmenlerin bu becerilere sahip olması gerekliliğine ilişkin Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu standartlarında da öğretmenlerin teknoloji okuryazarı olma, gelişen teknolojileri analiz edebilme, teknoloji ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamları hazırlayabilme, öğrenme ve öğretme süreçlerinde teknolojiyi kullanabilme, öğrencileri teknoloji kullanmaya yöneltme, öğrencilerin teknoloji kullanımına yönelik beceri kazanabilmelerini sağlama gibi teknolojiye yönelik birçok konuda yeterliklerinin olması gerektiği ifade edilmiştir (Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu (ISTE), 2000). Benzer şekilde Milli Eğitim Bakanlığı'nca da öğretmenlerin teknoloji okur-yazarı olma, BİT'te ki gelişmeleri izleme, mesleki gelişimi arttırmak için teknolojiden yararlanma, BİT'i kullanarak öğrencilere uygun öğrenme ortamları hazırlayabilme ve öğrencilerin teknoloji kaynaklarını kullanmalarına yönelik bilgi sahibi olmaları gibi konularda yeterliliklere sahip olmaları gerektiği ifade edilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2006). Görüldüğü üzere ulusal ve uluslararası eğitim alanında BİT'in eğitim faaliyetlerinin önemli bir parçası olarak ele alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ortaya çıkan bu gereksinim neticesinde eğitim faaliyetleri içerisinde yer alan bireylerin BİT yeterliklerine sahip olması ihtiyacı belirlemektedir (Kul, Birişçi ve Kutay, 2019). Özellikle eğitimin temel unsuru olan öğretmenlerin BİT yeterliğe ilişkin bilgi sahibi olmaları, eğitim-öğretim sürecinin niteliğinin ve verimliliğinin artması açısından oldukça önemlidir. Bu hususla ilgili olarak Voogt ve Roblin (2012), BİT yeterliği, yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme gibi becerilerin eğitim sistemi içerisinde 21. yüzyıl yeterlikleri olduğunu ve kabul edilen bu yeterliklerin gelişiminde öğretmenlerin anahtar faktör olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte öğretmenlerin BİT yeterlikleri, öğrenci öğrenmesini etkilemesinin yanı sıra, öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları, teknolojiyi kullanma durumları ve çağın gerektirdiği bilgi ve becerilerle donatılmasına ilişkin olumlu bir etki oluşturduğu da bilinmektedir (Çakır ve Önal, 2015).

1.1. BİT Yeterlikleri

BİT üzerinde yaşanan yenilikler, öğrenme ve öğretme ortamlarını etkileyerek, bilginin etkili ve verimli bir şekilde aktarımını sağlamış ve daha kalıcı ve yaratıcı fikirlerin oluşmasında kaynak olmuştur. BİT'in eğitim kurumlarında kullanımının yaygınlaşması, birçok alanda kolaylık sağlamanın yanında eğitim kalitesinin artmasına da katkıda bulunmuştur (Korkmaz ve Demir, 2012). Bununla birlikte BİT, öğrenenin etkili performans sergilemesini destekleyerek, öğrenme süreçlerini düzenleme ve kontrol etme becerileri geliştirmelerini sağlamıştır (Ergün

ve Haşlamam, 2017). Öğrenme ortamlarını etkileyen bu beceriler, eğitimde rol alan her bir bireyin çeşitli alandaki yeterliklerinin gelişmesine de katkı sağlamaktadır. Bireylerin herhangi bir olaya ilişkin daha iyi performans sergilemelerine temel oluşturan bir kavram olan yeterlik (Odabaşı vd., 2011), istekli ve nitelikli bir katılımcı olmayı gerektirir (Jensen ve Schnack, 1997). Yeterlik kavramına ilişkin Petrenko (2017), “bireyin belirli bir durumda bilgi, beceri, deneyim ve davranışlarını harekete geçirme yeteneği” tanımını yaparken (s. 17), Idrizi ve diğerleri’de (2018) “bireyin belirli bir iş ile ilgili bir aktiviteyi gerçekleştirebilmesi için, sahip olması veya geliştirmesi gereken özellikler kümesi” tanımını yapmıştır (s. 32). Birey farklı türde yeterliklere eğitim süreci içerisinde sahip olabilmektedir. Eğitim süreci içerisinde edindikleri bu yeterlikler, onların iş hayatına hazırlanmasında önemli rol oynamaktadır. Bireylerin meslek hayatında işlerini kolayca gerçekleştirebilmeleri amacıyla kullandıkları teknolojik araçlar, BİT yetkinliği unsurunu ön plana çıkarmaktadır. BİT yetkinliği, bireyin sahip olması gereken yetkinliklerin en önemlileri arasında yerini almıştır (Eryılmaz, 2018). BİT, bilgiyi iletmek, oluşturmak, yaymak ve yönetmek için kullanılan teknolojik araç ve kaynakları ifade eder (Akinwale, Issa ve Omotunde, 2017). BİT yeterliği de, BİT’i araçsal bir bakış açısı ile ele almaktan ziyade, bilgi teknolojilerini daha iyi anlamayı, yeni BİT becerisi ve fikrini geliştirmeyi amaçlamaktadır (Cha vd., 2011). Dolayısıyla ve özellikle de toplumun önemli bir üyesi olan öğrencilerin, eğitim-öğretim süreci içerisinde, gelecekte ihtiyaç duyacakları kritik becerilere sahip olmaları ve ülkenin gelişimine katkıda bulunmaları için BİT yeterliklerine sahip öğretmenler tarafından eğitilmeleri gerekmektedir (Danner ve Pessu, 2013). Nitekim eğitimde teknolojinin önemi doğrudan eğitimcilerin yeterliğiyle bağlantılıdır ve eğitimciler teknoloji ile ne kadar bağlantılı olursa öğrencilerin de konuyu çok daha iyi anlaması sağlanabilir (Yusof, Abdullah ve Jantan, 2017). Teknolojinin eğitim ortamlarında yer alması bilimsel ve teknolojik gelişime öncülük ederek, bilginin niteliğinin değişmesine, yeni bilgiler üretilmesine ve eğitim sisteminin yenilenmesine olanak sağlamaktadır (Tenkoğlu ve Çakır, 2018). Dolayısıyla eğitimde BİT kullanımı eğitim kalitesini arttırmada bir araçtır ve BİT’in eğitimde etkili bir araç olabilmesi için öğretmenlerin BİT yeterliğine sahip olabilmeleri oldukça önemlidir (Ge, Han ve Shen, 2018). BİT yeterliğine sahip bir öğretmen, BİT’i nasıl ve ne zaman kullanılacağını bilmenin yanı sıra, daha etkili bir öğretim ile öğrenme ortamını zenginleştirebilmektedir (Markovac ve Rogulja, 2009). Özellikle eğitim alanında önemli çalışmalara sahip Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) de bu konuya hassasiyet göstererek, Öğretmenler İçin BİT Yeterlik Standartları Eğitim Raporu’nda eğitimin geleceği için öğretmenlerin sahip olması gereken BİT yeterliğini “teknoloji okuryazarlığı”,

“bilgi derinleştirme” ve “bilgi yaratma” açısından üç yaklaşımda ele almıştır (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO), 2008).



Şekil 1. Öğretmenler için UNESCO BİT Yetkinlik Çerçevesi (UNESCO, 2008)

Nitekim bu doğrultuda alanyazında da eğitim sisteminin temel unsuru olan öğretmenlerin, eğitime teknoloji entegrasyonu sürecinde önemli bir etkisinin olduğunu vurgulayan birçok çalışmaya rastlanabilir (Ansong Gyimah, 2017; Danner ve Pessu, 2013; Çakır ve Önal, 2015; Ikemba, 2017; Kim, 2018; Kul vd., 2019; Şad ve Nalçacı, 2015). Bu hususta Çakır ve Önal (2015), öğretmenlerin bilgi teknolojilerini kullanma yeterliklerinin, öğrencilerin öğrenmesi üzerinde etkili olmasının yanı sıra, öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarını ve gerekli bilgi ve becerilerle donatılmalarını etkileme gücüne sahip faktörlerden biri olduğunu vurgulamıştır. Dolayısıyla öğretmen yetiştirme sürecinde de teknoloji entegrasyonu, teknolojiye yönelik tutum ve BİT’e yönelik yeterlik kavramları üzerinde durulması gereken önemli konular olarak karşımıza çıkmaktadır. Öte yandan öğretmenlerin BİT’in eğitim uygulamalarında kullanımına ve uygulanmasına yönelik yetkinlikleri, öğretmen eğitimi ve eğitimine bağlıdır (Akinwale vd., 2017). Bu hususla ilgili olarak Eryılmaz (2018), BİT yetkinliklerinin özellikle üniversite öğrenimi boyunca kazandırılmaya çalışılan ve eğitim kurumları tarafından da önem verilmesi gereken konular arasında yer alması gerektiğine vurgu yapmıştır. Yine bu hususta Hewagamage ve Hewagamage (2015), BİT yetkinliğinin, istihdamı sağlanacak bir mezunun sahip olması gereken en temel yeterliklerden biri olduğunu ifade ederken, üniversite eğitiminin bu yeterliği geliştirmeye yönelik verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Dolayısıyla bu durum özellikle geleceğin mimarileri olan öğretmenlerin eğitiminde önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır (Dhingra ve Rahman, 2016; Durgadevi ve Ibrahim, 2017; Ikemba, 2017). Öğretmenlerin öğrenme ortamlarında içerisinde bilgilerini, elverişli öğretim yöntemlerini kullanarak teknolojiyle aktarmaları beklendiğinden (Ersoy, Yurdakul Kabakçı ve Ceylan, 2016), öğretmen eğitiminde de, öğretmen adaylarının öğrenme ve öğretme etkinliklerinde BİT yeterliklerine sahip olunmasına yönelik eğitime odaklanılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Akinwale vd., 2017; Ge vd., 2018). O halde öğretmen eğitiminde, öğretmen adaylarının eğitim süreci içerisinde teknolojiyi derslerine entegre etmesine ilişkin BİT yeterliklerine sahip olmaları ve bu alanda

yeterliklerinin ölçülmesi, BİT entegrasyonu sürecinde önemli bir konu olarak ele alınmalıdır (Korkmaz ve Demir, 2012; Kul vd., 2019). Eğitimde verimliliğin ve etkililiğin artması için öğretmenlerin BİT yeterliğine sahip olmalarının yanında bilgi işlemsel düşünme becerileri yönünden de yeterliğe sahip olmaları beklenmektedir. Bilgi işlemsel düşünme becerilerin, özellikle öğrenme ve öğretme sürecinde etkili ders işlenmesine yönelik hem öğrenci hem de öğretmen açısından önemi yadsınamaz. Bu hususta Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği ve Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu (CSTA & ISTE)'da (2011), bilgi işlemsel düşünme becerisinin, öğrencilerin dijital çağda rekabet edebilmeleri, gerçek hayat ile akademik hayatı ilişkilendirebilmeleri ve başarı düzeylerinin artırılmasında yardımcı olan ve öğrencilere yönelik hayati öneme sahip bir unsur olduğu ifade edilirken, Gülbahar, Kert ve Kalelioğlu'da (2019), öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine sahip olmaları sayesinde, bilgisayar ile problem çözümlerini otomatik hale getireceklerini, etkili çözüm sağlayabileceklerini ve bu sayede düşünmenin sınırlarını genişletebileceklerini ifade etmişlerdir.

1.2. Bilgi İşlemsel Düşünme

Bilgi işlemsel düşünme becerisi, artık hayatın her alanında birçok sorunun çözümünde aranan bir beceri olarak toplumda yerini ortaya koymuştur. Bilgi işlemsel düşünme becerisi sayesinde, birey birçok probleme yönelik algoritmik düşünce yapısı geliştirerek çözüm teknikleri üretebilmektedir. Bilgi işlemsel düşünme, bilgisayar ya da insan tarafından bir problemin formüle dönüştürülmesi ve doğrudan çözüm üretilebilmesi için ihtiyaç duyulan etkili bir düşünme sürecidir (Kirmit, Dönmez ve Çataltaş, 2018). Bu kavram ilk kez Papert (1980) tarafından ortaya atılmış ve uluslararası alan yazında “Computational Thinking” ifadesi şeklinde kullanılmıştır. Ulusal alanyazımızda ise kavrama ilişkin “bilgi işlemsel düşünme”, “bilgisayarca düşünme”, “bilişimsel düşünme”, “hesaplamalı düşünme”, “komputasyonel düşünme” gibi birçok farklı ifade kullanılmaktadır (Alsancak Sırakaya, 2019; Çiftçi, Çengel ve Paf, 2018; Gülbahar vd., 2019; Korkmaz vd., 2015; Özçınar ve Öztürk, 2018; Şahiner ve Kert, 2016). Bu kavrama ilişkin Papert (1980), “öğrenme, düşünme ve bilişsel ve duyuşsal gelişim için yeni olanaklar sağlama” tanımını yaparken (s. 37), bu alanda birçok çalışması olan Wing'de (2006), bilgi işlemsel düşünmeyi “bilgisayar biliminin temel kavramlarını kullanarak problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlama” gibi unsurlar tarafından oluşturulduğunu ifade etmiş ve bu becerinin bilimsel düşünce, matematiksel düşünce ve mühendislik düşüncelerini içeren bir tür analitik düşünce olduğunu vurgulamıştır (s. 33). Yine bu hususta Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk ve Sarıoğlu (2015), bilgi işlemsel düşünmeyi “güncel yaşam içerisinde karşılaşılan problemlerin çözümünde bilgisayarları üretim aracı olarak kullanabilmeye yönelik

ihtiyaç duyulan bilgi, beceri ve tutuma sahip olma” şeklinde tanımlamıştır (s. 69). Öte yandan farklı bir görüş açısı olarak Atman Uslu, Mumcu ve Eğin (2018), tarafından bilgi işlemsel düşünmenin, bilişsel ve duyuşsal açıdan farklı özelliklerinin olduğuna vurgu yapılmıştır. Kalelioğlu, Gülbahar ve Kukul (2016) ise sistematik araştırma incelemesi kapsamında, bilgi işlemsel düşünmeye yönelik yaptığı araştırmasında kavramın çoktan aza doğru problem çözme, soyutlama, bilgisayar, süreç, bilim, veri, algoritma gibi kapsamlarda ele alındığını ifade etmiştir. Birçok özelliği içerisinde barındıran bu beceri, yalnızca bilgisayar uzmanlarının sahip olması gereken bir beceri değil, toplum içerisinde yer alan tüm bireylerin sahip olmaları gereken bir beceri olarak kabul edilmektedir (Al Fedaghi ve Alkhalidi, 2019; Alsancak Sırakaya, 2019; Wing, 2006). Ayrıca eğitim sistemi içerisinde de bilgi işlemsel düşünme becerileri öğrencilere kazandırılması istenen en önemli temel beceriler arasında yerini almakta (Oluk ve Çakır, 2019) ve günlük problem çözme etkinliklerinde ve STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik-Science, Technology, Engineering and Maths) öğrenme alanı içerisinde kritik derecede önemli olduğu bilinmektedir (Chen vd., 2017; Garcia Penalvo ve Mendes, 2018). Dolayısıyla eğitim sürecinin bu amaç doğrultusunda planlanarak, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimine katkıda bulunulması konusu eğitimciler tarafından dikkate alınır bir durum haline gelmiştir (Alsancak Sırakaya, 2019). Örneğin, Yadav ve diğerleri (2019), çalışmalarında BİD fikrinin eğitim sürecine nüfuz edebilmesi için, öğretmenlerin BİD fikirlerini anlamaları ve bunları ders planlarına nasıl entegre edeceklerini bilmeleri gerektiğine vurgu yapmıştır. CSTA.ISTE (2011) tarafından bilgi işlemsel düşünme becerisinin yaratıcı düşünebilme, algoritmik düşünebilme, eleştirel düşünebilme, problem çözebilme ve iletişim becerilerine sahip olabilme gibi birçok beceriyi içerisinde barındırdığı ifade edilmiştir. Bununla birlikte bilgi işlemsel düşünme, tüm bu becerilerin yanında problemlerin çözümünde ihtiyaç duyulan dijital araçları kullanma yöntemlerini ve bunların hayata geçirilmesi işlevlerini de içermektedir (Yünkül vd., 2017). Wing (2011), BİD’in diğer tüm disiplinleri etkilediğinin bilinmekte olduğunu, bilgisayarlı düşünme öğretiminin sadece gelecek nesillere bilgisayar bilimi alanında ilham vermekle kalmayıp, her alanda insanlara fayda sağlayacağı fikrini desteklediğini ifade etmiş ve ayrıca, okuma, yazma ve aritmetik işlemler için, her çocuğun analitik yeteneğine bilgi işlemsel düşünmenin eklenmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Nitekim bireyin herhangi bir konuda başarılı olabilmesi, yaratıcı olma, algoritmik düşünme, eleştirel bakabilme, karar verebilme, problem çözebilme gibi birçok unsuru da içinde barındıran, bilgi işlemsel düşünme becerisine sahip olmasını gerektirir. Üstelik bireye bu becerinin kazandırılmasında eğitim süreci oldukça önemlidir ve bu beceriler bireye eğitim

kurumları içerisinde sağlanabilir. Öğretmen eğitimcilerinin, öğretmen adaylarını, bilgi işlemsel düşünmeye yönelik bilgi ve beceriyle geliştirmeleri, kendi disiplinlerini derinlemesine anlamalarını ve bilgi işlemsel düşünme kavramlarının öğrencilerin sınıfta öğrendikleriyle nasıl ilişkili olduğunu bilmelerini gerektirir (Yadav, Stephenson ve Hong, 2017). Bununla birlikte BİD kavramı, öğrencilere teknolojinin nasıl öğretileceğine yönelik gerçekleştirilen araştırmalarda artan bir öneme sahip olmanın yanında (Garcia Penalvo ve Mendes, 2018), problem çözme konusunda da teknolojiyi nasıl, ne zaman ve nerede kullanılabileceğini anlamaya (Barr, Harrison ve Conery, 2011) ve teknoloji kullanma yeteneğini göstermeye yardımcı olmaktadır (Yadav vd., 2014). Bu doğrultuda BİD becerisi ile BİT yeterliliğinin birbirinden çok uzak kavramlar olamayacağı ifade edilebilir. Dolayısıyla bu ifadeden yola çıkarak bu çalışmada, eğitim alanında öğrenci ve öğretmenlerin sahip olması gereken ve 21. yüzyıl becerileri arasında da önemli bir yere sahip olan bu kavramlara yönelik, geleceği inşa edecek öğretmen adaylarımızın yeterlik ve becerilerinin ne durumda olduğunu ve aralarında anlamlı bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmada ayrıca öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ve BİD becerileri üzerinde cinsiyet, öğrenim görülen program, bilgisayar donanım bilgisi ve bilgisayar yazılım bilgisi gibi değişkenler açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığı da araştırılmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Deseni

Araştırma tarama modelinde desenlenmiştir ve tarama modelinde amaç geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemektir (Karasar, 2005). Araştırmada öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ve BİD becerileri incelenmekte ve bu iki değişken arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmaktadır.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 öğretim yılı bahar Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nin farklı bölümlerinde öğrenim gören ve tesadüfi örnekleme yöntemi ile belirlenmiş 242'i kadın (%66) ve 123'ü erkek (%34) olmak üzere toplam 365 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerini toplamak amacıyla “Öğretmen Adayları İçin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yeterlikleri Ölçeği”, “Bilgisayarca Düşünme Ölçeği” ve demografik bilgilerin edinilmesi amacıyla kişisel bilgi formu kullanılmıştır.

Öğretmen Adayları İçin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yeterlikleri Ölçeği:

Tondeur, Aesaert, Pynoo, Braak, Fraeyman ve Erstad (2017) tarafından geliştirilen ve Alkan ve Emmioğlu Sarıkaya (2018) tarafından Türk kültürüne uyarlanan ölçek

19 madde ve “öğrencilerin BİT kullanımlarını destekleme konusunda BİT yeterlikleri “ ve “öğretim tasarımına yönelik BİT yeterlikleri “ olmak üzere 2 faktörden oluşmaktadır. Ölçek “kesinlikle katılmıyorum” ile “kesinlikle katılıyorum” değerleri arasında 5’li Likert derecelendirme ile değerlendirilmektedir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 19 ve en yüksek puan ise 95’tir. Ölçekten alınan ortalama puanların nötr değer alt limiti olan 2.5’den düşük olması ilgili boyuta ilişkin olarak katılımcıların kendilerini yetersiz olarak algıladığını gösterirken, ortalama puanların nötr değer üst limiti olan 3.5’den yüksek olması ise katılımcıların kendilerini yeterli olarak algıladığını göstermektedir. Ölçekte yer alan faktörlerin güvenilirlik analizi sonucu Cronbach alfa iç tutarlılık katsayı değerleri, birinci faktör için $\alpha = 0.94$ ve ikinci faktör için ise $\alpha = 0.89$ olarak hesaplanmıştır (Alkan ve Emmioğlu Sarıkaya, 2018). Çalışmada ise Cronbach alfa iç tutarlılık katsayı değerleri birinci faktör için $\alpha = 0.92$, ikinci faktör için $\alpha = 0.87$ ve ölçek geneli için ise $\alpha = 0.94$ olarak hesaplanmıştır.

Bilgisayarca Düşünme Ölçeği: Korkmaz, Çakır ve Özden (2017) tarafından geliştirilen ölçek 29 madde ve 5 faktörden oluşmaktadır. Ölçek “en olumsuz” dan “en olumlu” ya olmak üzere 5’li likert tipinde kodlanmaktadır. Bilgisayarca düşünme becerileri ölçeğinde alınabilecek en düşük puan 29, en yüksek puan 145’tir. Bundan dolayı 29-68 arası düşük düzey, 69-108 arası orta düzey, 109 ve üzeri ise yüksek düzey olarak kabul edilmiştir. Ölçek “yaratıcılık” ismi verilen faktör 8 maddeden oluşmakta ve iç tutarlılık katsayısı 0.84’dir. “algoritmik düşünme” faktörü 6 maddeden oluşmakta ve iç tutarlılık katsayısı 0.86, “işbirliklilik” faktörü 4 maddeden oluşmakta ve iç tutarlılık katsayısı 0.86’dır. “eleştirel düşünme” faktörü 5 maddeden oluşmakta ve iç tutarlılık katsayısı 0.78 ve “problem çözme” faktörü ise 6 maddeden oluşmakta ve iç tutarlılık katsayısı 0.72’dir. Ölçeğin tamamı için iç tutarlılık katsayısı 0.82’dir (Korkmaz vd., 2015). Çalışma kapsamında toplanan veriler ile yapılan analizler sonucu ise “yaratıcılık” faktörü için $\alpha = 0.76$, “algoritmik düşünme” faktörü için $\alpha = 0.91$, “işbirliklilik” faktörü için $\alpha = 0.91$, “eleştirel düşünme” faktörü için $\alpha = 0.83$, “problem çözme” faktörü için $\alpha = 0.80$ ve ölçeğin geneli için ise $\alpha = 0.87$ olarak hesaplanmıştır.

Kişisel Bilgiler Formu: Katılımcılara ilişkin bazı demografik bilgilere ulaşabilmek adına kişisel bilgi formu içerisinde cinsiyet, öğrenim görülen program, bilgisayar donanım bilgisi ve bilgisayar yazılım bilgisi gibi bilgiler yer almaktadır.

2.4. Verilerin Analizi

Çalışmada verilerin analizinde kullanılacak yöntemlerin belirlenmesi amacıyla verilerin normal dağılıp dağılmadığı kontrol edilmiştir. Normallik testini uygulayabilmek amacıyla Skewness (Basıklık) ve Kurtosis (Çarpıklık) değerlerine

bakılmış ve bu değerlerin “-1.5 ve +1.5” aralığında olduğu görülmüş ve verilerin normal dağıldığı kabul edilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Dolayısıyla çalışmada bağımsız örneklem t-testi, tek yönlü ANOVA testi ve çoklu karşılaştırma testleri olarak da Tukey testinde yararlanılmıştır.

3. BULGULAR

Öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ve BİD becerilerini belirlemeye yönelik gerçekleştirilen betimsel istatistik değerleri Tablo 1’de verilmektedir.

Tablo 1: Öğretmen Adaylarının BİT Yeterlikleri Ölçeği ve BİD Becerileri Ölçeği Betimsel Değerleri

Değişken	N	m	\bar{X}	\bar{X}/m	Ss
BİT Kull. Des.	365	11	44.16	4.01	6.00
Öğr. Tas. BİT	365	8	30.79	3.84	4.80
BİT Yeterlikleri	365	19	74.96	3.94	10.05
Yaratıcılık	365	8	33.68	4.21	3.78
Algoritmik Düş.	365	6	18.24	3.04	6.49
İşbirliklilik	365	4	14.73	3.68	3.96
Eleştirel Düş.	365	5	18.45	3.69	3.74
Problem Çözme	365	6	17.61	2.93	4.50
BİD Becerileri	365	29	102.73	3.54	14.14

Öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ve BİD becerilerini belirlemeye yönelik gerçekleştirilen betimsel istatistikler sonucunda öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ortalama puanının 3.5’den yüksek olması katılımcıların kendilerini yeterli olarak algıladığını ifade ettiğinden (Alkan ve Emmioğlu Sarıkaya, 2018), Tablo 1’de gösterildiği üzere elde edilen BİT yeterlik puanına göre ($\bar{X}/m= 3.94$), öğretmen adaylarının BİT yeterliklerinin “yeterli” düzeyde olduğu ifade edilebilir. Ölçeğin alt faktörleri açısından ise öğretmen adayları en yüksek ortalamayı “*öğrencilerin BİT kullanımlarını destekleme konusunda BİT yeterlikleri*” boyutundan elde ederken, en düşük ortalamayı da “*öğretim tasarımına yönelik BİT yeterlikleri*” boyutundan elde etmişlerdir. BİD becerileri ölçeği genelinden elde edilen ortalama puan için ise değer aralığı 29-68 arası düşük düzey, 69-108 arası orta düzey, 109 ve üzeri ise yüksek düzey olarak kabul edilmiştir (Kılıç vd., 2019). Tablo 1’de görüldüğü üzere, BİD becerileri puanına göre ($\bar{X}=102.73$), öğretmen adaylarının BİD becerilerinin “*orta düzey*” kategorisinde yer aldığı ifade edilebilir. Ölçeğin alt faktörleri açısından ise öğretmen adayları en yüksek ortalamayı “*yaratıcılık*” boyutundan elde ederken, en düşük ortalamayı da “*problem çözme*” boyutundan elde etmişlerdir.

Öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ve BİD becerilerinin cinsiyet değişkeni açısından farklılığını belirlemeye yönelik gerçekleştirilen bağımsız örneklem t-testi istatistikleri Tablo 2’de verilmektedir.

Tablo 2: Cinsiyet Değişkenine Göre Öğretmen Adaylarının BİT Yeterlikleri ve BİD Becerileri Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Değişken	Grup	N	\bar{X}	Ss	sd	t	p
BİT Yeterlikleri	Kadın	242	74.92	10.310	363	-.665	.506
	Erkek	123	75.66	9.550			
BİD Becerileri	Kadın	241	101.74	14.304	363	-2.422	.016*
	Erkek	123	105.51	13.541			

p<.05 *

Öğretmen adaylarının BİT yeterliklerinin cinsiyet değişkeni açısından değerlendirilmesinde anlamlı bir fark ($t_{(363)} = -.665$, $p > .05$) ortaya çıkmazken, BİD becerileri ölçeği ($t_{(363)} = -2.422$, $p < .05$) açısından anlamlı bir fark olduğu Tablo 2 üzerinde görülmektedir. BİD becerileri ölçeği açısından ortaya çıkan bu farkın kaynağına bakıldığında, erkek öğretmen adaylarının puan ortalamasının, kadın öğretmen adaylarının puan ortalamasından daha yüksek olmasından kaynaklandığı belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ve BİD becerilerinin öğrenim görülen program değişkenine göre ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 3: Öğretmen Adaylarının BİT Yeterlikleri ve BİD Becerilerinin Öğrenim Görülen Program Değişkenine Göre Ortalamaları

Öğrenim Görülen Bölüm	N	BİT Yeterlikleri		BİD Becerileri	
		\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
BÖTE Öğretmenliği	52	78.98	9.46	108.44	12.23
Sınıf Öğretmenliği	47	75.43	8.32	104.94	13.04
Matematik Öğretmenliği	20	76.45	7.65	115.95	14.22
Fen Bilgisi Öğretmenliği	21	76.43	7.22	105.62	11.15
Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	34	75.12	9.42	97.50	13.56
Okul Öncesi Öğretmenliği	33	75.64	12.78	105.27	15.23
Türkçe Öğretmenliği	34	71.79	11.21	100.71	11.90
Zihin Engelliler Öğretmenliği	22	72.91	9.82	102.59	17.92
PDR Öğretmenliği	36	71.64	9.31	101.14	13.34
İngilizce Öğretmenliği	66	75.39	10.89	96.68	12.72

Öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ve BİD becerilerinin öğrenim görülen program değişkeni açısından farklılığını belirlemeye yönelik gerçekleştirilen ANOVA testi istatistikleri Tablo 4'de verilmektedir.

Tablo 4. Öğrenim Görülen Program Değişkenine Göre Öğretmen Adaylarının BİT Yeterlikleri ve BİD Becerileri ANOVA Sonuçları

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
BİT Yeterlikleri	Gruplararası	1783.637	9	198.182	2.010	.037*	1-7, 1-9
	Gruplarıçi	35005.169	355	98.606			
	Toplam	36788.805	364				
BİD Becerileri	Gruplararası	9355.347	9	1039.483	5.813	.001*	1-5, 1-10, 2-10, 3-5,
	Gruplarıçi	63481.584	355	178.821			3-7, 3-8,
	Toplam	72836.932	364				3-9, 3-10

1-) BÖTE 2-) Sınıf Öğrt. 3-) Matematik Öğrt. 4-) Fen Bilg. Öğrt. 5-) Sosyal Bilg. Öğrt. 6-) Okul Önc. Öğrt. 7-) Türkçe Öğrt. 8-) Zihin Eng. Öğrt. 9-) PDR Öğrt. 10-) İng. Öğrt.

Öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ölçeğinden elde edilen puan ortalaması ($F_{(9,355)}=2.010$, $p<.05$) ile öğrenim görülen program değişkeni arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde öğretmen adaylarının BİD becerileri açısından elde edilen puan ortalaması ($F_{(9,355)}=5.813$, $p<.05$) ile öğrenim görülen program değişkeni arasında anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır.

BİT yeterlikleri ölçeği açısından ortaya çıkan anlamlı farkın kaynağını belirlemek için ANOVA testinde varyansların homojenliği test edilmiş ve gerçekleştirilen Levene testi sonucuna göre grup varyanslarının eşit olduğu sonucuna varılmış ve ortaya çıkan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla post-hoc testlerinden Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Testin sonuçlarına göre BİT yeterliklerine ilişkin farklılığın, BÖTE Bölümü öğretmen adaylarının puan ortalamasının ($\bar{X}=78.98$), Türkçe Öğretmenliği ($\bar{X}=71.79$) ve PDR Öğretmenliği ($\bar{X}=71.64$) Bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının puan ortalamalarından daha yüksek olmasından kaynaklandığı görülmüştür. Öte yandan BİD becerileri ölçeği açısından ortaya çıkan anlamlı farkın kaynağını belirlemek amacıyla varyansların homojenliği test edilmiş ve gerçekleştirilen Leneve testi sonucuna göre benzer şekilde grup varyanslarının eşit olduğu sonucuna varılmıştır. Ortaya çıkan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla yine post-hoc testlerinden Tukey çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır. Test sonuçlarına bakıldığında, BİD becerileri açısından BÖTE Bölümü öğretmen adaylarının puan ortalamalarının ($\bar{X}=108.44$), Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Bölümü ($\bar{X}=97.50$) ve İngilizce Öğretmenliği Bölümü öğretmen adaylarının puan ortalamasından ($\bar{X}=96.68$) daha yüksek olmasından kaynaklandığı görülmüştür. Benzer şekilde Sınıf Öğretmenliği Bölümü ($\bar{X}=104.94$) öğretmen adaylarının, İngilizce Öğretmenliği Bölümü öğretmen adaylarının puan ortalamasından ($\bar{X}=96.68$) daha yüksek olmasından kaynaklandığı belirlenmiştir.

Çalışmada ayrıca, Matematik Öğretmenliği Bölümü öğretmen adaylarının puan ortalamasının ($\bar{X}=115.95$), Sosyal Bilgiler Öğretmenliği ($\bar{X}=97.50$), Türkçe Öğretmenliği ($\bar{X}=100.71$), Zihin Engelliler Öğretmenliği ($\bar{X}=102.59$), PDR Öğretmenliği ($\bar{X}=101.14$) ve İngilizce Öğretmenliği Bölümü öğretmen adaylarının puan ortalamasından ($\bar{X}=96.68$) daha yüksek olmasından kaynaklandığı ortaya çıkmıştır.

Öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ve BİD becerilerinin bilgisayar donanım bilgisi değişkenine göre ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 5'te verilmektedir.

Tablo 5. Öğretmen Adaylarının BİT Yeterlikleri ve BİD Becerilerinin Bilgisayar Donanım Bilgisi Değişkenine Göre Ortalamaları

Bilgisayar Donanım Bilgisi	N	BİT Yeterlikleri		BİD Becerileri	
		\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
İyi	124	78.96	10.13	106.21	14.02
Orta	165	74.94	8.55	102.49	14.59
Kötü	76	69.47	10.24	98.93	12.17

Öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ve BİD becerilerinin bilgisayar donanım bilgisi değişkeni açısından farklılığını belirlemeye yönelik gerçekleştirilen ANOVA testi istatistikleri Tablo 6'da verilmektedir.

Tablo 6. Bilgisayar Donanım Bilgisi Değişkenine Göre Öğretmen Adaylarının BİT Yeterlikleri ve BİD Becerileri ANOVA Sonuçları

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Fark
BİT Yeterlikleri	Gruplararası	4255.666	2	2127.833	23.677	.001*	1-2,
	Gruplarıçi	32533.140	362	89.871			1-3,
	Toplam	36788.805	364				2-3
BİD Becerileri	Gruplararası	2576.476	2	1288.238	6.637	.001*	1-3
	Gruplarıçi	70260.456	362	194.090			
	Toplam	72836.932	364				

1: İyi 2: Orta 3: Kötü

Öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ölçeğinden elde edilen puan ortalaması ($F_{(2,362)}=23.677$, $p<.05$) ile bilgisayara donanım bilgisi değişkeni arasında anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Yine benzer şekilde öğretmen adaylarının BİD becerileri ölçeği açısından elde edilen puan ortalaması ($F_{(2,362)}=6.637$, $p<.05$) ile bilgisayar donanım bilgisi değişkeni arasında anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır.

BİT yeterlikleri açısından ortaya çıkan anlamlı farkın kaynağını belirlemek amacıyla ANOVA testinde varyansların homojenliği test edilmiş ve gerçekleştirilen Levene testi sonucuna göre grup varyanslarının eşit olduğu sonucuna varılmıştır. Varyansların eşit olması neticesinde ortaya çıkan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla yine post-hoc testlerinden Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Tukey test sonucuna göre bilgisayar donanım bilgisi iyi düzeyde olan öğretmen adaylarının puan ortalamasının ($\bar{X}=78.96$), bilgisayar donanım bilgisi orta ($\bar{X}=74.94$) ve kötü ($\bar{X}=69.47$) düzeyde olan öğretmen adaylarından daha yüksek ortalamaya sahip olduğu görülürken, benzer şekilde bilgisayar donanım bilgisi orta ($\bar{X}=74.94$) olan öğretmen adaylarının bilgisayar donanım bilgisi kötü ($\bar{X}=69.47$) olanlardan daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmüştür.

BİD becerileri açısından ortaya çıkan anlamlı farkın kaynağını belirlemek amacıyla yine ANOVA testinde varyansların homojenliği test edilmiş ve gerçekleştirilen Leneve testi sonucuna göre benzer şekilde varyansların eşit olduğu belirlenmiş ve post-hoc testlerinden Tukey çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır. Test sonuçlarına göre, bilgisayar donanım bilgisi iyi ($\bar{X}=106.21$) düzeyde olan öğretmen adaylarının, bilgisayar donanım bilgisi kötü ($\bar{X}=98.93$) düzeyde olan öğretmen adaylarının puan ortalamasından daha yüksek olmasından kaynaklandığı görülmüştür.

Öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ve BİD becerilerinin bilgisayar yazılım bilgisi değişkenine göre ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 7'de verilmektedir.

Tablo 7. Öğretmen Adaylarının BİT Yeterlikleri ve BİD Becerilerinin Bilgisayar Yazılım Bilgisi Değişkenine Göre Ortalamaları

Bilgisayar Yazılım Bilgisi	N	BİT Yeterlikleri		BİD Becerileri	
		\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
İyi	111	79.56	9.53	106.79	14.29
Orta	156	74.88	9.00	102.62	14.38
Kötü	98	70.64	10.19	99.36	12.50

Öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ve BİD becerilerinin bilgisayar yazılım bilgisi değişkeni açısından farklılığını belirlemeye yönelik gerçekleştirilen ANOVA testi istatistikleri Tablo 8'de verilmektedir.

Tablo 8. Bilgisayar Yazılım Bilgisi Değişkenine Göre Öğretmen Adaylarının BİT Yeterlikleri ve BİD Becerileri ANOVA Sonuçları

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Fark
BİT Yeterlikleri	Gruplararası	4159.013	2	2079.507	23.070	.001*	1-2,
	Gruplarıçi	32629.792	362	90.138			1-3,
	Toplam	36788.805	364				2-3
BİD Becerileri	Gruplararası	2919.511	2	1459.756	7.558	.001*	1-2,
	Gruplarıçi	69917.420	362	193.142			1-3
	Toplam	72836.932	364				

1: İyi 2: Orta 3: Kötü

Öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ölçeğinden elde edilen puan ortalaması ($F_{(2,362)}=23.070$, $p<.05$) ile bilgisayara yazılım bilgisi değişkeni arasında anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde öğretmen adaylarının BİD becerileri ölçeğinden elde edilen puan ortalaması ($F_{(2,362)}=7.558$, $p<.05$) ile bilgisayar yazılım bilgisi değişkeni arasında anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır.

BİT yeterlikleri açısından ortaya çıkan anlamlı farkın kaynağı belirlemek amacıyla ANOVA testinde varyansların homojenliği test edilmiştir. Gerçekleştirilen Levene testi sonucuna göre grup varyanslarının eşit olduğu sonucu belirlenmiş ve post-hoc testlerinden Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Testin sonucuna göre bilgisayar yazılım bilgisi iyi ($\bar{X}=79.56$) düzeyde olan öğretmen adaylarının, bilgisayar yazılım bilgisi orta ($\bar{X}=74.88$) ve kötü ($\bar{X}=70.64$) olan öğretmen adaylarının puan ortalamasından daha yüksek olduğu ortaya çıkarken, benzer şekilde bilgisayar yazılım bilgisi orta ($\bar{X}=74.88$) düzeyde olan öğretmen adaylarının puan ortalamasının, bilgisayar yazılım bilgisi kötü ($\bar{X}=70.64$) düzeyde olan öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

BİD becerileri ölçeği açısından ortaya çıkan anlamlı farkın kaynağını belirlemek amacıyla yine ANOVA testinde varyansların homojenliği test edilmiş ve gerçekleştirilen Leneve testi sonucuna göre, benzer şekilde varyansların eşit olduğu belirlenmiş ve yine post-hoc testlerinden Tukey çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır. Testin sonuçlarına göre bilgisayar yazılım bilgisi iyi ($\bar{X}=106.79$) düzeyde olan öğretmen adaylarının puan ortalamasının, bilgisayar yazılım bilgisi orta ($\bar{X}=102.62$) ve kötü ($\bar{X}=99.36$) düzeyde olan öğretmen adaylarının puan ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür.

Öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ile BİD becerileri arasındaki ilişki belirlemek üzere gerçekleştirilen korelasyon analizi sonuçları Tablo 9'da verilmektedir.

Tablo 9. Öğretmen Adaylarının BİT Yeterlikleri ile BİD Becerileri Korelasyon Analizi Sonuçları

	Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yeterlikleri	Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri
Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yeterlikleri	1.00	.365**
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri	.365**	1.00

** Korelasyon .01 düzeyinde anlamlıdır.

Öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ile BİD becerileri arasındaki ilişkiye bakıldığında pozitif yönde ve zayıf düzeyde ($r=.365$; $p=.01$) bir ilişki olduğu Tablo 9’da görülmektedir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Öğretmen adaylarının BİT yeterliklerinin ve BİD becerilerinin çeşitli değişenlere göre farklılığının ve bununla birlikte iki değişken arasındaki ilişkinin incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada, öğretmen adaylarının BİT yeterlik düzeylerinin “yeterli” seviyede olduğu belirlenirken, BİD becerilerinin ise “orta düzey” aralığında olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının BİT yeterliklerinin uygun seviyede olması, onların eğitimle teknolojiyi bütünleştirmeye yönelik bilgi, beceri ve deneyime sahip olduğunun bir göstergesi olması adına olumlu bir gelişme olarak kabul edilebilir. Yine öğretmen adaylarının BİD becerilerinin orta düzeyde olması durumu, herhangi bir duruma ilişkin problem çözme, algoritmik düşünme, sistem tasarlama, insan davranışlarını anlama, bilişsel ve duyuşsal açıdan çözüm üretebilmeye yönelik hem öğrenciler hem de öğretim süreci açısından olumlu katkılarının olacağı düşüncesini ortaya çıkarabilmektedir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının BİT yeterliğinin araştırıldığı çeşitli çalışmalardan Şad ve Nalçacı (2015) araştırmalarında öğretmen adaylarının BİT yeterliklerinin “yeterli” düzeyde olduğunu ifade etmiş ve öğrencilere BİT konusunda temel beceri kazandırılmasına ilişkin öğretmenlerin gerekli altyapı ve yeterliğe sahip olması gerekliliğine vurgu yapmıştır. Benzer şekilde Çakır ve Önal’da (2015), ortaokul matematik öğretmenlerinin BİT konusunda kendilerini yeterli gördüklerini ifade ettiği çalışmasında, öğretmenlerin BİT kullanma yeterliklerinin öğrencilerin öğrenme ve teknoloji kullanma durumları üzerinde olumlu etki oluşturabildiğine vurgu yaparken Briones (2018), Fizik öğretmenleri ile yaptığı çalışmada, öğretmenlerin BİT yeterlik düzeylerinin “yeterli” seviyede olduğunu ve öğretmenlerin BİT kullanımının, öğrencilerin bilimsel fikirlere olan ilgisini arttırmaya, öğrenme ve öğretme sürecini kolaylaştırmaya ve öğretmene dersi işleme konusunda yenilikçi

olabilme fırsatı oluşturduğuna yönelik katkı sağladığına vurgu yapmıştır. Öte yandan BİD becerilerine ilişkin gerçekleştirilen çalışmaların, öğretmen ve öğretmen adaylarından daha çok üniversite öğrencileri (Oluk ve Çakır, 2019), üstün yetenekli öğrenciler (Kirit vd., 2018), ilköğretim öğrencileri (Atman Uslu vd., 2018; Chen, vd., 2017; Gülbahar vd., 2019; Oluk, Korkmaz ve Oluk, 2018; Yünkül vd., 2017), ortaöğretim öğrencileri (Garcia Penalvo ve Mendes, 2018; Kılıç vd., 2019; Saritepeci, 2017; Yağcı, 2018) ve bireyler (Korkmaz vd., 2015) ile gerçekleştirilmesi nedeniyle araştırma öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Çünkü her bireyin sahip olması gereken ve okuma, yazma ve aritmetik becerileri kapsayan BİD becerilerini (Wing, 2011), bu bireylere kazandırmada ilk görev öğretmenlere düşmektedir. Bu hususta ISTE (2016) da eğitim ve öğretim süreci içerisinde öğrenci ve öğretmenlerin teknolojiyi kullanma standartlarını geliştirmek amacıyla temel becerilere BİD becerilerini dahil etmiştir (Yıldız Durak, Karaoğlan Yılmaz ve Yılmaz, 2019). Dolayısıyla ve öncelikle öğretmenlerin BİD becerilerinin ortaya çıkarılması ve gerekiyorsa bu konuda gelişimlerinin sağlanması, öğretim sürecinin önemli konuları arasında yerini alabilir. Öğretmen eğitimcilerinin öğretmen adaylarını, öğrencilerin hesaplamalı düşünme kavramlarını anlamaları ve her bir disiplin bilgisine uygulamalarını desteklemek amacıyla hazırlamaları gerekmektedir (Yadav vd., 2017). Bu duruma ilişkin Tondeur ve diğerleri (2012), öğretmen adaylarının eğitime teknolojiyi entegre edebilmelerine yönelik hazırlanmalarında öğretmen eğitimcilerinin rol model olmaları gerektiğine vurgu yapmıştır.

Öğretmen adaylarının cinsiyet değişkeni açısından değerlendirilmesinde BİT yeterlikleri ortalama puanı ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı görülmüştür. Benzer şekilde alanyazında da cinsiyet değişkeni ile teknoloji kullanımına yönelik yeterlik, tutum ve kullanım gibi benzeri davranışlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığını ifade eden çalışmaların (Danner ve Pessu, 2013; Durgadevi ve Ibrahim, 2017; Ersoy, Kabakçı Yurdakul ve Ceylan, 2016; Gökçearslan, Karademir Coşkun ve Şahin, 2018; Hakkari, Atalar ve Tüysüz, 2015; Imhof, Vollmeyer ve Beierlein, 2007; Şad ve Nalçacı, 2015; Teo, Fan ve Du, 2015) yanı sıra, cinsiyet değişkeninin teknoloji kullanımına yönelik yeterlik, tutum ve kullanım üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu vurgulayan çalışmalara da ulaşılabilir (Çetin ve Güngör, 2014; Gilbert, Lee Kelley ve Barton, 2003; Hew ve Leong, 2011; Kaplan vd., 2013; Lee, 2003). Çalışmada ortaya çıkan cinsiyet değişkeninin, öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri üzerinde bir etkisinin olmaması bulgusu, eğitim sistemi içerisinde eğitim alacak her bir bireyin, eğitim sürecinde farklı cinsiyete sahip eğitimcilerden eğitim almalarında, teknoloji ile bütünleştirilmiş harmanlanmış öğrenme kapsamında benzer türde etkili bir eğitim

alabilmeleri açısından olumlu bir gelişme olarak kabul edilebilir. Öte yandan çalışmada ayrıca öğretmen adaylarının BİD becerileri ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve farklılığın sebebi olarak erkek öğretmen adaylarının BİD becerilerine yönelik ortalama puanlarının, kadın öğretmen adaylarının BİD becerilerine yönelik ortalama puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklandığı belirlenmiştir. Erkek öğretmen adaylarının BİD becerilerinin, kadın öğretmen adaylarının BİD becerilerinden yüksek çıkması öğretim süreci açısından tüm öğrencilerin kadın ya da erkek öğretmenlerinden benzer kalitede eğitim alması adına araştırılması gereken önemli bir konu olarak ele alınıp, çözüm süreci planlanabilir. Çalışmadan çıkan bulguya benzer şekilde alanyazında cinsiyet değişkeninin BİD becerileri üzerinde anlamlı etkisinin olduğunu vurgulayan çalışmalar bulunmaktadır (Kirit vd., 2018; Roman Gonzalez vd., 2016; Saritepeci, 2017). Öte yandan Oluk ve Çakır (2019) ise bilgisayarca düşünme beceri düzeylerinin cinsiyete göre erkek öğrencilerinin lehine bir farklılık göstermesine rağmen bu farklılığın istatistiksel olarak bir anlam ifade etmediğine vurgu yapmıştır. Alanyazında ayrıca cinsiyetin BİD becerileri üzerinde bir etkisinin olmadığını vurgulayan çalışmalara da ulaşılabilir (Alsancak Sırakaya, 2019; Atmatzidou ve Demetriadis, 2016; Oluk ve Korkmaz, 2016; Yağcı, 2018; Yıldız Durak vd., 2019). Ortaya çıkan bu bulgu ışığında cinsiyet değişkeninin BİD becerisi ile ilişkisinin ortaya konulması açısından daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu ifade edilebilir.

Öğrenim görülen program değişkeni açısından öğretmen adaylarının BİT yeterliklerine bakıldığında anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farklılığın Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nde öğrenim gören öğretmen adaylarının Türkçe Öğretmenliği ve İngilizce Öğretmenliği alanında öğrenim gören öğretmen adaylarının puan ortalamalarından daha yüksek olmasından kaynaklandığı belirlenmiştir. Bu bulgu ışığında BÖTE Bölümünün aldığı eğitim kapsamında teknoloji yetkinliği açısından yüksek yeterliğe sahip olmalarının, oldukça olağan bir durum olduğu ifade edilebilir. Türkçe Öğretmenliği açısından ise alanyazında benzer şekilde, Şad ve Nalçacı (2015) ve Akbulut, Odabaşı ve Kuzu (2011), Türkçe Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının, teknolojinin eğitimle bütünleştirilmesi yeterliğine yönelik olarak, BİT'in eğitime entegrasyonunda kendilerini çok fazla yeterli görmedikleri bulgusuna ulaşmışlardır. Ortaya çıkan bu bulgu kapsamında Türkçe Öğretmenliğinde öğrenim gören öğretmen adaylarının BİT yeterliklerinin artırılması amacıyla bu kapsamda gerek eğitimcilerin derslerinde teknoloji kullanımına daha fazla yer vermeleri, gerekse de öğretmen adaylarının teknoloji kullanımını arttıracak şekilde seçmeli derslerin planlanmasının gerekli olduğu ifade edilebilir. Çalışmada ayrıca öğretmen

adaylarının BİD becerilerinin öğrenim görülen program kapsamında anlamlı bir farklılık oluşturduğu ve ortaya çıkan farkın BÖTE Bölümü öğretmen adaylarının puan ortalamalarının Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Bölümü ve İngilizce Öğretmenliği Bölümü öğretmen adaylarının puan ortalamasından daha yüksek olmasından ve benzer şekilde Matematik Öğretmenliği Bölümü öğretmen adaylarının Sosyal Bilgiler Öğretmenliği, Türkçe Öğretmenliği, Zihin Engelliler Öğretmenliği, PDR Öğretmenliği ve İngilizce Öğretmenliği Bölümü öğretmen adaylarının puan ortalamasından daha yüksek olmasından kaynaklandığı belirlenmiştir. BİD becerilerinin özellikle algoritmik düşünme, problem çözme, aritmetiksel işlem gibi matematiksel kavramları içermesi, BÖTE ve Matematik Öğretmenliği Bölümlerinin içeriğinde yer alan birçok dersin de aritmetik-mantık, algoritma yapısı ve programlama mantığı gibi konular kapsamında yapılandırıldığından, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin de diğer bölümlere oranla yüksek olması olağan bir durum olarak kabul edilebilir. Benzer şekilde Korkmaz ve diğerleri (2015), Matematik, Fen ve Teknoloji Bölümlerinde uygulanan programların öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin diğer bölümlere oranla anlamlı derecede daha fazla katkı sağladığına vurgu yapmıştır. Oluk ve Çakır'da (2019), bölümlerin bilgisayarca düşünme düzeylerinin birbirinden farklı olduğu ve en yüksek bilgisayarca düşünme beceri seviyesinin bilgisayar programcılığı öğrencilerine ait olduğunu ve programlama eğitiminin bu durumun ortaya çıkmasında önemli bir yere sahip olduğunu ifade etmiştir.

Bilgisayar donanım bilgisi değişkeninin öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri üzerindeki etkisine bakıldığında, anlamlı bir farklılık ortaya çıktığı ve farklılığın bilgisayar donanım bilgisi diğerlerine oranla daha iyi olan öğretmen adaylarının lehine olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde bilgisayar yazılım bilgisi açısından da öğretmen adaylarının BİT yeterliklerine bakıldığında anlamlı bir farklılığın olduğu ve ortaya çıkan bu farklılığın yine yazılım bilgisi diğerlerine oranla daha iyi olanlar lehine olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu ışığında öğretmen adaylarının bilgisayar kullanımına yönelik yazılım ve donanım bilgisinin var olması, onların eğitimde teknoloji kullanımına yönelik yeterliklerinde de bir güven oluşturarak, teknolojiyi eğitim sürecine daha kolay entegre edebilmelerine katkı sağlayabilmesi adına olumlu bir gelişme olarak kabul edilebilir. Bu hususta Petrenko (2017), öğretmenlerin BİT'e ilişkin yeterliklerinin geliştirilmesi için yazılım ve donanım bilgisinin önemli bir bileşen olarak ele alınmasının önemine vurgu yaparken, Cha ve diğerleri (2011) de, BİT yetkinliğine sahip olmak adına donanım ve yazılım tasarımları ve bunların uygulamalarının müfredata dahil olmasının önemine vurgu yapmıştır. Yusof ve diğerleri (2017), birçok araştırmada hem eğitmen, hem de öğrencilerin daha etkili bilgi paylaşımı yapabilmelerinin,

eğitimcilerin teknoloji yeterliğine bağlı olduğuna ve eğitimcilerin teknoloji kullanımı konusunda ne kadar bilgili olurlarsa yeterliklerin de o oranda artacağına vurgu yapıldığına değinmişlerdir. Çalışmada öğretmen adaylarının BİD becerilerinin bilgisayar donanım bilgisi açısından değerlendirilmesinde bilgisayar donanım bilgisi iyi düzeyde olan öğretmen adaylarının BİD becerilerinin diğer öğretmen adaylarına oranla daha yüksek olduğu görülürken, benzer şekilde bilgisayar yazılım bilgisi açısından da yine yazılım bilgisi iyi düzeyde olan öğretmen adaylarının BİD becerilerinin diğerlerine oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Yazılım bilgisi bilgisayar sisteminin çalışması gereken programları içerdiğinden, yazılımları kullanabilmek bilgi, beceri ve merak ile alakalı bir durum olduğundan BİD becerileri üzerinde de önemli bir etki oluşturabilme açısından olumlu bir durum olarak kabul edilebilir. Bu hususla ilgili olarak Yünkül ve diğerleri (2017), çalışmalarında yazılım bilgisi olarak Scratch eğitimi alan öğrencilerin, bilgisayarca düşünme becerilerinin daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşırken, Pellas ve Peroutseas'de (2016), çalışmalarında yazılım tabanını oluşturan programlama eğitiminin, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimi açısından olumlu bir etki yarattığı bulgusuna ulaşmıştır. Bununla birlikte çalışmada ayrıca öğretmen adaylarının BİT yeterlikleri ile BİD becerileri arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve zayıf düzeyde olduğu görülmüştür. İlişkinin pozitif yönlü oluşu olumlu bir durum olarak kabul edilirken, aradaki ilişkinin derecesinin zayıf oluşu araştırılması gereken önemli bir husus olarak kabul edilebilir. Nitekim öte yandan, bilgisayar yazılım bilgisi ve donanım bilgisinin, BİT yeterlikleri üzerinde önemli bir etkisinin olduğu bilindiğinden ve yine çalışmada da bilgisayar yazılım bilgisi ve donanım bilgisi iyi olan öğretmen adaylarının, BİD becerilerinin de yüksek düzeyde olduğu bulgusu, BİT yeterliği ve BİD becerileri arasındaki ilişkinin de dikkate değer şekilde olumlu olabileceğine ihtimal vermektedir. Fakat çalışmada ortaya çıkan ve iki değişken arasındaki ilişkinin zayıf olması bulgusu, bu iki değişken arasındaki ilişki durumunun alanyazında daha net ortaya konulmasına yönelik daha fazla araştırmanın yapılması ihtiyacını doğurabilmektedir.

Ortaya çıkan bulgular ışığında çeşitli önerilerin yapılması ihtiyacı görülmektedir. Bu doğrultuda, öncelikle öğretmen eğitimcilerinin, ulusal ve uluslararası birçok çalışmada eğitim süreci açısından önemi ifade edilen ve 21. yy. gereksinimleri arasında gösterilen BİT yeterlikleri ve BİD becerilerine yönelik öğretmen adaylarını eğitmeleri, bilgilendirmeleri ve bilinçlendirmeleri gerekmektedir. Öğretmen adaylarının teknolojiyi eğitime entegre edip kullanma ve kullandırtma yeterliğine sahip olmalarının yanında özellikle kadın öğretmen adaylarının problem çözme, algoritmik ve eleştirel düşünme, yaratıcı olma, işbirliği

içinde olma gibi konularda uygulamalar ile desteklenerek bilgilendirilmeleri ihtiyacı doğmaktadır. Bölüm bazında değerlendirmede özellikle sözel bölümlerin BİT yeterliklerinin ve BİD becerilerinin artırılması açısından bu yeterliklerin geliştirilmesini amaçlayan derslerin seçmeli olarak açılması ve öğretmen adaylarının bu dersleri seçmesi için yönlendirilmesi gerekmektedir. Bilgisayar donanım ve yazılım bilgisinin her iki değişken üzerinde de etkisinin olduğu görüldüğünden, öğretmen adaylarının bilgilendirilmesi adına bilgisayar kullanımına yönelik kurslar açılıp, öğretmen adaylarının yetkinliğinin artmasına yönelik katkı sağlanabilir.

Öte yandan gerçekleştirilen bu araştırma bazı sınırlılıklara sahiptir. Çalışmanın en önemli sınırlılığı araştırmanın sadece tek bir fakültede öğrenim gören örneklem grubu ile gerçekleştirilmesidir. Dolayısıyla farklı şehir ve bölgelerde yer alan diğer fakültelerden de örneklem grubu seçilerek araştırmanın daha genellenebilmesi sağlanabilir. Ayrıca gerçekleştirilecek yeni çalışmalarda, nicel araştırma yöntemlerin yanı sıra nitel araştırma yöntemlerine de yer verilerek araştırmanın farklı açılardan da değerlendirilebilmesi sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Akbulut, Y., Odabaşı, H., & Kuzu, A. (2011). Perceptions of preservice teachers regarding the integration of information and communication technologies in Turkish Education Faculties. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(3), 175-184.
- Akinwale, J. O., Issa, A. R., & Omotunde, C. (2017). Assessment of ICT literacy needs and competency level of pre-service teachers in University of Lagos. *International Journal for Innovative Technology Integration in Education*, 1(1), 9-14.
- Al Fedaghi, S., & Alkhaldi, A. A. (2019). Thinking for computational thinking. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 10(2), 620-629.
- Alkan, M. F., & Emmioğlu Sarıkaya, E. (2018). Adaptation of preservice teachers' information and communication technology competencies scale into Turkish culture. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 7(2), 665-691.
- Alsancak Sırakaya, D. (2019). Programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(2), 575-590.
- Ansong Gyimah, K. (2017). *Creating an online tool for assessing the readiness of teacher training colleges in developing countries to implement the UNESCO ICT competency framework for teachers: A design and development study*. (Unpublished master's thesis). Dissertation submitted to the faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Atman Uslu, N., Mumcu, F. ve Eğin, F. (2018). Görsel programlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2(1), 19-31.

- Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661–670.
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age. *Learning & Leading with Technology*, 38(6), 20–23.
- Briones, C. B. (2018, January). *Teachers' competency on the use of ICT in teaching Physics in the Junior High School*. 4th International Research Conference on Higher Education, KnE Social Sciences, 177–204. doi:10.18502/kss.v3i6.2380
- Cha, S. E., Jun, S. J., Kwon, D. Y., Kim, H. S., Kim, S. B., Kim, J. M., Kim, Y. A., Han, S. G., Seo, S. S., Jun, W. C., Kim, H. C., & Lee, W. G. (2011). Measuring achievements in ICT competence for students in Korea. *Computer & Education*, 56(4), 990-1002.
- Chen, G., Shen, J., Barth Cohen, L., Jiang, S., Huang, X., & Eltoukhy, M. (2017). Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. *Computers & Education*, 109, 162-175.
- CSTA & ISTE (2011). *Computational thinking in K–12 Education leadership toolkit*. <https://id.iste.org/docs/ct-documents/ct-leadership-toolkit.pdf?sfvrsn=4> adresinden erişildi
- Çakır, H. ve Önal, N. (2015). Ortaokul Matematik öğretmenlerinin bilişim teknolojileri yeterlilikleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(3), 1021-1042, ISSN: 1304-9496.
- Çetin, O. ve Güngör, B. (2014). İlköğretim öğretmenlerinin bilgisayar öz-yeterlik inançları ve bilgisayar destekli öğretime yönelik tutumları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 55-78.
- Çiftci, S., Çengel, M. ve Paf, M. (2018). Bilişim öğretmeni adaylarının programlama ilişkin öz-yeterliklerinin yordayıcısı olarak bilişimsel düşünme ve problem çözmeye ilişkin yansıtıcı düşünme becerileri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 321-334.
- Danner, R. B., & Pessu, C. O. A. (2013). A Survey of ICT competencies among students in teacher preparation programmes at the University of Benin, Benin City, Nigeria. *Journal of Information Technology Education: Research*, 12, 33-49.
- Dhingra, K., & Rahman, A. (2016). Integrating ICT in teacher Education: Suggesting approaches. *Computers in Schools*, 23(3/4), 167-170.
- Durgadevi, S., & Ibrahim, M. A. (2017). ICT competency among B.Ed student-teachers in Madurai district. *AKCE QUEST A Journal on Educational Research Quarterly Journal*, 3(1), 7-11.
- Ergün, E. ve Haşlaman, T. (2017). *Teknoloji entegrasyonu sürecinde öğretmen inançlarının güçlendirilmesi: Özdüzenleyici öğrenme*. (Farklı Yanlarıyla Eğitimde Bit Entegrasyonu). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Ersoy, M., Yurdakul, I. K., & Ceylan, B. (2016). Investigating preservice teachers' TPACK competencies through the lenses of ICT skills: An experimental study. *Eğitim ve Bilim*, 41(186), 119-135.

- Eryılmaz, S. (2018). Öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojileri yeterliliklerinin belirlenmesi: Gazi Üniversitesi, Turizm Fakültesi örneği. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(65), 37-49.
- Garcia Penalvo, F. J., & Mendes, A. J. (2018). Exploring the computational thinking effects in pre-university education. *Computers in Human Behavior*, 80, 407-411.
- Ge, W., Han, X., & Shen, X. (2018, December). *Developing a validated instrument to measure teachers' ICT competencies for university teaching in a digital age*. Seventh International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT), 101-105.
- Gilbert, D., Lee Kelley, L., & Barton, M. (2003). Technophobia, gender influences and consumer decision-making for technologyrelated products, *European Journal of Innovation Management*, 6(4), 253 – 263.
- Gökçearslan, Ş., Karademir Coşkun ve Şahin, S. (2018). Öğretmen adayları bilgi ve iletişim teknolojisi yeterlilikleri ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(4), 1435-1444.
- Gülbahar, Y., Kert, S. B. ve Kalelioğlu, F. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10(1), 1-29.
- Hakkari, F., Atalar, T. ve Tüysüz, C. (2015). Öğretmenlerin bilgisayar yeterlikleri ve öğretimde teknoloji kullanımına ilişkin algılarının çeşitli değişkenler bakımından incelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 460-481.
- Hew, T. S., & Leong, L. Y. (2011). An empirical analysis of Malaysian pre-university students ICT competency gender differences. *International Journal of Network and Mobile Technologies*, 2(1), 15-29.
- Hewagamage, C., & Hewagamage, K. P. (2015). A framework for enhancing ICT competency of Universities in Sri Lanka. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 10(5).
- Idrizi, E., Kulakov, A., Filiposka, S., & Trajkovik, V. (2018, October). *Web-based assessment tool for teachers digital competency*. Proceedings/8 th International Conference on Applied Internet and Information Technologies, 8(1), 32-36.
- Ikemba, S. (2017). ICT Competencies and teacher education programme in colleges of education. *ACET Journal of Computer Education & Research*, 11(1), 1-10.
- Imhof, M., Vollmeyer, R., & Beierlein, C. (2007). Computer use and the gender gap: The issue of access, use, motivation, and performance. *Computers in Human Behavior*, 23, 2823–2837.
- International Society for Technology in Education (2000). *ISTE standards for educators*. <https://www.iste.org/standards/for-educators> adresinden erişildi.
- Jensen, B. B., & Schnack, K. (1997). The action competence approach in environmental education. *The Journal of Environmental Education Research*, 3(2), 163-178.
- Kalelioğlu, F., Gülbahar, Y., & Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic Journal of Modern Computing*, 4(3), 583-596.

- Kaplan, A., Öztürk, M., Altaylı, D. ve Ertör, E. (2013). Sınıf öğretmenlerinin bilgisayar destekli öğretime yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre karşılaştırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2), 89-103.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar-ilkeler-teknikler* (15.Baskı). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kılıç, F. N., Korkmaz, Ö., Çakır, R. ve Erdoğmuş, F. U. (2019). Meslek Lisesi Bilişim Teknolojileri öğrencilerinin programlama öz- yeterlilikleri, STEM ve bilgisayarca düşünme becerilerine yönelik algıları. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi (GEED)*, 5, 196-218.
- Kim, Y. (2018). The framework of cloud e-learning system for strengthening ICT competence of teachers in Nicaragua. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*, 8(1), 62-67.
- Kirmit, Ş., Dönmez, İ. ve Çataltaş, H. E. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin incelenmesi. *Journal Of STEAM Education Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi*, 1(2), 17-26.
- Korkmaz, Ö. ve Demir, B. (2012). MEB hizmetiçi eğitimlerinin öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerine ilişkin tutumlarına ve bilgisayar öz-yeterliliklerine etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 2(1), 1-18.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M. Y., Oluk, A. ve Sarıoğlu, S. (2015). Bireylerin bilgisayarca düşünme becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 68-87.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. Y. (2017). A validity and reliability study of the computational thinking scales (cts). *Computers in Human Behavior*, 72, 558-569.
- Kul, Ü., Birişçi, S., & Kutay, V. (2019). Use of case adaptation of teachers' ICT İntegration proficiency scale into Turkish. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 8(2), 437-456.
- Lee, A. C. K. (2003). Undergraduate students' gender differences in IT skills and attitudes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 488-500.
- Markovac, V., & Rogulja, N. (2009). *Key ICTs competences of kindergarten teachers*. In 8th Special Focus Symposium on Icesks: Information, Communication and Economic Sciences in the Knowledge Society. Zadar: The Faculty of Teacher Education, University of Zagreb and ENCSI.
- MEB(2006). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. https://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_12/13161921_YYretmenlik_Mesle_Yi_Genel_YETERLYKLERi_onaylanan.pdf adresinden erişildi.
- Odabaşı, H. F., Kurt, A. A., Akbulut, Y., Dönmez, O., Ceylan, B., Şahin İzmirli, Ö., Kuzu, E. B. ve Karakoyun, F. (2011). Bilgi ve iletişim teknolojileri eylem yeterliliği. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 1(1), 36-48.
- Oluk, A. ve Çakır, R. (2019). Üniversite öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerilerinin mantıksal matematiksel zekâ ve problem çözme becerileri açısından incelenmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 12(2), 457-473.

- Oluk, A., & Korkmaz, Ö. (2016). Comparing students' scratch skills with their computational thinking skills in terms of different variables. *I.J. Modern Education and Computer Science*, 8(11), 1-7.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö. Ve Oluk, H. A. (2018). Scratch'ın 5. sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(1), 54-71.
- Özçınar, H. ve Öztürk, E. (2018). Hesaplamalı düşünmenin öğretime ilişkin özyeterlik algısı ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 30, 173-195. doi:10.5505/pausbed.2018.82574
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York Basic Books.
- Pellas, N., & Peroutseas, E. (2016). Gaming in second life via Scratch4SL: Engaging High School students in Programming courses. *Journal of Educational Computing Research*, 54(1), 108–143. <http://doi.org/10.1177/0735633115612785>.
- Petrenko, S. (2017). Treating of the concept «ICT competitiveness of the pedagogue» by foreign and Ukrainian scientists: Comparative analysis. *Studies in Comparative Education*, 2(32), 17-23.
- Román-González, M., Pérez-González, J.-C., & JiménezFernández, C. (2016). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the computational thinking test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678-691. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047>
- Sarıtepeci, M. (2017). *Ortaöğretim düzeyinde bilgi işlemsel düşünme becerisinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Fifth International Instructional Technologies Teacher Education Symposium (ITTES), İzmir.
- Şad, S. N. ve Nalçacı, Ö. İ. (2015). Öğretmen adaylarının eğitimde bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmaya ilişkin yeterlilik algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 177–197.
- Şahiner, A. ve Kert, S. (2016). Komputasyonel düşünme kavramı ile ilgili 2006-2015 yılları arasındaki çalışmaların incelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5, 38–43
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. Boston, Pearson.
- Tenkoğlu H. ve Çakır R. (2018). Teknoloji Entegrasyon Matrisi'nin öğrencilerin Fen Bilimleri dersi akademik başarıları ve teknoloji yeterliklerine etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 1738-1758.
- Teo, T., Fan, X., & Du, J. (2015). Technology acceptance among pre-service teachers: Does gender matter. *Australasian Journal of Educational Technology*, 31(3), 235-251.
- Tondeur, J., Van Braak, J., Sang, G., Voogt, J., Fisser, P., & Ottenbreit Leftwich, A. (2012). Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence. *Computers & Education*, 59(1), 134–144. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.009>
- UNESCO (2008). *ICT Competency standards for teachers: Policy framework*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156210E.pdf> adresinden erişildi.

- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012) A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299-321. doi: 10.1080/00220272.2012.668938.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- Wing, J. M. (2011). *Computational thinking*. In G. Costagliola, A. Ko, A. Cypher, J. Nichols, C. Scaffidi, C. Kelleher, et al. (Eds.), 2011 IEEE symposium on visual languages and human-centric computing.
- Yadav, A., Larimore, R., Rich, K., & Schwarz, C. (2019, March). *Integrating computational thinking in elementary classrooms: Introducing a toolkit to support teachers*. Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Chesapeake, VA: AACE.
- Yadav, A., Myfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S., & Korb, J. T. (2014). Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Transactions on Computing Education*, 14(1), 1–16.
- Yadav, A., Stephenson, C., & Hong, H. (2017). Computational thinking for teacher education. *Communications of the ACM*, 60(4), 55-62.
- Yağcı, M. (2018). A Study on Computational Thinking and High School Students' Computational Thinking Skill Levels. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(2), 81-96, ISSN: 1309-2707.
- Yıldız Durak, H., Karaoğlan Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2019) Computational thinking, programming self-efficacy, problem solving and experiences in the programming process conducted with robotic activities. *Contemporary Educational Technology*, 10(2), 173–197.
- Yusof, Y. M. H. M., Abdullah, N. K., & Jantan, H. (2017, April). *Benchmarking the potential educational technology competency standard based on TPCK in Malaysia for Local Higher Education Institutions*. Proceedings of the Second International Conference on the Future of ASEAN (ICoFA), 1, 343-356.
- Yünkül, E., Durak, G., Çankaya, S., & Mısırlı, Z. A. (2017). The effects of Scratch software on students' computational thinking skills. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 11(2), 502-517.