ÖN LİSANS ÖĞRENCİLERİNİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİ, DİJİTAL OKURYAZARLIKLARI VE PROGRAMLAMA ÖZ YETERLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Servet Kılıç1, https://orcid.org/0000-0002-1687-3231, servetkilic@odu.edu.tr

1Ordu Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu

Özet

Bu araştırmada, ön lisans öğrencilerinin BİD becerileri, dijital okuryazarlıkları ve programlama öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma nicel araştırmalar arasında yer alan tarama yöntemiyle yürütülmüştür. Araştırmada belirli bir zamana yayılmadan anlık olarak bir grubun görüşlerini ortaya konulduğu için kesitsel tarama yoluyla veriler toplanmıştır. Katılımcılar, Ordu Üniversitesi ve Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi’nin Meslek Yüksekokullarında öğrenim gören 21 kadın ve 91 erkek olmak üzere toplam 112 öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcılar arasındaki 79 öğrenci 1.sınıfta öğrenim görürken, 33 öğrenci 2.sınıfta öğrenim görmektedir. Toplanan veriler üzerinde normallik testi yapılmış ve verilerin normal dağılım göstermediği görülmüştür. Bu sebeple üç değişken arasındaki ilişkinin ortaya konulması amacıyla verilere Spearman korelasyon testi uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; ön lisans öğrencilerinin BİD becerileri ve programlama öz yeterlikleri arasında yüksek düzeyde pozitif bir ilişki varken, BİD becerileri ile dijital okuryazarlıkları ve programlama öz yeterlikleri ile dijital okuryazarlıkları arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki vardır. Ortaya çıkan bu sonuçlar, dijital okuryazarlığın hem programlama hem de BİD gelişimindeki etkisini ortaya koyması açısından önemlidir.

 **Anahtar Kelimeler:** Bilgi işlemsel düşünme, dijital okuryazarlık, programlama, öz yeterlik

The Relationship Between Computational Thinking Skills, Digital Literacy and Programming Self Efficacy of Associate Degree Students

Abstract

In this study, it was aimed to examine the relationship between CT skills, digital literacy and programming self efficacy of associate degree students. The research was carried out with the survey method, which is among the quantitative researches. In the study, data were collected through cross-sectional survey, since the views of a group were revealed instantly without spreading to a certain time. Participants consist of a total of 112 students, 21 female and 91 male, studying at Vocational Schools of Ordu University and Zonguldak Bülent Ecevit University. While 79 students among the participants are studying in the first year, 33 students are studying in the second year. Normality test was performed on the collected data and it was seen that the data did not show normal distribution. For this reason, Spearman correlation test was applied to the data in order to reveal the relationship between the three variables. According to the research results; while there is a high level of positive relationship between CT skills and programming self efficacy of associate degree students, there is a moderate positive relationship between CT skills and digital literacy and programming self efficacy and digital literacy. These results are important in terms of revealing the impact of digital literacy on both programming and CT development.

**Keywords:** Computational thinking, digital literacy, programming, self efficacy

# Giriş

Son yıllarda toplumların dijitalleşme düzeyi giderek daha fazla artmakta ve yaşamın farklı alanlarına dijital araçlar hızla entegre edilmektedir. Özellikle küçük yaştan itibaren insanların bilgi iletişim teknolojilerini kullanımı giderek daha da yaygınlaşmaktadır. 21. yüzyılda insanların bilgiye erişimlerini kolaylaştıran, birbirleriyle iletişimlerini ve bilgi paylaşımlarını artıran, üretimlerine katkı sağlayan ve kısacası yaşamlarını kolaylaştıran dijital araçların etkin kullanımı ve dijital okuryazarlıkları oldukça önemlidir. Dijital okuryazarlık, teknolojik araçları kullanarak bilgiye erişme, bilgiyi kullanma, düzenleme, analiz etme, değerlendirme ve bilgiyi üretme sürecidir (Akkoyunlu ve Yılmaz Soylu, 2010). Dijital okuryazarlık bir bilgisayarı kullanmak veya internete erişmek için gereken bilginin ötesindedir (Tyger, 2011). Özellikle öğrencilerin dijital okuryazarlıkları, bilgi ve iletişim araçlarına aşina olmak ve onları kullanmanın dışında, karşılaşılan problemlere çözüm geliştirebilecek şekilde teknolojinin kullanım becerisi ile ilgilidir. Yani öğrencilerin teknolojik gelişmelerin farkında olması ve gelişmeleri yakından takip etmesi, teknolojileri etkin kullanması, bilgiye bu teknolojik araçlar yoluyla erişebilmesi, bilgiyi düzenleyerek yeni bilgileri üretebilmesi ve amaçları doğrultusunda dijital araçları kullanabilmesidir (Çubukçu ve Bayzan, 2013). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin başında gelen bilgisayar kullanımı günümüzde öğrencilerden beklenen dijital okuryazarlık göstergeleri arasındadır. Bilgisayar okuryazarlığı, okuma ve yazma gibi 21. yüzyılda tüm öğrenciler için bir gereklilik olarak görülmüştür (Fraillon vd., 2019). Bu sebeple ortaokul düzeyindeki öğretim programlarına “bilişim teknolojileri ve yazılım dersleri” dâhil edilmiştir (MEB, 2012). Bu öğretim programında; bilgisayar kullanımı, bilgisayar sistemleri, dosya işlemleri, dijital vatandaşlık, bilgi güvenliği, iletişim teknolojileri, bilgi düzenleme işlemleri, problem çözme kavramları ve programlama konuları yer almaktadır. Öğrenciler bilgisayar kullanımının yanı sıra problem çözme ve programlama becerileri kazanabilmektedir. Günümüzde bilgiyi yapılandırma, analiz etme, problem çözme ve programlama gibi bilgi ve becerileri dijital okuryazarlığın konuları arasına dâhil edilebilir.

Önceki ABD başkanı Barack Obama’nın herkesin programlama bilmesi gerektiğini ifade etmesiyle birlikte, başta bilgisayar bilimleri olmak üzere programlama eğitimine yönelik faaliyetlerde hız kazanmıştır. Birçok ülkede programlama farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin öğretim programlarına dahil edilmektedir (Passey, 2017). Programlama, öğrencilerin bilgisayar bilimleri bilgilerini (Fessakis vd., 2013), günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümüne ilişkin mantıksal sorgulamalar yapabilme ve algoritmik düşünme becerilerini geliştirmektedir (Akçay ve Çoklar, 2016; Chao, 2016; Grover ve Pea, 2013). Programlama sözdizimlerinden oluşan kavramsal bilgi, algoritmayı içeren anlamsal bilgi ve soyutlama, ayrıştırma, hata ayıklama ve problem çözme gibi düşünme becerileri gibi stratejik bilgileri içeren bir yapıya sahiptir (Bayman ve Mayer,1988; Oliver, 1993; Selby ve Woollard, 2013). Programlama ile ilgili öz yeterliği olan öğrencilerden temel kavram bilgilerine sahip olmanın yanı sıra yukarıda ifade edilen bir takım üst düzey düşünme becerilerine de sahip olması beklenir. Son yıllarda araştırmacılar programlamanın öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme (BİD) becerisi gelişimlerine önemli katkılar sağladığını ifade etmektedir (Kong ve Wang, 2020; Román-González vd., 2017). Scratch gibi blok tabanlı programlama araçları, özellikle ilkokul ve ortaokul düzeyinde öğrencilerin BİD becerisinin gelişimini sağlamak için oldukça popüler hale gelmiştir (Rodríguez-Martínez vd., 2020).

BİD, günlük yaşam içerisinde okuma, yazma ve aritmetik işlemler gibi sürekli olarak kullanılan temel beceriler arasında gösterilmektedir (Wing, 2006). BİD’in tek bir tanımı olmamakla birlikte, “bilgisayarca düşünerek problemlerin ve çözümlerin formüle edilmesi (Cuny vd., 2010), verileri organize etme, analiz etme, yorumlama, problemlere algoritmalar yoluyla otomatik çözümler geliştirme (CSTA ve ISTE, 2011) ve bilgi işleyen araçları problemlerin çözümünde etkin bir şekilde kullanma (Özden, 2015)” ifadeleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Bilgiyi işleyen araçların problemin çözümünde etkin bir şekilde kullanılması BİD için kullanılan ortak bir ifade olduğu söylenebilir. Bilgi işleyen teknolojileri etkin bir şekilde kullanabilmek için öncelikle bu teknolojiler hakkında bilgi sahibi olmak ve bu konudaki gelişmeleri yakından takip etmek gerekir. Teknolojiden haberdar olma, teknolojiyi kullanma ve problemlerin çözümünde işe koşabilme dijital okuryazarlığın alanına girmektedir (Griffin ve Care, 2014). Dolayısıyla BİD dijital okuryazarlığın yeni bir boyutu olarak görülmektedir (Tsai vd., 2021). Bu araştırmada BİD, dijital okuryazarlık ve programlama öz yeterliği arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

# Yöntem

Araştırma nicel araştırmalar arasında yer alan tarama yöntemiyle yürütülmüştür. Tarama araştırmaları belirli bir kitlenin belirlenen konulardaki görüşlerini tespit etmek amacıyla yapılmaktadır (Fraenkel vd., 2011). Araştırmada belirli bir zamana yayılmadan anlık olarak bir grubun görüşlerini ortaya konulduğu için kesitsel tarama yoluyla veriler toplanmıştır (Fraenkel vd., 2011).

## Katılımcılar

Katılımcıların seçiminde evren içerisinde daha kolay ulaşılabilir olması ve hem de katılımın gönüllülüğe bağlı olmasından dolayı amaçlı örnekleme yöntemleri arasında yer alan uygun örnekleme tekniği tercih edilmiştir (Teddlie ve Yu, 2007). Bu çerçevede Ordu üniversitesi ve Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi bilgisayar teknolojileri bölümünde öğrenim gören 21 kız ve 91 erkek olmak üzere toplam 112 öğrenciden veri toplanmıştır. Öğrencilerin 79’u 1.sınıftadır ve 33’ü 2.sınıftadır.

## Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin becerilerini ölçmek amacıyla kullanılan ölçek Kılıç vd. (2021) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek 33 maddeden oluşmakta olup 5’li likert tipte hazırlanmıştır. Her bir madde; kesinlikle katılmıyorum (1), katılmıyorum (2), kararsızım (3), katılıyorum (4) ve kesinlikle katılıyorum (5) şeklinde puanlanmıştır. Kavramsal bilgi kategorisinde 12 madde, algoritmik düşünme kategorisinde 7 madde ve değerlendirme kategorisinde 14 madde yer almaktadır. Ölçeğin cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.970’tir. Alt faktörler için hesaplanan güvenirlik katsayıları; kavramsal Bilgi faktörü için 0.937, algoritmik düşünme faktörü için 0.886 ve değerlendirme faktörü için 0.943 olarak bulunmuştur.

Öğrencilerin dijital okuryazarlık düzeylerini ölçmek amacıyla kullanılan Ölçek Ng (2012) tarafından geliştirilmiş ve Hamutoğlu vd. (2017) tarafından Türkçe’ye uyarlanmıştır. Ölçek 17 maddeden oluşmakta olup 5’li likert tipte hazırlanmıştır. Her bir madde; kesinlikle katılmıyorum (1), katılmıyorum (2), kararsızım (3), katılıyorum (4) ve kesinlikle katılıyorum (5) şeklinde puanlanmıştır. Tutum faktörü 7 madde, teknik faktörü 6 madde, bilişsel faktörü 2 madde ve sosyal faktörü 2 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.93’tür. Alt faktörler için hesaplanan güvenirlik katsayıları; tutum faktörü için 0.88, teknik faktörü için 0.89, bilişsel faktörü için 0.70 ve sosyal faktörü için 0.72 olarak hesaplanmıştır.

Öğrencilerin programlama öz yeterlilik algılarını ölçmek amacıyla kullanılan Ölçeği Ramalingam ve Wiedenbeck (1998) tarafından üniversite öğrencileri için geliştirilmiş ve Altun ve Mazman (2012) tarafından Türkçe’ye uyarlanmıştır. Ölçek 9 maddeden oluşmakta olup 7’li likert tipte hazırlanmıştır. Her bir madde; kendime hiç güvenmiyorum (1), genellikle güvenmiyorum (2), biraz güveniyorum (3), %50/%50 (4), oldukça güveniyorum (5), genellikle güveniyorum (6), tamamen güveniyorum (7) şeklinde puanlanmıştır. Basit Programlama Görevleri faktörü 3 madde ve Karmaşık Programlama Görevleri faktörü 6 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.91’dir. Alt faktörler için hesaplanan güvenirlik katsayıları; Basit Programlama Görevleri için 0.907 ve Karmaşık Programlama Görevleri faktörü için 0.943 olarak hesaplanmıştır.

## Verilerin Analizi

Üç ölçekten elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla öncelikle normallik testi yapılmıştır. Kolmogorov-Simirnov test sonuçları sonrasında bilgi-işlemsel düşünme verileri (0.021, p<0.05), dijital okuryazarlık verileri (0.02, p<0.05) ve programlama öz yeterlilik verileri (0.012, p<0.05) normal dağılım göstermemiştir. Normal dağılım göstermeyen üç bağımlı değişken arasındaki ilişkinin incelenmesi için Spearman Sıra Farkları korelasyon testi yapılmıştır (Kalaycı, 2014).

# Bulgular

Bu araştırmada öğrencilerin BİD, programlama öz yeterliği ile dijital okuryazarlıkları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bu çerçevede BİD ile programlama öz yeterliği (Tablo 1), BİD ile dijital okuryazarlık (Tablo 2) ve programlama öz yeterliği ile dijital okuryazarlık (Tablo 3) arasındaki ilişkileri gösteren bulgular ayrı tablolarda verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme İle Programlama Öz yeterliği Arasındaki İlişki

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Değişkenler | N | r | p |
| Bilgi işlemsel Düşünme | 112 | 0.822\*\* | 0.000 |
| Programlama Öz yeterliği |
| P<0.01 |  |  |  |

Öğrencilerin BİD ile programlama öz yeterliği arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan Spearman korelasyon testi sonucuna göre, BİD ile programlama öz yeterliği arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde doğrusal ilişki vardır (r=0.822, p=0.000).

Tablo 2. Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme İle Dijital Okuryazarlığı Arasındaki İlişki

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Değişkenler | N | r | p |
| Bilgi işlemsel Düşünme | 112 | 0.572\*\* | 0.00 |
| Dijital Okuryazarlık |
| P<0.01  |  |  |  |

Öğrencilerin BİD ile dijital okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan Spearman korelasyon testi sonucuna göre, BİD ile dijital okuryazarlık arasında orta düzeyde, pozitif yönde doğrusal ilişki vardır (r=0.572, p=0.000).

Tablo 3. Öğrencilerin programlama öz yeterliği ile dijital okuryazarlığı arasındaki ilişki

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Değişkenler | N | r | p |
| Programlama öz yeterliği | 112 | 0.428\*\* | 0.00 |
| Dijital okuryazarlık |
| P<0.01 |  |  |  |

Öğrencilerin programlama öz yeterliği ile dijital okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan Spearman korelasyon testi sonucuna göre, programlama öz yeterliği ile dijital okuryazarlıkları arasında orta düzeyde, pozitif yönde doğrusal ilişki vardır (r=0.428, p=0.000).

# Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada BİD, dijital okuryazarlık ve programlama öz yeterliği arasındaki ilişki incelenmiştir. Ön lisans öğrencilerinin BİD ve programlama öz yeterlikleri arasında pozitif olarak yüksek düzeyde ilişki ortaya çıkmıştır. Programlama sistematik ve planlı düşünebilme, problem çözme, algoritmik düşünme, hata ayıklama ve değerlendirme gibi becerileri içermektedir (Fesakis ve Serafeim, 2009). Algoritmik düşünme, hata ayıklama ve değerlendirme gibi beceriler aynı zamanda BİD’in temel bileşenleri arasında yer almaktadır (Chen vd., 2021). Dolayısıyla bu iki kavram arasında teorik olarak bir ilişkinin varlığından da söz edilebilir. Literatürde ilkokuldan yükseköğretime kadar farklı sınıf düzeyindeki öğrenci gruplarıyla yürütülen çalışmalarda programlamanın BİD gelişimine olumlu katkılar sağladığı ortaya konulmuştur (Sırakaya, 2019; Kong ve Wang, 2019; Román-González vd., 2017). Bu çalışmada elde edilen sonuçlar literatürle paralellik göstermektedir.

Ön lisans öğrencilerinin BİD ve dijital okuryazarlıkları arasında pozitif olarak orta düzeyde bir ilişki vardır. Dijital okuryazarlık, bilgi ve iletişim teknolojilerinden haberdar olması, bilgiye erişebilme, bilgiyi yapılandırma ve ihtiyaçları doğrultusunda teknolojiyi etkili bir şekilde kullanma ile ilişkilidir (Çubukçu ve Bayzan, 2013; Griffin ve Care, 2014). BİD ise bilgi işleyen araçların problemlerin çözümünde etkin bir şekilde kullanılmasıdır (Özden, 2015). İki kavramın temelinde de bilgiyi işleyen dijital araçların kullanımı yer almaktadır. BİD günümüzde dijital okur yazarlığın yeni bir boyutu olarak görülmektedir (Tsai vd., 2021). Yuliana ve diğerleri (2020) BİD’in, dijital okuryazarlığı destekleyen önemli bir beceri olduğunu ifade etmiştir. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, bu iki kavramın bir biriyle ilişkili ve bir birini tamamlayan bir beceriler olduğu görülmektedir.

Ön lisans öğrencilerinin programlama öz yeterliği ile dijital okuryazarlıkları arasında orta düzeyde, pozitif yönde doğrusal ilişki vardır. Günümüzde dijital okuryazarlık teknolojiyi takip etme ve kullanmanın ötesinde, dijital araçlar yoluyla bilgiyi yapılandırma ve problem çözme yetkinlikleri ile de ilgilidir (Çubukçu ve Bayzan, 2013). Programlama, farklı sınıf düzeylerinde öğretim programlarına dahil edilmekte (Passey, 2017) ve artık küçük yaştan itibaren her öğrencinin bilmesi gereken bir beceri olarak görülmektedir. Çünkü programlama, problem çözme, algoritmik düşünme ve BİD becerisi gelişiminde etkili bir yöntemdir (kaynak). Programlama yoluyla problem çözme becerisinin geliştirilmesi, dijital akıcılığın artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır (Kim vd., 2013). Literatürde programlama öz yeterliği ile dijital okuryazarlığı birlikte inceleyen çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu sonuçların literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın katılımcı sayısı iki üniversite ile sınırlıdır. Daha sonraki araştırmalarda farklı üniversiteleri de dâhil ederek ve daha kalabalık öğrenci grupları üzerinden veriler toplanarak sonuçlar genişletilebilir. Programlama öz yeterliği ve dijital okuryazarlık arasındaki ilişkinin farklı sınıf düzeyindeki öğrenci grupları ile de incelenmesi önemli görülmektedir.

# Kaynakça

Akçay, A. & Çoklar, A. N. (2016). Bilişsel becerilerin gelişimine yönelik bir öneri: Programlama eğitimi. A. İşman, H. F. Odabaşı ve B. Akkoyunlu (Eds.), Eğitim Teknolojieri Okumaları 2016 (s. 121-139). Ankara: The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET).

Akkoyunlu, B. ve Yılmaz Soylu, M. (2010). Öğretmenlerin sayısal yetkinlikleri üzerine bir çalışma. Türk Kütüphaneciliği Dergisi, 24 (4), 748-768, <http://www.tk.org.tr/index.php/TK/article/view/449/439>

Altun, A., & Mazman, S. G. (2012). Programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısı ölçeğinin Türkçe formunun güvenirlik ve geçerlik çalışması. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, *3*(2), 297-308.

Bayman, P., & Mayer, R. E. (1988). Using conceptual models to teach BASIC computer programming. *Journal of Educational Psychology*, *80*(3), 291.

Chao, P. Y. (2016). Exploring students' computational practice, design and performance of problem-solving through a visual programming environment. *Computers & Education*, *95*, 202-215.

Chen, C. H., Liu, T. K., & Huang, K. (2021). Scaffolding vocational high school students’ computational thinking with cognitive and metacognitive prompts in learning about programmable logic controllers. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-18.

CSTA & ISTE (2011). Computational thinking in K-12 education leadership toolkit. https://id.iste.org/docs/ct-documents/ct-leadershipt-toolkit.pdf?sfvrsn=4

Cuny, J., Snyder, L., & Wing, J. M. (2010). Demystifying computational thinking for non-computer scientists. *Unpublished manuscript in progress, referenced in.* http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf

Çubukçu, A. ve Bayzan, ş. (2013). Türkiye’de Dijital Vatandaşlık Algısı ve Bu Algıyı İnternetin Bilinçli, Güvenli ve Etkin Kullanımı ile Artırma Yöntemleri. Middle Eastern & African Journal of Educational Research, 5, 148-174.

Fesakis, G., & Serafeim, K. (2009). Influence of the familiarization with" scratch" on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. *Acm SIGCSE Bulletin*, *41*(3), 258-262.

Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, *63*, 87-97.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., ve Hyun, H. H. (2011). How to design and evaluate research in education. McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages.

Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D., & Friedman, T. (2019). *IEA international computer and information literacy study 2018 assessment framework* (p. 74). Springer Nature.

Griffin, P., & Care, E. (Eds.). (2014). *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach*. Springer.

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, *42*(1), 38-43. https://doi.org/10.3102/0013189X12463051

Hamutoğlu, N. B., Güngören, Ö. C., Uyanık, G. K., & Erdoğan, D. G. (2017). Dijital okuryazarlık ölçeği: Türkçe’ye uyarlama çalışması. *Ege Eğitim Dergisi*, *18*(1), 408-429.

Kalaycı, Ş. (2014). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (Vol.6). Ankara, Turkey: Asil Yayın Dağıtım.

Kılıç, S., Gökoğlu, S., & Öztürk, M. (2021). A Valid and Reliable Scale for Developing Programming-Oriented Computational Thinking. *Journal of Educational Computing Research*, *59*(2), 257-286. https://doi.org/10.1177/0735633120964402

Kim, S., Chung, K., & Yu, H. (2013). Enhancing digital fluency through a training program for creative problem solving using computer programming. *The Journal of Creative Behavior*, *47*(3), 171-199.

Kong, S. C., & Wang, Y. Q. (2020). Formation of computational identity through computational thinking perspectives development in programming learning: A mediation analysis among primary school students. *Computers in Human Behavior*, *106*, 106230. https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106230

Milli Eğitim Bakanlığı.(Eylül, 2012). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi ( 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı.15.11.2012 tarihinde http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx/program2.aspx?islem=1&kno=196 adresinden alınmıştır.

Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy?. *Computers & education*, *59*(3), 1065-1078.

Oliver, R. (1993). Measuring hierarchical levels of programming knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, *9*(3), 299-312. https://doi.org/10.2190/0LGX-M45X-2WBK-B7A6

Özden, M. Y. (2015). Computational thinking. http://myozden.blogspot.com.tr/2015/06/computational-thinking-bilgisayarca.html

Passey, D. (2017). Computer science (CS) in the compulsory education curriculum: Implications for future research. *Education and Information Technologies*, *22*(2), 421-443. https://doi.org/10.1007/s10639-016-9475-z

Ramalingam, V., & Wiedenbeck, S. (1998). Development and validation of scores on a computer programming self-efficacy scale and group analyses of novice programmer self-efficacy. *Journal of Educational Computing Research*, *19*(4), 367-381.

Rodríguez-Martínez, J. A., González-Calero, J. A., & Sáez-López, J. M. (2020). Computational thinking and mathematics using Scratch: an experiment with sixth-grade students. *Interactive Learning Environments*, *28*(3), 316-327.

Román-González, M., Pérez-González, J. C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in human behavior*, *72*, 678-691.

Selby, C., & Woollard, J. (2013). Computational thinking: the developing definition. <https://eprints.soton.ac.uk/356481/>

Sırakaya, D. A. (2019). Programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, *23*(2), 575-590.

Teddlie, C., & Yu, F. (2007). Mixed methods sampling: A typology with examples. *Journal of mixed methods research*, *1*(1), 77-100.

Tsai, M. J., Liang, J. C., & Hsu, C. Y. (2021). The computational thinking scale for computer literacy education. *Journal of Educational Computing Research*, *59*(4), 579-602.

Tyger, R. L. (2011). Teacher candidates' digital literacy and their technology integration efficacy. (Unpublished Doctoral dissertation, Georgia Southern University). Retrieved from http://digitalcommons.georgiaso uthern.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1557&context=etd.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, *49*(3), 33-35