



Türkiye’de Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Alanında Yapılan Çalışmaların İncelenmesi

(Examination of studies in the field of computer science unplugged in Turkey)

Handan ÜSTÜN GÜL¹, Tolga GÜYER²

Makale Geçmişi

ÖZ

Article History

Alındı/Received:

15/05/2023

Kabul edildi/Accepted:

12/09/2023

Article Type:

Derleme Makalesi

Review Article

Bu çalışma, 2015-2023 yılları arasında Türkçe alan-yazında yapılmış olan bilgisayarsız bilgisayar bilimi konulu araştırmaların yıl, konu alanı, çalışma türü, kullanılan yöntem, veri toplama aracı, veri analiz yöntemi, örneklem özellikleri, sonuç ve öneriler değişkenlerine göre dağılımlarının incelenmesi amacı ile yapılmıştır. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi konusunda yapılmış çalışmalara ulaşmak için TR Dizin ve Ulusal Tez Merkezi veri tabanı taranmıştır. Arama yapılırken “bilgisayarsız bilgisayar bilimi” anahtar kelimesi ile arama yapılmıştır. Tez Merkezi veri tabanında 24 tez, TR Dizinde 2 makaleye ulaşılmıştır. Veri toplama aracı olarak yayın sınıflama formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Sonuç olarak bilgisayarsız bilgisayar bilimi konusunda yapılan araştırma sayısı son yıllarda artmaktadır. En fazla çalışmanın sırasıyla 2019, 2020 ve 2021 yıllarında yapıldığı ve en fazla çalışma yapılan konunun programlama ve algoritma olduğu görülmüştür. Çalışmaların çoğunluğunun betimsel çalışma olduğu görülmektedir. Veri araçlarına göre çalışmaların dağılımlarına bakıldığında, yarı yapılandırılmış görüşme en sık kullanılan veri toplama aracı olduğu söylenebilir. Örneklem düzeyleri açısından dağılımlara göre araştırmacıların çok büyük bir kısmının ortaokul düzeyinde çalışmalar yaptığı görülmüştür. Araştırma kapsamında incelenen bilgisayarsız bilgisayar bilimi konulu çalışmaların ortak sonuçlarına göre, motivasyon artışı sonucu, en çok ulaşılan sonuç olmuştur. Araştırmaların ortak önerilerine bakıldığında, farklı ve daha geniş örneklem gruplarında yeni çalışmaların yapılması en yüksek frekansa sahip öneridir. Gelecek araştırmalarda öğretim programlarına uygun Bilgisayarsız etkinliklerin içerikleri araştırılabilir.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi, Bilgi İşlemsel Düşünme, Programlama Eğitimi

© 2023 BUAAD-BIJAR. Tüm hakları saklıdır.

Kaynak gösterme / To cite this article:

Üstün Gül, H., & Güyer, T. (2023). Türkiye’de bilgisayarsız bilgisayar bilimi alanında yapılan çalışmaların incelenmesi. *Bayterek Uluslararası Akademik Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 363-384. doi: 10.48174/buaad.1297255

Summary

In the 21st century, there is almost no field that computer science is not related to anymore. Learning computer science by individuals is also gaining importance day by day. All computer science activities can be carried out without using computers, by working individually or in groups in environments with limited technological infrastructure. When students work with activities involving computer science unplugged problems in schools, algorithmic thinking, abstraction, logical thinking, generalization, classification, etc. There are studies on the development of computational thinking skills by contributing to the development of such skills. Computer science unplugged activities are designed to change students' negative thoughts on what students find computer science to be boring and difficult. These activities were created to introduce students to the basic concepts of computer science without using computers. Various events are organized around the world to support the development of children's computational thinking skills in computer-free environments. Some of the important projects in this field include CSunplugged.org, CS4FN, Code.org unplugged, Informatik erLeben and Bilge Kunduz. This study aims to examine the distribution of research on computer science

¹ Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, handanustun@gmail.com, orcid.org/0000-0002-0834-2967

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, tguyer@gmail.com, orcid.org/0000-0001-9175-5043

unplugged conducted in Turkish literature between the years 2015-2023 according to the variables of year, subject area, study type, method used, data collection tool, data analysis method, sample characteristics, results and recommendations. TR Dizin and Ulusal Tez Merkezi database were scanned in order to reach the studies on computer science unplugged. While searching, the keyword "computer science unplugged" was searched. 24 theses in the database of Ulusal Tez Merkezi (<https://tez.yok.gov.tr/>) and 2 articles in the database of TR Dizin (<https://trdizin.gov.tr/>). The word “computerless” was given particular importance when searching, just “computer science” or just “computer thinking” etc. Studies involving the words were not included in the research. A publication classification form was used as a data collection tool. The obtained data were analyzed by content analysis. As a result, the number of research on computer science unplugged has been increasing in recent years. It was seen that the most studies were carried out in 2019, 2020 and 2021, respectively. The most studied subject area is programming and algorithm. Increasing interest in programming and algorithm fields is a positive result. A similar situation is observed in the studies carried out under the name of Computational Thinking. It is seen that most of the studies are descriptive studies. Considering the distribution of studies according to data tools, it can be said that semi-structured interview is the most frequently used data collection tool. According to the distributions in terms of sample levels, it was seen that most of the researchers conducted studies at the secondary school level. Considering the differences between studies, it becomes necessary to conduct more studies. According to the common results of the studies on computer science unplugged examined within the scope of the research, the result of the increase in motivation was the most achieved result. Increase in problem solving skills and increase in algorithmic thinking skills rank second and third among the most achieved results. It is thought that the inclusion of computer science unplugged activities in the curriculum can increase problem solving skills. This situation can be considered as an important option in increasing the success of students with low academic achievement. Increase in computational thinking skills and increase in academic achievement are also common results in many studies. Considering the common suggestions of the studies, it is the suggestion with the highest frequency to conduct new studies in different and larger sample groups. In the second place is the proposal to conduct interdisciplinary studies. Another suggestion is that it can be studied with more examples (materials). Since computer science unplugged is an area where studies have increased in recent years, the development of activities will lead to the emergence of more and more accurate materials over time. Studies can be done with family participation. Computer science unplugged is a field that does not require hardware, so it is an easy field to support with family involvement. New studies can be done on activities that students can do at home. It is considered important that pre-school teachers be more informed about Computer Science unplugged activities and encourage them to use these activities in lessons. It is one of the important points that the scope of the study is limited only to TR Dizin and Ulusal Tez Merkezi academic databases. In future research, different databases can be included in the research. In future research, the contents of computer science unplugged activities suitable for the curriculum can be investigated.

Key Words: Computer Science Unplugged, Computational Thinking, Programing Education

1. Giriş

Bilgisayarsız bilgisayar bilimi projesi (CS unplugged), bilgisayar kullanmadan öğrencilere bilgisayar bilimini öğretme imkânı sağlamak üzere tasarlanmıştır. Bu proje, sosyal yardım etkinlikleri, okul müfredatı desteği ve kulüpler gibi çeşitli uygulamalardan oluşmaktadır. İlk olarak Canterbury Üniversitesi'nde hayata geçirilen bilgisayarlı bilgisayar bilimi “Unplugged” projesi, çocuklara bir bilgisayar bilimcisinden beklenen düşünce tarzını göstermek için etkinlikler, oyunlar ve yarışmalardan faydalanmaktadır. Bilgisayarsız bilgisayar biliminin çıkış noktası; 21. Yüzyılda artık bilgisayar biliminin ilişkili olmadığı alanın neredeyse kalmamış olmasına bağlı olarak, bilgisayar bilimini öğrenmenin birçok farklı alanda gerçekleşecek öğrenmelere katkı sağlayacağı görüşüne dayanmaktadır. Bu açıdan baktığımızda, bilgisayar bilimini sadece günümüz programlama dilleri çerçevesinde değerlendirip bu kapsamda ele almak yerine, 21 yüzyılda disiplinler arası bir yaklaşımla diğer birçok alanla bağlantısını görerek değerlendirmek daha doğru olacaktır.

Bilgisayar bilimi matematik, cebir, problem çözme, algoritmik düşünme gibi birçok alanla iç içe geçmiş bir alandır. Problem çözme ile diğer alanlar arasında, özellikle matematik alanı ile yüksek bir korelasyon bulunmaktadır. Özellikle çıkarım, mantık yürütme gibi beceriler hem matematik hem de problem çözme için önemli olan konulardır (Karataş ve Güven 2004). 21.yüzyılın en önemli öğretim yöntemlerinden birinin problem temelli öğrenme olduğu görülmektedir. İçinde bulunduğumuz çağa damgasını vuran problem çözme yetkinliği, neredeyse bütün derslerin kazanımları arasında yerini almaktadır. Bu nedenle problem çözme konusu pek çok eğitimci tarafından üzerinde çalışılan bir konudur (Kılıç ve Samancı 2005: 100–112). Problem çözme programlama dillerinin öğretilmesi sürecinde temel bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır (Robins, Rountre ve Rountree, 2003). Programlama öğrenirken en temel yetkinlik olan bilgisayarca düşünme (bilgi işlemsel düşünme); bir çeşit problem çözme, sistemleri tasarlama ve bilgisayar biliminin temel kavramlarına dikkat çekerek insan davranışlarını anlama yöntemidir (Korkmaz, Çakır, Özden, on press). Bilgisayarca düşünme kavramının, algoritmik düşünme, eleştirel düşünme, işbirlikli düşünme, yaratıcı düşünme ve problem çözme kavramlarıyla ilişkili olduğu bilinmektedir (Brichacek, 2014; Çakır, Korkmaz ve Özden, 2015). Bilgisayarca düşünme becerisinin geliştirilmesi ile birçok alanda farklı becerilerin gelişmesi paralellik göstermektedir.

Öğrencilerde bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmek amacıyla sıklıkla başvurulan öğretimlerden birisi de kodlama dersleridir (Kafai, Burke ve Resnick, 2014). Bunun yanı sıra geleneksel ya da dijital oyunlar, grafiksel programlama ile kodlama, robotik kodlama ve bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri de bilgi işlemsel düşünme becerisi kazandırmada en sık başvurulan yaklaşımlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Demir ve Seferoğlu, 2017; Howland ve Good, 2015; Kazımoğlu, Kiernan, Bacon ve Mackinnom, 2012). Bilgisayarsız ortamdaki etkinlikler ile öğrenciler fiziksel olarak problemin içerisinde olur; çözümün parçası olarak arkadaşları ile iş birliği içinde çalışır; birbirleri ile fikir paylaşır; çözümler oluşturur ve dolayısıyla aktif bir şekilde öğrenme gerçekleştirirler (Cortina, 2015). Bilgisayar bilimi etkinliklerinin hepsi bilgisayar kullanmadan da teknolojik alt yapıları sınırlı olan ortamlarda bireysel ya da grup şeklinde çalışılarak yürütülebilir (Gülbahar ve Kalelioğlu, 2018). Öğrencilerin okullarda bilgisayarsız problemler içeren etkinliklerle çalıştıklarında, algoritmik düşünme, soyutlama, mantıksal düşünme, genelleme, sınıflama vb. gibi becerilerin gelişimine katkı sağlayarak bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştirilebileceği konusunda çalışmalar bulunmaktadır. Yaş grubu küçük olan öğrenciler düşünüldüğünde bilgisayarsız etkinlikler ile çalışmak, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Gülbahar, 2017; Kalelioğlu, 2017; Kukul ve Karataş, 2016; Kuruvada, Asamoah, Dalal ve Kak, 2010). Yaşları küçüldükçe, çocukların bilgi işlemsel düşünme becerisini oyun ortamlarında kazanmaları önemli görülmektedir (Isaac ve Babu, 2016). Bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri,

bilgi işlemsel düşünme becerilerini kazandırmak için biraz daha zor olduğu kabul edilen kodlama yöntemi ile öğretim yerine özellikle belirtilen düzeydeki öğrenciler için iyi bir öğretim desteği sunabilmektedir (Gülbahar, 2017). Bilgisayarsız bilgisayar bilimi yaparak, yaşayarak öğrenme boyutuyla ön plana çıkmaktadır. Bu boyut, öğrencilerin bilgisayar başında olmalarına gerek olmadan, oyun ve etkinliklerle öğrenmesini sağlamakta, küçük yaş gruplarında öğrencilerin bilgisayar başında olmaktan dolayı yaşadığı sorunlardan onları uzaklaştırmaktadır.

Bell ve diğerleri (1998) öğrencilerin bilgisayar bilimlerini sıkıcı ve zor bulmaları üzerine öğrencilerin bu olumsuz düşüncelerini değiştirmek için bir dizi etkinlik tasarlamışlardır. Bu etkinlikler, öğrencileri bilgisayar kullanmadan, bilgisayar biliminin temel kavramlarıyla tanıştırmak amacıyla oluşturulmuşlardır (Armoni, Taub ve Ben-Ari, 2009). Bell ve diğerlerine (1998) göre bu etkinliklerin bilgisayardan bağımsız olarak geliştirilmiş olması, öğrencilerin bilgisayarı bir araç ya da oyuncak olarak görüp, üzerinde çalışılacak bir alan olarak görmemelerinin de önüne geçebilecektir.

Bilgi işlemsel düşünme becerisinin bilgisayarsız ortamlarda gelişimini desteklemek için dünya çapında çeşitli etkinliklerle çocuklar üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Bu alandaki bazı önemli projeler arasına CSunplugged.org, CS4FN, Code.org unplugged, Informatik erLeben ve Bilge kunduz dikkat çekicidir (Demir ve Seferoğlu, 2017; Leifheit, Jabs, Ninaus, Moeller ve Ostermann, 2018; Oluk, 2017). Belirtilen projelerin ortak noktası öğrencilerin eğlenerek bilgisayar bilimi kavramlarını keşfetmesini sağlamak ve bilgisayar bilimi hakkında olumlu bir tutum kazanmasıdır (Gülbahar, 2017). Türkiye’de de bu etkinliklerin Türkçe çeşitlemeleri farklı uygulamalarda kullanılmaktadır. Bu çerçevede birçok eğitimci ve araştırmacı bu etkinlikleri öğretim süreçlerine entegre ederek, kullanmaktadır.

21. Yüzyılda artık bilgisayar biliminin ilişkili olmadığı alanın kalmamış olmasına bağlı olarak, bilgisayar bilimini öğrenmenin birçok farklı alanda gerçekleşecek öğrenmelere katkı sağlayacağı görülmektedir. Ayrıca bilgisayarın olmadığı ortamlarda da yaparak, yaşayarak, oyunla öğrenme hem donanım yetersizliği olması durumunda hem de bilgisayar başında olmaktan çeşitli sebeplerle uzak kalınmak istenmesi durumunda tercih edilir bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye’de son yıllarda bilgisayarsız bilgisayar bilimi önem kazanmaya başlamış, çalışmalar sayısının gün geçtikçe arttığı görülmüştür. Dolayısıyla bilgisayarsız bilgisayar bilimi alanında Türkiye’de yapılan çalışmaların incelenmesi, yeni yapılacak çalışmalara yön gösterici nitelikte olacaktır. Bu çalışmanın amacı, 2015-2023 yılları arasında Türkçe alan yazında yapılmış olan bilgisayarsız bilgisayar bilimi konulu tez ve makalelerin yıl, konu alanı, çalışma türü, kullanılan yöntem, veri toplama aracı, veri analiz yöntemi, örneklem özellikleri, sonuç ve öneriler

değişkenlerine göre dağılımlarının incelenmesidir. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi konusunda yapılmış çalışmalara ulaşmak için Ulusal Tez Merkezi veri tabanı ve TR dizin taranmıştır.

Yöntem

2.1. Araştırmanın Deseni

Alanyazındaki birbirinden farklı bilgisayarsız bilgisayar bilimi çalışmalarının ortaya konmasını ve bu çalışmaların dağılımının tartışılmasını amaçlayan bu çalışmada sistematik alanyazın taraması yapılmıştır. Sistematik alanyazın taraması araştırma sorusunu cevaplamak amacıyla yapılmış araştırmaların kapsamlı olarak taranması, belirli kriterlere göre elemelerin yapılması ve seçilen çalışmalardan sentez elde edilmesi süreçlerinden oluşur (Kitchenham, 2004; Andrews ve Harlen, 2006). Sistematik alanyazın taramasında; amacın açık bir şekilde belirlenmesi, araştırmaya dahil edilen çalışmaların belirlenmiş kriterlere göre seçilmesi, seçilen akademik çalışmaların ana özelliklerinin belirlenmesi ve çalışmalardan elde edilen bilgiler ile çıkarıma gidilmesi gerekmektedir (Alkan, 2017).

Bu çalışmada aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi araştırmalarının yıllara ve konu alanlarına göre dağılımı nasıldır?
2. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi araştırmalarının tür ve konulara göre dağılımları nasıldır?
3. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi araştırma desenlerinin konulara göre dağılımı nasıldır?
4. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi araştırmalarının veri toplama araçları ve kullanılan yöntemlere göre dağılımı nasıldır?
5. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi araştırmalarının veri analiz yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?
6. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi araştırmalarının örneklem düzeyi ve sayılarına göre dağılımı nasıldır?
7. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi araştırmalarının tercih edilen örneklem seçim yöntemine göre dağılımı nasıldır?
8. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi araştırmalarının uygulama süreleri dağılımı nasıldır?
9. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi araştırmalarının sonuç ve önerilerine ilişkin dağılımları nasıldır?
 - i. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi araştırmalarının ortak sonuçlarının dağılımı nasıldır?
 - ii. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi araştırmalarının ortak önerilerinin dağılımı nasıldır?

2.2. Verilerin Toplanması

Bu bölümde yapılan analizin hangi yıllar arasını kapsadığı, bu aralıkların seçilme gerekçeleri, kullanılan veri tabanları hakkında bilgiler verilmiştir.

2.2.1. Dâhil Etme Ölçütleri

Öncelikle, verilerin toplanması sürecinde hangi veri tabanlarında arama yapılacağı belirlenmiştir. Bu amaçla, ulusal araştırmalarda belirli standartların sağlandığı Ulusal Tez Merkezi (<https://tez.yok.gov.tr/>) ve TR Dizin (<https://trdizin.gov.tr/>) veri tabanları seçilmiştir. Arama için tarih aralığı ölçütü, bilgisayarsız bilgisayar bilimi alanında ülkemizde yapılan çalışmaların son yıllarda artış göstermesi de dikkate alınarak 2015 yılı ve Şubat 2023 olarak belirlenmiştir. Arama yapılırken “bilgisayarsız bilgisayar bilimi” anahtar kelimesi ile arama yapılmıştır.

2.2.2. Hariç Tutma Ölçütleri

“Bilgisayarsız” kelimesi arama yaparken özellikle önemsenmiş, sadece “bilgisayar bilimi” ya da sadece “bilgisayarca düşünme” vb. kelimelerini kapsayan çalışmalar araştırmaya dâhil edilmemiştir. 14 Şubat 2023 tarihine kadar yapılan arama sonucunda

“Bilgisayarsız bilgisayar bilimi” anahtar kelimesi ile Arama filtreleri ise herhangi bir sınırlandırma olmaksızın mümkün olan en geniş arama sonuçlarını verecek şekilde ayarlanmıştır. Eğitim bilimleri alanı dışında çalışmalar araştırmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca tezden üretilmiş makaleler incelenmemiş, bunun yerine daha detaylı bilgiye ulaşabilmek amacıyla sadece ilgili tezler incelenmiştir. Sonuç olarak Tez Merkezi (<https://tez.yok.gov.tr/>) veri tabanında 24 tez, TR Dizin (<https://trdizin.gov.tr/>) veri tabanında 2 makaleye ulaşılmıştır.

Tablo 1 Dahil etme /Hariç tutma kriterleri

Dahil etme kriteri	Hariç tutma kriteri
Tez Merkezi ve TR Dizin	Google Akademik, Konferans bildirimleri, kitap bölümleri
“Bilgisayarsız” kelimesi	Sadece “bilgisayar bilimi” ve “bilgisayarca düşünme” kelimeleri ile bulunan çalışmalar
14 Şubat 2023 tarihine kadar olan çalışmalar	

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak Göktaş, Küçük, Aydemir, Telli, Arpacık, Yıldırım ve Reisoğlu (2012) tarafından geliştirilen yayın sınıflama formu kullanılmıştır. Yayın sınıflama formu yedi alt bölümden oluşmaktadır. Bölümler sırasıyla makale künyesi, makalenin türü, makalenin konusu, makalenin yöntemi, veri toplama araçları, örneklem ve veri analiz yöntemi olarak adlandırılmıştır. Bu alt bölümler kendi konusunda seçenekler içermektedir. Süreçte incelenen araştırmalar verilen seçeneklere göre sınıflandırılmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmada veri analizi yaparken içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Toplanan veriler yüzde, frekans, tablo ile ifade edilirken, çalışmaların ortak sonuç ve önerilerinin belirlenmesi konusunda içerik analizi yöntemi uygulanmıştır. Büyüköztürk & vd. (2008) içerik analizini, belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenbilir bir teknik olduğu şeklinde açıklamaktadır. Bu tanım doğrultusunda incelenen yayınların sonuç ve önerileri, anlamını kaybetmeden kısa ve basit cümleler şeklinde Excel ortamında kodlanmıştır. Belirlenen temalara göre aynı sonuç ya da öneriye sahip yayınların frekansları alınarak tablolar şeklinde sunulmuştur.

2.5. Geçerlilik ve Güvenilirlik

Araştırmanın güvenilirliğini sağlamada iki araştırmacı arasındaki uyuma katsayısı hesaplanarak güvenilirlik sağlanmıştır. Hesaplama, $Uyuşma\ katsayısı = (Görüş\ Birliği / (Görüş\ Birliği + Görüş\ Ayrılığı)) \times 100$ formülü kullanılmıştır. Çalışma kapsamında incelenen tüm araştırmalar, iki araştırma sorusu bağlamında ve her iki araştırmacı tarafından kodlanarak çalışılmıştır. Araştırma sürecine bütüncül bir bakış açısı getirmek amacı ile “tutarlılık incelemesi” yapılmıştır. Bu doğrultuda, araştırmanın birinci ve ikinci yazarı veri toplama süreci ve verilerin analizini ayrı ayrı yürütmüşlerdir. İlk olarak araştırmanın dâhil edilme kriterlerine göre veri toplama süreci gerçekleştirilmiştir. Veri toplama sürecinden sonra ulaşılan kaynakların tutarlılığı incelenmiş ve yapılan analiz sonucunda (%89) bir tutarlılık gözlenmiştir. Uyum yüzdesinin en az %80 olması önerilmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Dış geçerliliği artırmak amacıyla teyit edilebilirlik dikkate alınmıştır (Streubert ve Carpenter, 2011). Bu sebeple bulgulara ait tablolardan gösterimi uygun olan tablolarda (sonuç ve öneri) araştırmaların künye bilgileri de verilmiştir. Ayrıca araştırmaya ait bütün süreçlerin ayrıntılı betimlemesi yapılmış bu şekilde dış geçerliliğin artırılması sağlanmıştır (Guba ve Lincoln, 1982).

3. Bulgular

Yapılan analizler sonucunda ulaşılan bulgular, araştırma soruları doğrultusunda başlıklar altında verilmiştir. İlk araştırma sorusu bağlamında bilgisayarsız bilgisayar bilimi ile ilgili araştırmaların yayınlama yılı, konu alanı, araştırma türleri, araştırma desenleri, veri toplama araçları çapraz tablolar ile görselleştirilmiştir. Bu bölümde ayrıca, araştırma yöntemi ve örneklem dağılımlarına da yer verilmiştir.

3.1. Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Araştırmalarının Yıllara ve Konu Alanlarına Göre Dağılımı

Bilgisayarsız bilgisayar bilimi araştırmalarının yıllara ve konu alanlarına göre dağılımlarını belirlemede yüzde ve frekans verileri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1 Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Araştırmalarının Yıllara ve Konu Alanlarına Göre Dağılımı

Yıllar ve Konu Alanları	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	f	%
Yansıtıcı Düşünme					1				1	3,85
Robotik Kodlama						1			1	3,85
Bilgi İşlemsel Düşünme					2	1	2	1	6	23,08
Öğretmen /Öğretmen adayı					1		1		2	7,69
Programlama ve Algoritma					5	2		2	9	34,62
Soyutlama						1			1	3,85
Programlama Değ.						1	1		2	7,69
Diğer						2	2		4	15,38
f	0	0	0	0	9	8	6	3	26	
Yüzde	0,00	0,00	0,00	0,00	34,62	30,77	23,08	11,54		100

Tablo 1’den anlaşıldığı üzere, bilgisayarsız bilgisayar bilimi alanında yapılmış olan çalışmaların büyük bir kısmının Programlama ve Algoritma üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir. Bilgi işlemsel Düşünme adı ile gerçekleştirilen çalışmalarda da benzer bir durum görülmektedir. Bu konuda yapılan 6 araştırma bulunmaktadır. Öğretmenleri ya da öğretmen adaylarının gelişimini destekleme konusunda ise 2 araştırma olduğu görülmüştür. Tablo 1’deki “Diğer” konu başlığı altında robotik kodlama, kutu oyunları, web 2.0, sokak oyunları konularında yapılmış birer araştırma yer almaktadır.

Yıllara göre dağılımlarına bakıldığında ise çalışma sayısının son yıllarda hızla arttığı ve en fazla çalışmanın 2019 yılında yapılmış olduğu anlaşılmaktadır. 2020 yılında 8 araştırma, 2021 yılında 6 araştırma 2022 yılında 3 araştırma yapılmıştır. Ayrıca Tablo 1’e göre, 2015, 2016, 2017 ve 2018 yılı frekansının f=0 olması hiçbir çalışma yapılmadığı şeklinde yanlış yorumlanabilir. Bu çalışma,

Ulusal Tez Merkezi ve TR Dizin akademik veri tabanlarıyla sınırlı olup lisansüstü tezine ulaşılamayan makaleler veya bilgisayarsız bilgisayar bilimi konusunun dışında kalan çalışmaların değerlendirmeye alınmadığı göz önünde bulundurulmalıdır.

3.2. Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Araştırmalarının Tür ve Konulara Göre Dağılımları

Bilgisayarsız bilgisayar bilimi çalışmalarının tür ve konulara göre dağılımları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2 Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Çalışmalarının Tür ve Konulara Göre Dağılımları

	Betimsel	Alan yazın derlemesi	Ölçek Geliştirme Uyarılama	Deneysel Çalışma	Tasarım ve Geliştirme	f	%
Yansıtıcı Düşünme	1					1	3,85
Robotik kodlama	1			1		2	7,69
Bilgi İşlemsel Düşünme	2			3		5	19,23
Öğretmen Öğretmen adayı	2					2	7,69
Programlama ve Algoritma	7	1		2	1	11	42,31
Soyutlama	1					1	3,85
Programlama Değ.			1			1	3,85
Diğer	2			1		3	11,54
f	16	1	1	7	1	26	
Yüzde	61,54	3,85	3,85	26,92	3,85		100

Bilgisayarsız bilgisayar bilimi çalışmalarının kullanılan desene göre dağılımına bakıldığında, betimsel çalışmaların geniş bir yere sahip olduğu ve tüm çalışmaların sayısının yarısından fazlasına (61,54%) karşılık geldiği görülmektedir. İkinci sırada deneysel çalışmalar yer almaktadır. Alan yazın derlemesi, ölçek geliştirme uyarılama, tasarım ve geliştirme çalışmalarından 1’er adet çalışma yapılmıştır.

3.3. Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Araştırmalarının Desenlerinin Konulara Göre Dağılımı

Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Çalışmalarının Konu Alanları ve Araştırma Desenlerine Göre Dağılımı Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3 Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Çalışmalarının Konu Alanları ve Araştırma Desenlerine Göre Dağılımı

	Yansıtıcı Düş.	Robotik Kodlama	Bilgi İşlemsel Düş.	Öğretmen	Programlama ve Alg.	Soyutlama	Problem Çözme	Diğer	f	%
Nicel									0	0,00
Tam deneysel									0	0,00
Yarı deneysel		1	4		2			2	9	34,62
Zayıf deneysel desen									0	0,00
Korelasyonel 1									0	0,00
Tarama 1									0	0,00
Ölçek Geliştirme/Uyarlama									0	0,00
Nitel									0	0,00
Durum (Örnek olay) çalışması	1		1	2	3				7	26,92
İçerik Analizi									0	0,00
Doküman Analizi									0	0,00
Alanyazın Derlemesi					1				1	3,85
Karma									0	0,00
Açıklayıcı (nicel=>nitel)					3				3	11,54
Keşfedici (nitel=>nitel)									0	0,00
Çeşitleme (nicel + nitel)		1	1		1			1	4	15,38
Yakınsayan paralel desen						1			1	3,85
Gömülü araştırma deseni									0	0,00
Tasarım & Geliştirme									0	0,00
Tasarım ve geliştirme								1	1	3,85
Geliştirme Araştırması									0	0,00
f	1	2	6	2	10	1	0	4	26	
Yüzde	3,85	7,69	23,08	7,69	38,46	3,85	0,00	15,38	100,00	

Bilgisayarsız bilgisayar bilimi çalışmalarının araştırma desenlerine göre dağılımları incelendiğinde, en fazla kullanılan araştırma deseninin yarı deneysel desen (34,62%) olduğu görülürken ikinci sırada durum çalışması (26,92%) araştırmaları gelmektedir. Üçüncü sırada ise çeşitleme (15,38%) çalışmaları yer almaktadır. Tablo 3’te yer alan diğer araştırma desenlerinin oldukça az bir frekansa sahip olduğu ulaşılan diğer bir bulgudur. Dolayısıyla tercih edilen araştırma desenleri açısından bilgisayarlı bilgisayar bilimi çalışmalarının da genel olarak eğitim araştırmaları ile uyumlu olduğu söylenebilir.

3.4. Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Araştırmalarının Veri Toplama Araçları ve Kullanılan Yönteme Göre Dağılımı

Tablo 4’te Bilgisayarsız bilgisayar bilimi araştırmalarının veri toplama araçları ile veri analiz yöntemlerine göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 4 Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Çalışmalarının Veri Toplama Araçları ve Kullanılan Yönteme Göre Dağılımı

	Nicel	Nitel	Karma	Alan Yazın Der.	Tasarım ve Gel.	f	%
Gözlem						0	0,00
Katılımcı						0	0,00
Katılımcı olmayan	1	3	4			8	13,79
Ekran kayıt gözlem						0	0,00
Görüşme/Odak Grp. Görş.						0	0,00
Yapılandırılmış						0	0,00
Yarı yapılandırılmış	1	4	6			11	18,97
Klinik görüşme						0	0,00
Ürün Tabanlı Görüşme			1			1	1,72
Sohbet tarzı görüşme						0	0,00
Başarı testleri						0	0,00
Açık uçlu			1			1	1,72
Çoktan seçmeli	4		5			9	15,52
Tutum, algı, kişilik veya yetenek testleri						0	0,00
Likert	4	1	4		1	10	17,24
Anket						0	0,00
Açık uçlu						0	0,00
Likert	1		1			2	3,45
Diğer						0	0,00
Doküman				1		1	1,72
Video kayıt		1				1	1,72
Çift kolonlu öğrenme yazısı						0	0,00
Gelişim formu						0	0,00
Günlük		3	1			4	6,90
Kontrol Listesi		1	1		1	3	5,17
Uzman görüşü						0	0,00
Alternatif Araçlar						0	0,00
Etkinlik görevleri	1	1	2			4	6,90
Rubrik		2	1			3	5,17
Veri toplama aracı kullanılmayan çalış.						0	0,00
f	12	16	27	1	2		
Yüzde	20,69	27,59	46,55	1,72	3,45		

Tablo 4’te görüldüğü üzere, yarı yapılandırılmış görüşmeler sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca karma araştırma yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalarda tutum, algı, kişilik veya yetenek testleri kategorisinde yer alan likert tipi veri toplama araçları ve katılımcı olmayan gözlem de veri toplama yöntemleri arasında daha fazla tercih edilmiştir. Nitel araştırma yöntemlerinde ise yarı yapılandırılmış görüşme ve katılımcı olmayan gözlem araçları göze çarpmaktadır. Nicel araştırma yöntemi kullanılan çalışmalarda en çok kullanılan veri toplama aracının tutum, algı, kişilik veya yetenek testleri kategorisinde yer alan likert tipi veri toplama araçları olduğu görülmektedir. Çoktan seçmeli testler de yine nicel araştırmalarda tercih edilmiştir. Tüm veri toplama araçları içerisinde yarı yapılandırılmış görüşme en çok kullanılan araçtır bunu tutum, algı, kişilik veya yetenek testleri kategorisinde yer alan likert tipi veri toplama araçları ve çoktan seçmeli başarı testleri izlemektedir. Zurnacı ve Turan

(2022), Türkiye’de okul öncesinde kodlama eğitimine ilişkin yapılan çalışmaların incelenmesi konulu çalışmalarında alan yazın incelemesi yapmıştır ve bu araştırmanın veri toplama yöntemi doküman analizi olarak tabloda ter almaktadır.

Tablo 5 Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Araştırmalarının Kullanılan Yönteme Göre Dağılımları

Araştırma Yöntemi	f	%
Nicel	8	30,77
Nitel	4	15,38
Karma	12	46,15
Alan Yazın Derleme	1	3,85
Tasarım ve Geliştirme	1	3,85
Toplam	26	100

Tablo 5’e göre en fazla karma araştırma yöntemlerinin tercih edildiği görülmektedir. Karma araştırmalar, diğer tüm araştırma yöntemlerinin toplamından daha fazla tercih edilmiştir. Buna karşın en az tercih edilen araştırma yönteminin ise alan yazın derleme ve tasarım ve geliştirme olduğu görülmektedir. Zurnacı ve Turan (2022), Türkiye’de okul öncesinde kodlama eğitimine ilişkin yapılan çalışmaların incelenmesi konulu çalışmalarında alan-yazın incelemesi yapmıştır.

3.5. Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Araştırmalarının Veri Analiz Yöntemlerine Göre Dağılımı

Bilgisayarsız bilgisayar bilimi araştırmalarının veri analiz yöntemlerinin kullanılan araştırma yöntemine göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6 Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Çalışmalarının Veri Analiz Yöntemlerine Göre Dağılımı

	Nicel	Nitel	Karma	Alan Yazın Der.	Tasarım ve Gel.	f	%
1. Nicel Veri Analizleri						0	0,00%
1.1 Betimsel Frekans/yüzde/çizelge		1				1	2,44%
Ortalama/standart sapma		1				1	2,44%
Grafik-şekil ile gösterim						0	0,00%
1.2 Kestirimsel						0	0,00%
Korelasyon						0	0,00%
t-testi	5	6				11	26,83%
ANOVA/ANCOVA	2	5				7	17,07%
MANOVA/MANCOVA						0	0,00%
Faktör						0	0,00%
Regresyon		1				1	2,44%

1.3 Non-Parametrik Testler					0	0,00%	
Wilcoxon işaretli sıralar testi					0	0,00%	
Kruskal Wallis H	1		1		2	4,88%	
Mann Whitney U	1		1		2	4,88%	
Spearman's RHO					0	0,00%	
Friedman Testi					0	0,00%	
2. Nitel Veri Analizleri					0	0,00%	
İçerik analizi		3	5	1	9	21,95%	
Betimsel analiz	1	2	2		5	12,20%	
Ortak atıf analizi					0	0,00%	
Tümevarımcı Kodlama Tekniği			1		1	2,44%	
3. Veri analizi içermeyen çalışmalar					1	2,44%	
Toplam	10	5	24	1	1	41	100%

Tablo 6 incelendiğinde, en sık kullanılan veri analizi yöntemlerinin nicel yöntemlerde sırasıyla t-testi, anova/ancova; nitel yöntemlerde içerik analizi ve betimsel analiz; karma araştırmalarda ise t-testi, anova/ancova ve içerik analizi oldukları anlaşılmaktadır. Tablonun geneli incelendiğinde ise en sık başvuru alan veri analiz yöntemlerinin sırasıyla t-testi, anova/ancova ve içerik analizi olduğu görülmektedir.

3.6. Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Araştırmalarının Örneklem Düzeyi ve Sayılarına Göre Dağılımı

Bilgisayarsız bilgisayar bilimi konulu yayınların örneklem ve örneklem düzeylerine ilişkin bilgiler Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7 Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Çalışmalarının Örneklem Düzeyi ve Sayılarına Göre Dağılımı

Örneklem	f	%
Okul öncesi	2	7,69
İlkokul (1-4. sınıf)	5	19,23
Ortaokul (5-8. sınıf)	14	53,85
Lise (9-12. sınıf)	0	0,00
Ön lisans	0	0,00
Lisans (Eğitim Fakültesi)	1	3,85
Lisans (Diğer)	0	0,00
Öğretmenler	2	7,69
Memurlar	0	0,00
Örneklem yer almayan çalışma	2	7,69
Toplam	26	100

Tablo 7’ye göre, en çok araştırma yapılan örneklem düzeyinin ortaokul (5-8. sınıf) olduğu görülmektedir. Bu durum, geliştirilen ölçüklerin hedef kitlesinin genel olarak bu düzeyde olması ile açıklanabilir.

Tablo 8’de örneklem sayılarının araştırma yöntemine göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 8 Örneklem Sayılarının Araştırma Yöntemine Göre Dağılımı

	Nicel	Nitel	Karma	Alan Yazın Der.	Tasarım ve Gel.	f	%
1-10 Arası		1				1	3,85%
11-30 Arası	4	4				8	30,77%
31-100 Arası	4		4			8	30,77%
101-300 Arası	3		4			7	26,92%
301-1000 Arası					1	1	3,85%
1000'den Fazla							0,00%
Örneklem Yer				1		1	3,85%
Almayan Çalışma							
f	11	5	8	1	1	26	100%

Tablo 8 incelendiğinde, en çok tercih edilen örneklem büyüklüğünün 11-30 arası ve 31-100 arası olduğu anlaşılmaktadır. Nicel ve nitel araştırmaların büyük bir kısmının 11-30 arası ve 31-100 arası örneklem ile gerçekleştirildiği belirlenirken karma araştırmalarda ise 31-100 arası ve 101-300 arası örneklem frekansları eşittir.

3.7. Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Araştırmalarının Tercih Edilen Örneklem Seçim Yöntemine Göre Dağılımı

Bilgisayarsız bilgisayar bilimi Alanında Yapılan Çalışmalarda Tercih Edilen Örneklem Seçim Yöntemine Göre Dağılımı ilişkin bilgiler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9 Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Alanında Yapılan Çalışmalarda Tercih Edilen Örneklem Seçim Yöntemine Göre Dağılımı

Örneklem Seçim Yöntemi	f	%
Rastgele örnekleme	0	0,00
Kolay ulaşılabilir örnekleme	22	84,62
Amaca uygun örnekleme	3	11,54
Evrenin tamamı	0	0,00
Çalışma grubu	0	0,00
Örneklem yer almayan çalışmalar	1	3,85
f	26	100

Tablo 9’daki veriler incelendiğinde, en çok tercih edilen örneklem seçim şeklinin kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi olduğu görülmektedir. İkinci sırada ise amaca uygun örnekleme yer almaktadır. Zurnacı ve Turan (2022), Türkiye’de okul öncesinde kodlama eğitimine ilişkin yapılan

çalışmaların incelenmesi konulu çalışmalarında alan yazın taraması yapmışlardır; örneklem bulunmamaktadır.

3.8. Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Araştırmalarının Uygulama Süreleri Dağılımı

İncelenen çalışmaların uygulama süreleri dağılımı Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10 İncelenen Çalışmanın Uygulama Süreleri Dağılımı

Uygulama Süresi	f	%
1-5 Hafta	4	15,38
6-10 Hafta	14	53,85
11-15 Hafta	3	11,54
15 Haftadan Fazla	2	7,69
Diğer	3	11,54
Toplam	26	100

Tablo 10'a bakıldığında, araştırmaların çoğunlukla 6-10 haftalık bir süreçte yürütüldüğü anlaşılmaktadır. Bir öğretim dönemini kapsayan çalışma bulunmamaktadır, tüm bir yılı kapsayan çalışma sayısı ise yalnızca 1 olarak tespit edilmiştir. Tarama, korelasyonel, ölçek geliştirme ya da alan yazın derleme gibi deneysel süreç içermeyen çalışmalar tabloda diğer seçeneğiyle almaktadır.

3.9. Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Araştırmalarının Sonuç ve Önerilerine İlişkin Dağılımları

3.9.1. Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Araştırmalarının Ortak Sonuçlarının Dağılımı

Bilgisayarsız bilgisayar bilimi araştırmalarının içerik analizleri sonucunda araştırmalardan çıkan ortak sonuçlar ve frekansları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11 Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Çalışmaları Ortak Sonuçlarının Dağılımı

Sonuçlar	Çalışmalar
Motivasyon artışı (istek, güdü, eğlenme vb)	Tağci (2019); Aydoğdu (2019); Çelik Kırçalı (2019); Yıldız (2020); Boncukçu (2020); Karakuş (2020); Arslan Namlı (2021); Karadeniz (2021)
Problem çözme becerisi artışı	Tağci (2019); Aydoğdu (2019); Canbeldek (2020); Sade (2020); Polat (2020); Karakuş (2020); Karadeniz (2021);
Algoritmik düşünme becerisi artışı	Tağci (2019); Aydoğdu (2019); Çelik Kırçalı (2019); Sade (2020); Polat (2020); Boncukçu (2020); Çopur (2020)
Bilgi İşlemsel Düşünme beceri artışı	Gün (2020); Aydoğdu (2019); Çelik Kırçalı (2019); Çetinkaya (2019); Secer (2020); Şendurur (2021)
Akademik başarı artışı	Tağci (2019); Çimşir (2019); Yıldız (2020); Topçu(2021)
İş birlikli çalışma isteğinde (becerisinde) artış	Aydoğdu (2019); Sade (2020);
BBB'nin cinsiyete göre değişmemesi	Şendurur (2021)
Soyutlama becerisinde artış	Gün (2020);
Yaratıcılık artışı	Canbeldek (2020)
Öz-yeterlilik artışı	Göncü (2019)
Mekânsal akıl yürütmede artış	Aydoğdu (2019);

Soyut programlama becerisinde artış	Aydoğdu (2019);
Öz düzenleme becerisinde artış	Canbeldek (2020);
Öğrenme stratejisi geliştirmede artış	Çelik Kırçalı (2019)
Okul öncesi eğitim almış olmak fark yaratmamaktadır	Çetinkaya (2019)
Zekâ oyunları dersi almış olmak anlamlı fark yaratmaktadır	Çetinkaya (2019)
Görsel uzlamsal muhakeme yeteneği artış	Parmaksız (2019)

Tablo 11’e bakıldığında, yapılan uygulama ile Motivasyon artışı (istek, güdü, eğlenme vb) sonucu 8 frekansla en çok ulaşılan sonuç olmuştur. Problem çözme becerisi artışı ve algoritmik düşünme becerisi artışı ise en fazla ulaşılan sonuçlar arasında ikinci ve üçüncü sırada yer almaktadır. Bilgi işlemsel düşünme beceri artışı ve akademik başarı artışı da çok fazla ulaşılan sonuçlardır. İşbirlikçi çalışma isteğinde ya da becerisinde artış da birkaç araştırmada ortaya çıkan ortak sonuçlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.8.2. Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Araştırmalarının Ortak Önerilerinin Dağılımı

Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Araştırmalarının Ortak Önerileri ve Frekansları Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12 Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Çalışmaları Ortak Önerilerinin Dağılımı

Öneriler	Çalışma
Farklı ders disiplinleri- disiplinler arası çalışmalar yapılması.	Sade (2020); Göncü (2019); Karakuş (2020); Kalyenci (2021); Arslan Namlı (2021); Gün (2020); Çelik Kırçalı (2019); Yıldız (2020); Boncukçu (2020); Şendurur (2021);
Daha fazla örnekle çalışılabilir (materyal)	Gün (2020); Çimşir (2019); Polat (2020); Kalyenci (2021)
Bilgisayarsız bilgisayar bilimini geliştirmek amacıyla etkinlikler tasarlanması	Gün (2020); Çimşir (2019); Polat (2020); Kalyenci (2021)
Bilgisayarsız bilgisayarlı robotik birlikte yapılabilir	Tağci (2019); Canbeldek (2020); Sade(2020); Karadeniz (2021);
Farklı robotik kodlama araçları (mBot, Lego Wedo vb.) / kodlama ortamları (Scratch, Kodulab vb.) ile yeni çalışmalar yapılması	Yıldız (2020); Şendurur (2021); Arslan Namlı (2021);
Aile katılımlı çalışmalar yapılabilir (evde çalışma desteklenebilir)	Çelik Kırçalı (2019); Canbeldek (2020); Karakuş (2020);
Uzun süreli boylamsal bir çalışma yapılması	Tağci(2019); Şendurur (2021)
Geçerli ve güvenilir veri toplama araçlarının geliştirilmesi	Polat (2020); Yıldız (2020);
Derinlemesine bilgi edinmek için nitel çalışmalar yapılması	Sade (2020); Yıldız (2020);
Farklı ölçme araçları kullanılabilir	Sade (2020); Arslan Namlı (2021);
Öğretmenleri kapsayan çalışmalar yapılması	Polat (2020); Karadeniz (2021);
Bilgisayarsız ve bilgisayarlı karşılaştırılabilir	Gün (2020); Aydoğdu (2019);
Bilgisayarsız etkinliklerin eğitim müfredatında daha fazla yer alması	Parmaksız (2019)
Okul öncesi öğretim programına bilgisayarlı etkinliklerinin eklenmesi	Parmaksız (2019)
Okul öncesi- erken yaştaki öğrenciler ile çalışmalar yapılması	Kalyenci (2021)
Donanım olarak yetersiz okullarda çalışma bilgisayarlı yapılabilir	Tağci(2019);
Matematik konusunda hazırbulunuşluk artırılmalı	Aydoğdu (2019);
Matematik dersindeki problemlerin algoritmik düşünme süreciyle çözülmesi denenebilir	Aydoğdu (2019);
Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi almayan gruba uygulamak	Çetinkaya (2019);
Programlamaya destek olarak bilgisayarlı dersler verilebilir	Çimşir (2019);

Tablo 12 incelendiğinde, en yüksek frekansa sahip öneri farklı düzeylerde ve geniş örneklerle yeni çalışmalar yapılması olmuştur. Tablo 7 ile birlikte değerlendirildiğinde, örneklem düzeyi seçiminde daha çok ortaokul (5-8. sınıf) düzeyinin seçildiği, diğer düzeylerde daha az çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu durumun bir sonucu olarak farklı kademelerde araştırmaların artırılması önerisi karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca okul öncesinde araştırmaların artırılması, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretmenleri ve öğretmen adayları gibi farklı örneklem gruplarında araştırmalar yapılması önerilmiştir. Öğretmenleri kapsayan çalışmalar yapılması önerisi de bu öneriyle paralel yöndedir. İkinci sırada ise uzun soluklu/boylamsal bir çalışma yapılması önerisi yer almaktadır. İncelenen deneysel çalışmaların büyük bir kısmının 6-10 haftalık bir süreci kapsadığı ve bu sürecin çoğunlukla Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersiyle sınırlı kaldığı görülmüştür. Uygulama süresinin kısa olması ve tek bir ders alanında çalışma yapılması bilgisayarsız bilgisayar bilimi uygulamalarının öğrencilerde ortaya çıkardığı davranış değişikliklerinin değerlendirilmesinde yetersiz kalacağı düşünülmektedir. Bu nedenle incelenen çalışmalarda daha uzun zamanı kapsayan ve farklı ders disiplinlerini kapsayan çalışmaların yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Daha fazla örnek (materyal) çalışılması üçüncü sırada yer alan öneridir. Benzer şekilde bilgisayarsız bilgisayar bilimini geliştirmek amacıyla etkinlikler tasarlanması da tavsiye edilen ve dördüncü sırada yer alan bir diğer benzer konudur. Bu öneriler bilgisayarsız bilgisayar bilimi alanının yeni olması nedeniyle yapılan çalışmalarda henüz materyallerin ve etkinliklerin geliştirilmeye açık ve az sayıda olması ile açıklanabilir. Bu nedenle de araştırmacılar daha fazla materyal ve etkinlikle yeni çalışmaların yapılmasını önermektedir.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, Türkiye’de 2015-2023 yılları arasındaki bilgisayarsız bilgisayar bilimi becerisi konusunda yapılmış olan çalışmalar konu, tür, araştırma yöntemi, araştırma deseni, veri toplama yöntemi, veri analizi yöntemi, sonuçlar ve öneriler değişkenlerine göre incelenmiştir. Bu kapsamda 24 tez ve 2 makale olmak üzere 26 araştırma incelenmiştir. Çalışmaya dahil edilen araştırma sayısının özellikle tez bağlamında daha fazla olması beklenmektedir. Bu durumun nedeni olarak bilgisayarsız bilgisayar bilimi becerisinin yeni bir kavram olarak alan yazında yer alması gösterilebilir. Diğer bir nedenin ise Ulusal Tez Merkezi veri tabanının yanında sadece TR Dizin araştırma kapsamında taranması olduğu söylenebilir. Yapılan araştırma sonuçlarına göre, incelenen çalışmaların çok büyük bir kısmının 2019 yılında yapıldığı görülmektedir. Ayrıca bilgisayarsız bilgisayar bilimi konulu çalışmaların sırayla 2020 ve 2021 yıllarında da fazla olduğu görülmüştür. İncelenen çalışmalarda konu alanı olarak programlama ve algoritmanın ağırlığı dikkat çekmektedir. Programlama ve algoritma (34,62%) ve bilgi işlemsel düşünme (23,08%) konulu araştırmalar, tüm çalışmaların neredeyse yarısını oluşturmaktadır. Bunun yanında bilgisayarsız bilgisayar bilimi bağlamında en çok yayın yapılan konu alanının programlama ve algoritma olduğu birçok araştırma

tarafından belirtilmektedir. Programlama ve algoritma alanlarına ilginin artması olumlu bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Akçay ve Çoklar (2016), son yıllarda önemli bir teknolojik okuryazarlığı becerisi olan programlama becerisinin program üretmenin yanı sıra eleştirel düşünme, algoritmik düşünme, analitik düşünme, problem çözme, çok yönlü düşünebilme ve sorgulama gibi becerileri de geliştirdiğini söylemektedir. Bireylere yaratıcı ve yansıtıcı düşünme becerisi kazandıran programlama, bilgisayar bilimlerine derslerine olan motivasyonu ve tutumu olumlu yönde etkilemektedir. Programlama eğitiminin sağladığı tüm bu olumlu katkılar göz önüne bulundurulduğunda okullarda programlama öğretimi yaklaşımı hızlı bir şekilde artmaya başlamıştır (Kafai ve Burke, 2013; Sterritt, Hanna ve Campbell, 2015). Bu konudaki araştırmalarda benzer şekilde artış göstermektedir.

Araştırma kapsamındaki yayınlar araştırma desenlerine göre incelendiğinde ise çalışmaların çoğunluğunun betimsel çalışma olduğu görülmektedir. Veri toplama araçlarına göre çalışmaların dağılımlarına bakıldığında, yarı yapılandırılmış görüşme en sık kullanılan veri toplama aracı olduğu söylenebilir. İkinci sırada çoktan seçmeli başarı testleri tutum, algı, kişilik ve yetenek testleri kategorisinde yer alan likert tipi ölçme araçları ve çoktan seçmeli başarı testleri yer almaktadır. Örneklem düzeyleri açısından dağılımlara göre araştırmacıların çok büyük bir kısmının ortaokul (5-8. sınıf) düzeyinde araştırma çalışmalar yaptığı görülmüştür. Yapılmış olan araştırmaların programlama ve algoritma alanında yoğunlaşmış olduğu düşünüldüğünde, ortaokul 5 ve 6. sınıf düzeyinde Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin zorunlu, lise düzeyinde ise Bilgisayar Bilimi dersinin seçmeli bir ders olarak yer alması örneklem seçimini etkilediği değerlendirilmektedir. Özellikle araştırma kapsamında Lisans seviyesinde Eğitim Fakültesinin dışındaki bölümlerde çalışma olmaması dikkat çekmektedir. Bu durum bilgisayarsız etkinliklerin küçük yaş gruplarına hitap etmesi nedeniyle olabilir.

Eğitim Fakültelerinin Bilgisayar Eğitimi ile ilgili bölümlerinde ileride çocuklara öğretmek üzere bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinliklerinin öğretim programında yer alması bir seçenek olarak değerlendirilmelidir. Kullanılan veri analizi yöntemine bakıldığında, en çok kullanılan yöntemlerin sırasıyla t-testi, içerik analizi ve anova/ancova olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İçerik analizi nitel yöntemlerin ilk sırasında yer almaktadır. Araştırma kapsamında incelenen bilgisayarsız bilgisayar bilimi konulu çalışmaların ortak sonuçlarına göre, Motivasyon artışı (istek, güdü, eğlenme vb) sonucu 8 frekansla en çok ulaşılan sonuç olmuştur. Problem çözme becerisi artışı ve algoritmik düşünme becerisi artışı ise en fazla ulaşılan sonuçlar arasında ikinci ve üçüncü sırada yer almaktadır. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi temelli etkinliklerin öğretim programında yer almasının problem çözme becerisini artırabileceği düşünülmektedir. Bu durum, akademik olarak düşük başarı gösteren öğrencilerin başarısını arttırmada önemli bir seçenek olarak değerlendirilebilir. Bilgi işlemsel düşünme beceri artışı ve akademik başarı artışı da çok fazla sayıda araştırmada ortak ulaşılan sonuçlardır.

Araştırmalar arasındaki farklılıklar göz önüne alındığında, daha fazla sayıda araştırmanın yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Araştırmaların ortak önerilerine bakıldığında, farklı ve daha geniş örneklem gruplarında yeni çalışmaların yapılması en yüksek frekansa sahiptir. Bu çalışmada incelenen çalışmalarda en çok tercih edilen örneklem düzeyinin büyük bir farkla ortaokul (5-8. sınıf) düzeyi olması ve en çok tercih edilen örneklem büyüklüğünün 11-30 arası ve 31-100 arası olması da bu öneriyi destekler niteliktedir. İkinci sırada farklı ders disiplinleri- disiplinler arası çalışmalar yapılması önerisi yer almaktadır. Üçüncü sırada ise, daha fazla örnekle(materyal) çalışılabilir önerisi yer almaktadır. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi çalışmalarının son yıllarda artış gösterdiği bir alan olduğu için etkinliklerin geliştirilmesi zamanla daha fazla ve daha doğru materyallerin ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Bir sonraki sık karşılaşılan öneri bilgisayarsız bilgisayar bilimini geliştirmek amacıyla etkinlikler tasarlanmasıdır. Bu öneri daha fazla örnekle çalışılması önerisini destekler niteliktedir. Bu öneriler göstermektedir ki bilgisayarsız bilgisayar bilimi alanı daha fazla etkinliğe ihtiyaç duymaktadır. Deneysel çalışmaların müdahale sonuçları, bilgisayarsız bilgisayar bilimi becerisini akademik başarıyı artırdığı ortak sonucunun çalışma sayısı düşük olsa da çalışmalarda uygulama süresinin kısa olması, bilgisayarsız bilgisayar bilimi beceri düzeyinin değişmemesinin nedenlerinden olabilir. Bu sonuçlardan yola çıkarak bilgisayarsız bilgisayar bilimi gibi karmaşık becerilerin gelişmesi için yapılan kısa süreli uygulamaların yetersiz kaldığı sonucuna varılabilir. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi alanında yapılan çalışmalarda bilgisayarsız etkinlikler ile yapılan ve diğer dersleri içeren çalışmaların sayıca az olduğu görülmektedir. Aile katımlı çalışmalar yapılabilir (evde çalışma desteklenebilir) önerisi bazı araştırmalarda karşımıza çıkmaktadır (Çelik Kırçalı, 2019; Canbeldek, 2020; Karakuş, 2020). Bilgisayarsız bilgisayar bilimi donanım gerektirmeyen bir alan olması nedeni ile aile katılımı ile desteklenmesi kolay bir alandır. Öğrencilerin evde yapabileceği etkinlikler konusunda yeni çalışmalar yapılabilir. Geçerli ve güvenilir veri toplama araçlarının geliştirilmesi dikkat çeken bir diğer ortak öneri olmuştur. Bilgisayar bilimi alanında geçerli ve güvenilir ölçme araçlarının geliştirilmesi bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinliklerinin sonuçlarının değerlendirilmesinde önemli bir noktadır. Bir diğer ortak öneri bilgisayarsız, bilgisayarlı ve robotik ortamlarda birlikte çalışma yapılabilir önerisidir. Bu konuda robotik kodlama ve programlamayla ilgili incelenen çalışmalarda her öğrenciye bilgisayar ve robotik kodlama aracı verilemediği belirtilmiştir. Bu durum, okulların robotik kodlama için gerekli altyapı ve donanımların artırılması gerektiği önerisini karşımıza çıkarmaktadır. Araştırma sonucunda, bilgisayarsız bilgisayar bilimi becerisinin geliştirilmesinde disiplinler arası bir yaklaşımın benimsenmesi gerekmektedir. Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve diğer branş öğretmenlerinin bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinliklerini tanınması ve derslerinde kullanması için çalışmalar artırılabilir. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi, bilgisayar başında çalışmaya göre oyunla yaparak yaşayarak öğrenmeye daha yakın olan okul öncesi düzeyde çalışmaların başlayabilmesi için, okul öncesi öğretmenlerinin bilgisayarsız bilgisayar bilimi

konusunda daha fazla bilgilenmesi derslerde bu etkinlikleri kullanmalarının sağlanması önemli noktalardan bir tanesidir. Matematik dersindeki problemlerin algoritmik düşünme süreciyle çözülmesi konusunda çalışılması öneriler arasında yer almaktadır. Bu öneri bilgisayarsız bilgisayar biliminin matematik ve problem çözme konularıyla yakın ilişkisi nedeniyle önemli önerilerden biridir. Oluk (2017) yaptığı çalışmada öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ile mantıksal matematiksel zekâ özalıkları arasında yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki bulunduğunu belirtmektedir. Bilgisayarca düşünme becerileri ile öğrencilerin matematik akademik başarıları arasındaki ilişkiye bakıldığında orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür (Oluk, 2017). Disiplinler arası çalışma konusunda matematik alanı bilgisayar bilimi ile ilişkili uygun alanlardan biridir. Bu alanda daha fazla çalışma yapılması önerilebilir. Uygulamaya yönelik ortaya konulacak öneriler ise; daha fazla bilgisayarsız etkinlik geliştirilebilir, bilgisayarsız etkinliklerin disiplinler arası kullanılabilir materyalleri hazırlanabilir, bilgisayarsız etkinlikler matematik alanıyla ilişkilendirilebilir. Çalışma kapsamının yalnızca TR Dizin ve Ulusal Tez Merkezi akademik veri tabanları ile sınırlı olduğu önemli noktalardan birisidir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda farklı veri tabanları da araştırmalara dahil edilebilir. Bundan sonra yapılacak araştırmalarda, çalışmaların uygulanma süreleri incelenebilir. Gelecek araştırmalarda öğretim programlarına uygun bilgisayarsız etkinliklerin içerikleri araştırılabilir.

Kaynakça

- Alkan, V. (2017). Bir sistematik derleme çalışması: ‘öğretmenlik uygulaması’. YILDIZ Journal of Educational Research, 2 (1), 1-23.
- Bell, T., Witten, I., Fellows, M. (1999). Computer Science Unplugged: Off-line activities and games for all ages (original book). <http://csunplugged.org>.
- Bell, T. (2000). A low-cost high-impact computer science show for family audiences. In: Australasian Computer Science Conference 2000 (ACSC 2000), Canberra, Australia, January 31- February 3, pp. 10–16.
- Brichacek, A. (2014). Computational thinking boosts students’ higher-order skills. <https://www.iste.org/searchresults?q=Brichacek%2C+A.+%282014%29.+Computational+thinking+boosts+students%E2%80%99+higher-order+skills.+> adresinden 21.04.2020 tarihinde ulaşılmıştır.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). Bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem Akademi.
- Cortina, T. J. (2015). Reaching a broader population of students through unplugged activities. Communications of the ACM, 58(3), 25-27.
- Çakır, R., Korkmaz Ö., ve Özden M. Y. (2015). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin (bdbl) ortaokul düzeyine uyarlanması. Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi. 1 (2), 67-86.
- Çeliker, H. D., & Uçar, C. (2015). Fen Eğitimi Araştırmacılarına Bir Rehber: 2001-2013 Yılları Arasında Yazılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 14(54), 81-94. <https://doi.org/10.17755/esosder.56295>
- Demir, G. Ö. ve Seferoğlu, S. S. (2017). Yeni kavramlar, farklı kullanımlar: Bilgi-işlemsel düşünmeyle ilgili bir değerlendirme. H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu ve A. İşman (Eds.), Eğitim teknolojileri okumaları 2017 içinde (s. 801-830). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Yayınları.

- Denner, J., Werner, L. and Ortiz, E. (2012). Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts?. *Computers & Education*, 58(1), 240-249.
- Göktaş, Y., Küçük, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacık, Ö., Yıldırım, G., & Reisoğlu, İ. (2012). Educational technology research trends in Turkey: A content analysis of the 2000-2009 decade. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12(1), 191–196
- Gülbahar, Y. (Ed.). (2017). 5. sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmen rehberi. Ankara: MEB Yayınları.
- Gülbahar, Y. ve Kalelioğlu, F. (2018). Bilişim teknolojileri ve bilgisayar bilimi: Öğretim programı güncelleme süreci. *Milli Eğitim Dergisi*, 47(217), 5-23.
- Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F. ve Karataş, E. (2017). Ortaöğretim bilgisayar bilimi ders kitabı - kur 1: Milli Eğitim Bakanlığı. <https://bit.ly/2PxUwyf> adresinden 15.03.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology Journal*, 30 (4), 233-252.
- Howland, K. and Good, J. (2015). Learning to communicate computationally with Flip: A bimodal programming language for game creation. *Computers & Education*, 80, 224- 240
- Isaac, J. and Babu, S. V. (2016). Supporting computational thinking through gamification. Paper presented at 2016 IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI), Greenville, South Carolina, USA.
- Kafai, Y. B. and Burke, Q. (2013). Computer programming goes back to school. *Phi Delta Kappan*, 95(1), 61-65.
- Kafai, Y. B. and Burke, Q. (2014). *Connected code: Why children need to learn programming*. Cambridge: Mit Press.
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code. org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200-210.
- Kalelioğlu, F. (2017). Uluslararası enformatik ve bilgi-işlemsel düşünme etkinliği. http://www.bilgekunduz.org/wp-content/uploads/2017/12/2017-Bilge-Kunduz_5-6.pdf adresinden 05.05.2017 tarihinde erişilmiştir.
- Kalelioğlu, F. ve Keskinliç, F. (2018). Bilgisayar bilimi eğitimi için öğretim yöntemleri. Y. Gülbahar (Ed.), *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya içinde* (s. 155-182). Ankara: Pegem YayıncılıkOluşturulmuşlardır.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2004). 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması.
- Kazimoğlu, C., Kiernan, M., Bacon, L. and Mackinnon, L. (2012). A serious game for developing computational thinking and learning introductory computer programming. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 1991-1999.
- Kılıç, D. ve Samancı, O. (2005). İlköğretim okullarında okutulan sosyal bilgiler dersinde problem çözme yönteminin kullanılışı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 100–112.
- Kılıç, D. ve Samancı, O. (2005). İlköğretim okullarında okutulan sosyal bilgiler dersinde problem çözme yönteminin kullanılışı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 100–112.
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. (NICTA Technical Report 0400011T.1). Keele, UK: Keele University Department of Computer Science.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M.Y. (On Press). A validity and reliability study of the Computational Thinking Scales (CTS).
- Kukul, V. ve Karataş, S. (2016). Bilgisayar kullanmadan bilgisayar bilimi eğitimi: Öğretmen adaylarının görüşleri.
- Kuruvada, P., Asamoah, D., Dalal, N. and Kak, S. (2010). Learning computational thinking from rapid digital game creation. Paper presented at the 2nd Annual Conference on Theoretical and Applied Computer Science, Stillwater, USA.
- Labuschagne, A. (2003). Qualitative research: Airy fairy or fundamental? *The Qualitative Report*, 8(1).

- Leifheit L., Jabs J., Ninaus M., Moeller K., Ostermann K. (2018). Programming unplugged: An evaluation of game-based methods for teaching computational thinking in primary school. In M. Ciussi (Ed.), *ECGBL 2018 12th European Conference on Game-Based Learning* (p. 344). Academic Conferences and Publishing Limited.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook* (2nd ed.). USA: SAGE.
- Oluk A., (2017). Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Mantıksal Matematiksel Zekâ Ve Matematik Akademik Başarıları Açısından İncelenmesi. Amasya Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi.
- Oluk, A. (2017). Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin mantıksal matematiksel zekâ ve matematik akademik başarıları açısından incelenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: a review and discussion. *Computer Science Education*, 13, 137 – 172.
- Streubert, H.J., & Carpenter, D.R. (2011). *Qualitative research in nursing*. (5th Ed.). Philadelphia: Lippincott Williams ve Wilkins.
- Taub, R., Ben-Ari, M. and Armoni, M. (2009). The effect of CS unplugged on middle-school students' views of CS. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(3), 99-103.
- Taub, R., Ben-Ari, M., Armoni, M. (2009). The effect of CS unplugged on middle-school students' views of CS. In: Br’ezillon, P., Russell, I., Labat, J.M. (eds.) *Proceedings of the 14th Annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE 2009*, Paris, France, July 6-9, pp. 99–103.
- Wach, E. (2013). Learning about qualitative document analysis. <https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/20.500.12413/2989/PP%20InBrief%20013%20QDA%20FINAL2.pdf?sequence=4>. 24.04.20 tarihinde indirilmiştir.
- Wu, M. L. and Richards, K. (2011). Facilitating computational thinking through game design. Paper presented at International Conference on Technologies for ELearning and Digital Entertainment, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Zurnacı, B., & Turan, Z. (2022). Türkiye’de okul öncesinde kodlama eğitimine ilişkin yapılan çalışmaların incelenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 5(1), 258-286. <http://doi.org/10.33400/kuje.1062803>