

BİLGİSAYARSIZ
KODLAMA EĞİTİMİNDE
BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME

Yazarlar

Özlem ÜZÜMCÜ

Erdal BAY

© Copyright 2021

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN

978-625-7409-58-2

Kitap Adı

Bilgisayarsız Kodlama Eğitiminde Bilgi İşlemsel Düşünme

Yazarlar

Özlem ÜZÜMCÜ

ORCID iD:0000-0002-0589-5312

Erdal BAY

ORCID iD: 0000-0003-3167-9987

Yayın Koordinatörü

Yasin DİLMEN

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No

47518

Baskı ve Cilt

Vadi Matbaacılık

Bisac Code

BUS070030

DOI

10.37609/akya.240

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Bilgi iletişim teknolojilerinin ivmeli değişim gösterdiği günümüzde, karşılaşılan problemler de bir o kadar karmaşık hale gelmeye başlamıştır. 21. Yüzyıl becerilerinin başında gelen problem çözme becerisi de bu süreçte ön plana çıkmaktadır. Bilgi işlemsel düşünme bu noktada tüm dünyada ilgileri üzerinde toplanan programlamanın temeli sayılan algoritmaları da içeren yeni nesil karmaşık problemleri çözme becerisi olarak karşımıza çıkmaktadır.

İlkokuldan yükseköğrenime kadar öğretim programlarında bilgi işlemsel düşünme becerisi yer almaktadır. Temelleri eskiye dayanan, günümüzde ise yeni yeni fark edilen bu becerinin içeriği, kapsamı, uluslararası kapsamda yeri gibi teorik bilgileri ilk bölümde sunulmuştur. Hedeflenen bu beceriyi kazandırma sürecinde eğitimcilere katkı sunması beklenen bu kitabın uygulama sürecinde de yardımcı olması beklenmektedir. Günlük yaşam problemleri başta olmak üzere teknoloji ve matematik gibi alanlarda bilgi işlemsel düşünmenin uygulamalı örneklerini detaylı olarak içeren etkinler ikinci bölümde genişçe yer almaktadır. Üçüncü bölümde bilgi işlemsel düşünmenin ölçme değerlendirilmesine ilişkin örnekler yer almaktadır. Son ise bölümde bilgi işlemsel düşünme çalışmasına katılan öğretmen adaylarının proje örnekleri bulunmaktadır. Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği üçüncü sınıf öğretmen adaylarına emekleri için teşekkür ediyoruz. Bu kitap Prof. Dr. Erdal Bay danışmanlığında yazılan Dr. Öğr. Üyesi Özlem Üzümcü'nün doktora tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Kıymetli hocam Erdal Bay'a, sevgili eşim M. Bünyamin Üzümcü'ye, kızım Ayşe Yağmur'a, oğlum Mustafa'ya ve tüm aileme desteklerinden ötürü teşekkür ediyorum. Alana küçük de olsa katkı sunması dileğiyle.

Dr. Özlem Üzümcü

Gaziantep

2021

BU KİTABIN ÖNEMİ

Bilgi işlemsel düşünme becerisini en temel düzeyden ele alan bu kitap farklı açılardan önemli özelliklere sahiptir. Bahsedilen bu özellikler aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

Bilgi işlemsel düşünmeye ilişkin içerik ve örnekleri sunması:

Bilgi işlemsel düşünmenin yeni ve yaygınlaşmakta olan bir alan olması nedeniyle kesinleşmiş bir içeriğinden ya da boyutlarından bahsetmek oldukça güçtür. Dolayısıyla içeriğini geliştirme, öğretim sürecini çeşitli yönleriyle planlamayı zorlaştırmaktadır. Bu çalışma, alanyazında en sık kullanılan ortak boyutları tespit edip, içerik oluşturma yönüyle önem taşımaktadır.

Bilgi işlemsel düşünmenin bilişim teknolojileri dersi dışındaki branşlara entegre edilerek kazandırılması:

Bilgi işlemsel düşünme becerisini kazandırmaya yönelik literatürdeki çalışmalara bakıldığında çoğunlukla blok tabanlı bilgisayar uygulamalarının kullanıldığı görülmektedir (Kalelioğlu vd., 2016). Dolayısıyla bu becerinin sadece bilişim teknolojileri ile ilişkili olduğu izlenimi vermektedir. Oysaki “her bireyin sahip olması gereken bir beceri” olarak tanımlanmaktadır (Wing, 2006). Bu nedenle yapılan bu çalışma farklı branşlardaki derslerde ve günlük yaşamda kullanımına ilişkin uyarlamaları içermesi yönüyle öneminden bahsedilebilir.

Çalışmadaki öğretim programında bilgisayarsız etkinliklerin çoğunlukta olmasıyla beraber bilgisayar destekli ve robotik etkinliklerle zenginleştirilmesi:

Hazırlanan program tasarımındaki etkinliklerin çoğu bilgisayarsız etkinliklerden oluşmaktadır. Blok tabanlı ve robotik uygulamalar program tasarımını farklı yönleriyle daha çok zenginleştirmek amacıyla kullanılmıştır. Bu bağlamda etkinliklerin alana özgü, günlük yaşamla ilişkili bilgisayarsız etkinliklerin çoğunlukta olması yönüyle önem arz etmektedir.

Bilgisayar programlama ile bilgi işlemsel düşünmenin ilişkisini ortaya koyması:

Bilgi işlemsel düşünme ile kodlama/programlama eğitimi hemen hemen aynı zamanlarda popülerleşmiştir; ancak bu iki önemli konunun ilişkisine değinen çalışma yeterli miktarda olduğu söylenemez. Çoğunlukla bu kavramlarla ilgili tanım düzeyinde açıklamalara, ilişkilere yer verilmiştir. Bu çalışma ile bilgi işlemsel düşünmenin boyutlarının adım adım nasıl kullanılabileceği ile ilgili çeşitli etkinlikler bulunmaktadır.

Karşılayacağı ihtiyaç:

Bilgi işlemsel düşünmenin öğretim programlarında tüm dünyada ve ülkemizde yer almaya başladığı bilinmektedir. Ancak ilgili konunun yeni, karmaşık yapısından ötürü öncelikle bu eğitimi verecek öğretmenlerin bu beceriyi tanımaları, kazanmaları ve alanlarına uygulayabilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada planlandığı gibi, bilgi işlemsel düşünme becerisini öğretmenlere teori, uygulama ve uyarlama yönleriyle kazandırmak önem arz etmektedir.

Birçok yönüyle alandaki ilk örneklerden biri olması:

Bilgi işlemsel düşünmenin kazandırılmasına yönelik çeşitli ders alanlarını içermesi, bütün boyutlarının bir arada kullanımlarını vermesi, bilgisayarsız etkinliklerin yer alması, programlama ile ilişkisinin tartışılması, öğretmen adaylarına yönelik hazırlanması yönleriyle alandaki ilk örneklerden olması nedeniyle çalışmanın önemli olduğunu söylemek mümkündür.

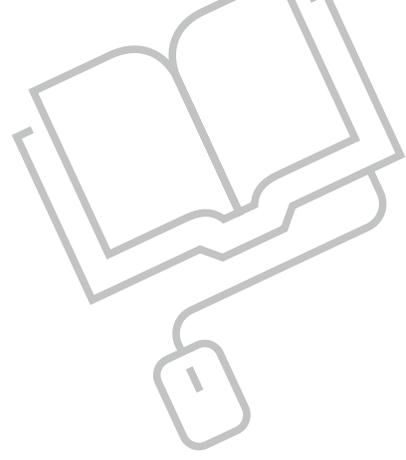
İÇİNDEKİLER

1.BÖLÜM

BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME VE KURAMSAL ÇERÇEVESİ	1
1.1. Bilgi İşlemsel Düşünme Nedir?	1
1.2. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Tarihsel Süreci	3
1.3. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Boyutları.....	4
1.3.1. Bilgi İşlemsel Düşüncenin Bilgi Boyutu	6
1.3.2. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Uygulama Boyutu.....	6
1.3.2.1. Parçalara Ayırma	6
1.3.2.2. Soyutlama	7
1.3.2.3. Örüntü - Model Çıkarma	8
1.3.2.4. Algoritma.....	9
1.3.2.5. Değerlendirme ve Hata Ayıklama	10
1.3.3. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Perspektif Boyutu	11
1.4. Öğretim Programlarında Bilgi İşlemsel Düşünme	12
1.4.1. Türkiye'deki Öğretim Programlarında Bilgi İşlemsel Düşünme.....	12
1.4.2. Uluslararası Öğretim Programlarında Bilgi İşlemsel Düşünme.....	13
1.5. Uluslararası Standartlarda Bilgi İşlemsel Düşünme	15
1.5.1. ISTE Standartları.....	15
1.5.2. CSTA Standartları.....	17
1.6. Dünyada Bilgi İşlemsel Düşünme Uygulamaları.....	18
1.6.1. Code.org.....	18
1.6.2. Barefoot Projesi.....	20
1.6.3. Google Education	22
1.6.4. BBC Bitesize.....	23
1.6.5. North Caroline States Üniversitesi	24
1.6.6. Bebras/Bilge Kunduz	26
1.6.7. Scratch	27

2.BÖLÜM

BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME ETKİNLİKLERİ	29
2.1. Etkinliklerin Planlanma Süreci	29
2.1.1. İlgi Odaklı Yaratıcı Teori.....	30
2.1.2 Etkinliklerin Uygulanmasında Kullanılabilecek Strateji Yöntem Ve Teknikler	31
2.1.3 Etkinlik Türlerinin Belirlenmesi	31
2.2. Bilgi Boyutu İle İlgili Etkinlikler	33



KAYNAKLAR

- Ackermann, E. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of learning group publication*, 5(3), 438.
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is Involved and What is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48–54.
- Barefoot (2017). What is computational thinking? Retrieved October 10, 2017 from <https://barefootcas.org.uk/barefoot-primary-computing-resources/concepts/computational-thinking/>
- BBC (2017). Computational Thinking. Retrieved January 13, 2017 from <https://www.bbc.com/bitesize/topics/z7tp34j>
- Bebras.org. (2018). *About us*. Retrieved 23 December 2018 from <https://www.bebas.org/?q=about>
- Bilgekunduz.org. (2018). *Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik Ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği: Etkinlik hakkında*. Retrieved 29 December 2018 from <http://www.bilgekunduz.org/>
- Booth W. A., (2013). *Mixed-methods study of the impact of a computational thinking course on student attitudes about technology and computation*. Unpublished doctoral dissertation, Baylor University, Texas USA.
- Brennan, K. & Resnick, M., (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association, Vancouver, Canada*, 1-25.
- Bundy, A. (2007). Computational thinking is pervasive. *Journal of Scientific and Practical Computing*, 1(2), 67–69.
- Chan, T. W., Looi, C. K., & Chang, B. (2015). The IDC theory: Creation and the creation loop. Workshop proceedings of the 23rd international conference on computers in education (pp. 814–820).

- Code.org (2017a). *About us*. Retrieved January 14, 2017 from <https://code.org/about>
- Code.org (2017b). *Lesson Name: Computational Thinking*. Retrieved September 10, 2017 from <https://studio.code.org/unplugged/unplug2.pdf>
- CSTA (2017). *About CSTA*. Retrieved July 20, 2017, from <https://www.csteachers.org/page/About>
- CSTA (2017). *CSTA K-12 Computer Science Standards Revised*. Retrieved December 20 2017 from <https://www.doe.k12.de.us/cms/lib/DE01922744/Centricity/Domain/176/CSTA%20Computer%20Science%20Standards%20Revised%202017.pdf>
- Dede, G., ve Sazlı, M. H. (2010). Biyometrik Sistemlerin Örüntü Tanıma Perspektifinden İncelenmesi ve Ses Tanıma Modülü Simülasyonu. *EEBM Ulusal Kongresi*, 1-5.
- Demirel, Ö. (2010). Eğitimde program geliştirme (13. baskı). *Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık*.
- Denning, P. J. (2009). The profession of it - beyond computational thinking. *Communications of the ACM*, 52 (6), 28-29.
- Ellison N., (2018). *Seymour Papert South African-Born Mathematician And Computer Scientist*. Retrieved August 28, 2018, from <https://www.britannica.com/biography/Seymour-Papert>
- Google Education (2017). *Computational Thinking For Educators*. Retrieved July 17, 2017 from <https://computationalthinkingcourse.withgoogle.com/unit?lesson=8&unit=1>
- Google Education (2017a). *Computational Thinking For Educators*. Retrieved July 17, 2017 from https://computationalthinkingcourse.withgoogle.com/course?use_last_location=true
- Google Education (2017b). *Exploring Computational Thinking*. Retrieved July 19, 2017, from <https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/>
- Grover, S., ve Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: a review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43.
- Hu, C. (2011, June). Computational thinking: What it might mean and what we might do about it. In *Proceedings of the 16th Annual Joint Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, ACM, 223-227.
- Israel, M., Pearson, J. N., Tapia, T., Wherfel, Q. M., & Reese, G. (2015). Supporting all learners in school-wide computational thinking: a cross-case qualitative analysis. *Computers & Education*, 82, 263-279.
- ISTE (2016). *ISTE Standards For Students(Permitted Educational Use)*. Retrieved May 19, 2017, from www.iste.org/standards
- ISTE (2018). *ISTE Standards For Educators: Computational Thinking Competencies*. Retrieved January 20, 2019, from www.iste.org/standards
- Jonassen, D. (2011). *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments*. New York: Routledge.
- K-12 Computer Science Framework (2016). Retrieved September 20, 2018 from <https://k12cs.org/>.
- 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.

- Kong, S. C. (2016). A framework of curriculum design for computational thinking development in K-12 education. *Journal of Computers in Education*, 3(4), 377-394.
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Malyn-Smith, J. & Werner, L., 2011. Computational thinking for youth in practice. *Acm Inroads*, 2(1), 32-37.
- LEGO Education (2018) .WeDo 2.0 Computational thinking teachers guide.
- Liu, Z., Zhi, R., Hicks, A. & Barnes T., (2017) Understanding problem solving behavior of 6-8 graders in a debugging game. *Computer Science Education*, 27(1), 1-29.
- Lu, J., & Fletcher, G. H. (2009). Thinking about computational thinking. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(1), 260-264.
- Luger, G. & Stubblefield W. (1998). *Artificial Intelligence Structures and Strategies for Complex Problem Solving*. Boston: Addison Wesley Longman Publishing.
- Lye, S.Y. & Koh, J.H.L., 2014. Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12?. *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61.
- National Research Council. (2010). Report of a workshop on the scope and nature of computational thinking. Washington, DC: The National Academies Press.
- North Carolina States University Friday Institute, (2018b). Problem Solving in the Digital Age MOOC-Ed. Retrieved 4 January 2018 from <https://www.fi.ncsu.edu/projects/problem-solving-in-the-digital-age-mooc-ed/>
- North Carolina States University Friday Institute, (2018a). Retrived 4 January 2018 from <https://place.fi.ncsu.edu/local/catalog/course.php?id=13&ref=1>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books.
- Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating constructionism. *Constructionism*, 36(2), 1-11.
- Pulimood, S. M., Pearson, K. & Bates, D. C. (2016). A study on the impact of multidisciplinary collaboration on computational thinking. In Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education, February: 30-35.
- Saeli, M., Perrenet, J., Jochems, W. M. G. ve Zwaneveld, B. (2011). Teaching programming in secondary school: A pedagogical content knowledge perspective. *Informatcs in Education*, 10(1), 73-88.
- Saritepeci, M., & Durak, H. (2017). *Analyzing the effect of block and robotic coding activities on computational thinking in programming education*. In I. Koleva, & G. Duman (Eds.), Educational research and practice, 438-447. St. Kliment Ohridski University Press.
- Scratch (2018). *Scratch Hakkında*. Retrieved August 20, 2018, from <https://scratch.mit.edu/about>
- Selby, C.C. & Woollard, J., (2013). Computational thinking: the developing definition. *University of Southampton (E-prints) 1-6*. Retrieved December 20, 2018 from <https://eprints.soton.ac.uk/356481/>
- Syslo, M. M., & Kwiatkowska, A. B. (2015, September). Introducing a new computer science curriculum for all school levels in Poland. In: *International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives*, Cham: Springer, 141-154.
- Talim ve Terbiye Kurulu (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı: 5. ve 6. Sınıflar*. Ankara.
- Talim ve Terbiye Kurulu (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı: 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar*. Ankara.

- Talim ve Terbiye Kurulu (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı Matematik Dersi Öğretim Programı: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.Sınıflar*. Ankara.
- Üzümcü, Ö., & Bay, E. (2018). Eğitimde yeni 21. yüzyıl becerisi: Bilgi işlemsel düşünme. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 1-16.
- Weiser, M. (1982). Programmers use slices when debugging. *Communications of the ACM*, 25(7), 446-452.
- Wing, J. M. (2011). Research Notebook: Computational Thinking—What and Why? The Link Magazine, Spring 2011. Carnegie Mellon University, Pittsburgh. Retrieved February 27, 2018 from <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>
- Wing, J.M., (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J.M., (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions Of The Royal Society Of London A: Mathematical, Physical And Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725.
- Yıldız S., (2018). *Blok tabanlı kodlama ortamında problem çözme süreçlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yüksek Öğretim Kurulu (2018). *Sınıf Öğretmenliği Lisans Programı*. Ankara.