


Türkiye’de Yapılan Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi (B³) Araştırmaları: Bir Sistemik Alanyazın Taraması

Computer Science Unplugged Studies in Türkiye: A Systematic Literature Review

Lokman ÇAVDAR¹ 
Hacı Ömer BEYDOĞAN² 

¹Erciyes Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi, Kayseri, Türkiye
²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Kırşehir, Türkiye



*Bu çalışmanın bir kısmı 17.06.2021 tarihinde III. Uluslararası Kapadokya Sosyal Bilimler Öğrenci Kongresi’nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur

Geliş Tarihi/Received: 10.01.2022

Kabul Tarihi/Accepted: 18.12.2022

Yayın Tarihi/Publication Date: 20.07.2023

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
Lokman ÇAVDAR
E-mail: lokmancavdar@gmail.com

Cite this article as: Çavdar, L., & Ömer Beydoğan, H. (2023). Türkiye’de yapılan bilgisayarsız bilgisayar bilimi (B³) araştırmaları: Bir sistemik alanyazın taraması. *Educational Academic Research*, 50, 47-59.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ÖZ

21. yüzyılda teknoloji kullanımının artması ile birlikte programlama becerisine sahip insan gücüne de ihtiyaç artmaktadır. Bu ihtiyaç kodlama öğretiminin önemini her geçen gün artırmaktadır. Kodlama öğretiminin öneminin artması ile beraber etkinlik temelli bir yöntem olan B³ etkinlikleri son yıllarda alanyazında sıkça tartışılmaya başlanmıştır. Bu durum ulusal anlamda da etkisini göstererek konu üzerinde birçok çalışmanın yapıldığı görülmüştür. Bu araştırmada Türkiye’de yapılmış olan B³ etkinlikleri eksenli çalışmaların farklı açılardan incelenmesi amaçlanarak sistemik alanyazın taraması yapılmıştır. Çalışma bir doküman incelemesi araştırması olup, betimsel içerik analiz yöntemi kullanılmıştır. Veri tabanları incelenerek ve eleme-dâhil etme kriterleri dikkate alınarak 12 makale, 3 bildiri ve 18 tez çalışma kapsamına alınmıştır. Araştırmaların yılları, eğilimleri, örneklem grupları, yöntemleri, kullanılan B³ etkinlik türleri, sonuçları ve önerilerine yönelik sorular irdeleterek sonuçlar raporlaştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre B³ etkinlikleri üzerine yapılan çalışmaların 2019–2020 yılları arasında yoğunlaştığı; en çok kodlama ve algoritma öğretimi ile bilgi işlemsel düşünme (BİD) becerileri temaları üzerinde çalışıldığı; örneklem gruplarının çoğunlukla ilköğretim öğrencilerden özellikle 6. sınıf öğrencilerinden oluştuğu; nitel çalışmaların çoğunlukta olduğu ancak karma yöntemle beraber düşünüldüğünde nicel ve nitel yöntemin benzer oranlarda kullanıldığı, araştırma modeli olarak en çok deneysel desenlerin kullanıldığı, ayrıca çalışmaların büyük çoğunluğunun müdahaleli araştırma türünde olduğu ve etkinlik türü açısından kâğıt-kalem tipi etkinliklerinin daha sık kullanıldığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarının arttığı, kodlama ve algoritma konusunda gelişim sağladıkları, derse aktif katılım ve öğrenme sürecine katkı sağladığı ve BİD becerileri ve düşünme becerilerinin gelişiminde olumlu yönde etkilerinin olduğu sonuçlarına sıkça rastlanmıştır. Etkinliklerin çeşitlendirilmesi, üretilmesi ve gerekiyorsa kültürümüze uyarlanması, farklı konu ya da derslerde kullanılması, öğrenci grubunun özelliklerine ve öğretim tasarımı ilkelerine dikkat edilmesi, öğretmenlere hizmet içi eğitim verilmesi yönünde önerilere sıkça rastlanmıştır. Çıkan sonuçlar doğrultusunda B³ etkinliklerinin uygulanmasına ve gelecek araştırmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayarsız bilgisayar bilimi, kodlama eğitimi, sistemik alanyazın taraması

ABSTRACT

With the increase in the use of technology in the twenty-first century, the need for manpower with programming skills is also increasing. This need increases the importance of coding education day by day. With the increase in the importance of coding education, computer science unplugged activities, which are activity-based methods, have been frequently discussed in the literature in recent years. It has been seen that many studies have been carried out on the subject by showing its effect in the national scope. In this research, a systematic literature review was conducted with the aim of examining the studies based on computer science unplugged activities in Türkiye from different perspectives. The study is a document review research, and a descriptive content analysis was used. Twelve articles, 3 conference papers, and 18 theses were included in the study by examining the databases and taking into account the elimination-inclusion criteria. The results were reported by examining the questions about the years, research trends, sample groups, methods, types of computer science unplugged activities used, results, and recommendations of the studies. According to the results of the study, studies on computer science unplugged activities were mostly conducted between 2019 and 2020 and mostly discussed the themes of coding and algorithm instruction and computational thinking skills.

The sample groups mostly consisted of primary school students, especially sixth-grade students. Although the number of qualitative studies was high, qualitative and quantitative methods were used at a similar rate due to the predominance of the quantitative dimension in mixed-method studies, and experimental designs were mostly used as a research model, and most of the studies were interventional research. Further, paper-pencil-type activities were frequently preferred. In addition, according to the results of studies, it was frequently found that students' interest and motivation increased, they improved on coding and algorithms, they contributed to active participation in the lesson and learning process, and they had positive effects on the development of computational thinking skills and thinking skills. According to the recommendations of the studies, the most emphasized issues were diversifying the computer science unplugged activities, producing new ones and adapting them to our culture if necessary, using them in different grades and lessons, paying attention to the needs and characteristics of the student groups and principles of instructional design, and providing in-service training to teachers in computer science unplugged. Considering the results, we give recommendations for the implementation of computer science unplugged activities and for future researches.

Keywords: CS unplugged, coding education, systematic literature review

Giriş

21. yüzyılda teknoloji insan hayatının vazgeçilmezlerinden biri haline gelmektedir. Çağın çocuklarının teknoloji içerisinde doğmaları ve bu teknolojilere kolay adapte olabilmeleri onların erken yaşta yetiştirmelerine ihtiyaç olduğunu göstermektedir (Kalelioğlu, 2015). Bu ihtiyaçla beraber eğitimciler ve öğrencilerim bu dinamik sürece adaptasyon sağlamaları ve bilgisayar dilini anlayacak derecede bir beceri kazanmaları gerektiği kaçınılmazdır. Özellikle programlama becerisi, çağın gereklilikleri bağlamında gerekli bir yetkinlik olarak görülmektedir. Mantıksal akıl yürütmenin bir parçası olarak görülen ve akademik bir beceri olan programlama günümüzde "21. yüzyıl becerileri" içerisinde konumlanabilecek becerilerden biri olarak görülmektedir (Sayın & Seferoğlu, 2016). Programlama becerisi kodlamaya hâkim olmanın yanında bilgi işlemsel düşüncenin temellerini de atmaktadır. Ayrıca bilgisayarca düşünme ya da bilgi işlemsel düşünme (BİD) olarak ifade edilen bu becerinin sadece yazılımcılar için değil tüm bireyler için kazandırılması gerektiği söylenebilir. Çünkü bir problemle başa çıkma ve çözmeye çalışma insan düşüncesi içerisinde var olan bir durumdur. Dolayısıyla BİD becerisi özünde kendi düşünce sistemimizle nasıl başa çıkmamız gerektiğini gösteren adımlar üzerine düşünmeyi içermektedir (Papert, 2020). Herhangi bir problemle uğraşırken doğru cevaba götürebilecek birçok çözüm olduğunda ve sonuca ulaşmak için bir makine kullanırken bazı çözümlerin hesaplama avantajı sağlayabildiği durumlarda BİD becerisinin önemli olduğu ifade edilmektedir (Rodriguez ve ark., 2016). Adımlar halinde problemlerin bir çözümle sonuçlandırılması düşünüldüğünde, bu becerinin sadece bilgisayar öğretiminde değil problem çözme becerisini artırarak eğitimin tüm alanlarında olumlu yönde etkileri olacağı söylenebilir.

BİD becerisini geliştirmek, bireylerin bilişim dünyasına adaptasyon süreçlerini hızlandırmak ve programlamanın bir parçası olan kodlama becerisinin temellerini atmak adına farklı yollar araştırılmaktadır. Ancak, bu temel becerilerin müfredatlara entegrasyonunda zorluklar yaşanmaktadır ve eğitimcilerin robotik, kodlama ve hesaplamalı düşünme kavramlarını sınıflarına uygun şekilde uyarlayabilmeleri için pedagojik bakış açılarına ihtiyaçları vardır (Bers ve ark., 2019). Eğitimciler ve araştırmacılar, okullarda bu becerileri öğretmek için iki ana yaklaşım kullanılmaktadır: bilgisayarla programlama ya da kodlama alıştırmaları ve dijital cihazların veya herhangi bir özel donanımın kullanılmasını gerektirmeyen bağlantısız etkinlikler (Brackmann ve ark., 2017). Öğrencilerin kodlamaya ilişkin karmaşık kavramları anlamlandırmaları ya da problemleri çözmeleri için doğrudan programlama

ortamları ile çalışmalarını onlar için her zaman verimli olmamaktadır (Bell ve ark., 2009; Lonati ve ark., 2015). Ayrıca pek çok öğrenci bilgisayar biliminin ne olduğu konusunda yanlış görüşlere sahiptir ve alana karşı olumsuz tutumları vardır (Taub ve ark., 2009). Öğrencilerin bu bakış açılarını değiştirmek ve bilgisayar bilimine sevdirmek amacıyla yeni öğretim metotları denenmektedir. Bu bağlamda programlama öğretimin daha kolay ve direkt programlama ortamlarından uzak bir şekilde verilmesini amaçlayan Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi (B³) etkinlikleri, BİD ve programlama becerilerinin temelleri atmak için tasarlanan bir konu haline gelmektedir. Bununla beraber kodlama öncesi algoritma öğretimin fiziksel nesnelere desteklenmesi çocukların programlamaya geçişini kolaylaştırmaktadır (Futschek & Moschitzki, 2010). Ayrıca B³ etkinlikleri grup çalışması, problem çözme becerileri ve yaratıcılığı teşvik etmekte ve bilgisayarlı programlama aktivitelerinin aksine öğrencilerin kinestetik faaliyetler içerisinde çözüme katkı sunan bireyler olmalarını da sağlamaktadır (Cortina, 2015).

B³ etkinlikleri üzerine ilk çalışmaları, öğrencilerin birçoğunun bilgisayar bilimi üzerine olumsuz tutumları içerisinde olmaları nedeniyle zorlandıklarını ifade eden Bell ve ark. (1998) yapmışlardır. Çalışma kapsamında CS Unplugged olarak sundukları projede ücretsiz olarak kodlama etkinlikleri sunulmuş ve etkinlikler daha sonra birçok ülke için dil desteği de dâhil olmak üzere yapılan iyileştirmeler ve güncellemeler yoluyla ücretsiz olarak bir kitapta toplanmıştır. Ulusal kapsamda incelendiğinde B³ teması merkezinde yapılmış proje ve çalışmaların olduğu görülmektedir. Bilge Kunduz (www.bilgekunduz.org), Keşfet (www.kesfetprojesi.org) ve Tospaa (www.tospaa.org) projeleri B³ etkinlikleri ile beraber ulusal etkinlikler ve değerlendirmeler yapmaktadırlar. Bununla beraber Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) da B³ etkinliklerini dikkate alarak 2023 vizyonu hedeflerinde sınıf öğretmenlerine yönelik bilgisayarsız ortamda algoritmik düşünme becerilerini konulu hizmet içi eğitimlerden bahsetmektedir (MEB, 2018b) ve hâlihazırda Eğitim Bilişim Ağı (EBA) platformunda B³ etkinlikleri yer almaktadır (EBA, 2023).

Uluslararası alanyazın incelendiğinde B³ üzerine uluslararası kapsamda sistematik alanyazın tarama çalışmalarının olduğu görülmektedir. Örneğin Kim (2018) Kore kapsamında B³ etkinlikleri üzerine yapılan çalışmaları incelemek üzere 37 makaleyi çalışma kapsamına almıştır. Araştırma sonuçlarına göre çalışmaların örneklem gruplarının en çok ilkokul öğrencilerinden oluştuğu, B³ etkinliklerinin akademik başarı, problem çözme ve mantıksal düşünme becerileri üzerine ve ilgi, merak ve motivasyon gibi duyuşsal durumlara yönelik pozitif etkilerinin olduğu sonuçlarına

ulaşmıştır. Bir diğer çalışmada ise Battal ve ark. (2021) uluslararası alanyazında B³ araştırmalarına yönelik sistematik alanyazın taraması yapmıştır. 55 çalışmanın incelediği araştırmada çalışmaların 2016 yılından sonra hızla arttığı, en çok ortaokul kademeleri ve öğretmenler üzerinde araştırma yapıldığı, çalışmalarda kâğıt-kalem etkinliği gibi kavramlar yerine “CS unplugged” teriminin sıkça kullanıldığı ve eğitim, BİD, düşünme ve programlama kavramlarının sıkça tekrarlandığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Huang ve Looi (2021) ise B³ pedagojisi üzerine yapılan araştırma bulgularını bilgisayar bilimi ve BİD bağlamında eleştirel bir bakış açısıyla incelemeyi amaçladıkları çalışma kapsamında 40 çalışmayı analiz etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, B³ etkinliklerinin geniş bir öğrenci grubuna ulaşma konusunda iyi ve esnek bir pedagoji yapısına sahip olduğu ve bilgisayar bilimine katkı konusunda yeterli durumda olduğu çıkan bulgular arasındadır. Ayrıca bu pedagojinin BİD becerilerine etkisinin incelendiği ve BİD’in programlama ile ilişkili olduğu varsayımı ile B³ etkinliklerinin geleneksel programlama öğretimi ile karşılaştırıldığı çalışmalara sıkça rastlandığı ifade edilmiştir. Çalışmada etkinliklerin tasarımı, bilgisayar bilimi ve BİD üzerindeki etkisinin nasıl artırılacağı, kolaylaştırma ve yaygınlaşması için neler yapılması gerektiği, müfredatla nasıl bütünleştirilebileceği ve öğretmenlerin hazırlanması gibi konularda önerilerde bulunulmuştur.

B³ etkinlikleri üzerine Türkiye’de de birçok bilimsel çalışmanın da gerçekleştirildiği görülmektedir. Ancak alanyazın incelendiğinde B³ etkinlikleri konusunda ülkemizde yapılan çalışmaların analiz edildiği bir araştırmanın olmadığı görülmektedir. Mevcut araştırmaların incelenmesi ile elde edilen çözümlenmeler alanın tarihsel gelişimini anlama, güncel eğilimleri ortaya çıkarma, doygunluğa ulaşılan konuları belirleme ve ne tür yeni çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermede önem arz etmektedir (Şimşek ve ark., 2008). Bu gereksinimle çalışmada B³ etkinliklerinin Türkiye’de bilimsel bir bakış açısıyla incelenmesine katkı sağlamak adına, sistematik bir alanyazın taraması yapılması amaçlanmaktadır. Minner ve ark. (2010) eğitim araştırmaları ekseninde yapılan sistematik alanyazın taraması yönteminin, ilgili alanyazındaki önem arz eden bağlantıları ve formları ortaya çıkararak gelecekteki araştırma ve uygulamalara rehberlik sağlamak amacıyla kullanıldığını ifade etmektedirler. Bu açıdan çalışma literatürdeki konu ile ilişkin ortak yönleri ve genel eğilimleri ortaya koymakla birlikte, farklı bakış açıları ve tartışmaları inceleme ve sunmayı da hedeflemektedir. Bu amaç bağlamında çalışmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir;

1. B³ alanında yapılan çalışmalar yayımlandıkları yıllara göre nasıl bir dağılım göstermektedir?
2. B³ alanında yapılan çalışmalar eğilimi hangi temalar üzerine odaklanmaktadır?
3. B³ alanında yapılan çalışmalardaki örneklem gruplarının eğitim seviyeleri nasıldır?
4. B³ alanında yapılan çalışmalarda hangi tür yöntem, desenler ve kullanılan ölçme araçları türlerine göre nasıl dağılmaktadır?
5. B³ alanında yapılan çalışmalarda kullanılan B³ öğretim yöntemleri türlerine göre nasıl dağılmaktadır?
6. B³ alanında yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar kategori olarak nasıl bir dağılım göstermektedir?
7. B³ alanında yapılan çalışmaların önerileri hangi noktalara odaklanmaktadır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

B³ etkinlikleri üzerine Türkiye’de yapılmış çalışmaların, araştırma soruları kapsamında ortak ve farklı noktalarını ortaya koymayı

amaçlayan bu çalışmada sistematik alanyazın taraması yöntemi kullanılmıştır. Sistematik alanyazın taraması, belirli bir araştırma sorusu, konu alanı ya da tema ile ilgili mevcut tüm araştırmaları tanımlama, değerlendirme ve yorumlamak için yapılır (Kitchenham, 2004). Bu yöntem; tarama süreci (I), eleme kriterleri (II) ve eleme sonucu seçilen çalışmaların analizi (III) olmak üzere 3 aşamada gerçekleştirilmektedir (Karaçam, 2013). Araştırma sürecinde gerçekleştirilen aşamalar ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Ayrıca araştırma bir doküman incelemesi niteliğinde olup, araştırmalar kapsamında elde edilen bulgular arasındaki ilişkileri belirlemek için betimsel içerik analizi yapılmıştır. Betimsel içerik analizi, belirli bir konusu üzerinde yapılmış araştırmaların genel eğilimleri ve araştırma sonuçlarını belirlemeyi ve tanımlamayı amaçlayan sistematik bir inceleme yöntemidir (Çalık & Sözbilir, 2014).

Süreç

Tarama Süreci ve İncelenen Araştırmalar

Araştırma kapsamında Türkiye’de B³ teması üzerine gerçekleştirilmiş çalışmalara ulaşılmaya çalışılmıştır. Araştırma kurgusunun birinci aşamasında incelenen çalışmaların nasıl bir tarama sürecinden geçtiği anlatılmaktadır. B³ etkinlikleri alanyazında yazarlar tarafından farklı formlarda ifade edildiği görülmektedir. Veri tabanları taranırken bu farklılık dikkate alınarak “bilgisayarsız bilgisayar bilimi,” “bilgisayarsız kodlama,” “bilgisayarsız programlama,” “bağılantısız etkinlik,” “bilgisayar olmadan kodlama,” “bilgisayarsız etkinlik,” “unplugged activities” ve “cs unplugged” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. B³ araştırmalarının sayıca az olması nedeniyle herhangi bir tarih aralığı dikkate alınmadan tarama yapılmıştır. Ayrıca incelenen çalışmaların araştırma süreçlerinin Türkiye’de gerçekleşmiş olması kriteri dikkate alınarak herhangi bir dil kısıtlaması yapılmamış ve Türkçe olmayan yayınlar da tarama kapsamına alınmıştır. Sistematik alanyazın taraması yapılırken veri tabanları ve arama motorlarının kullanılması ve ayrıca zincirleme bir gibi yöntemler kullanılabilir (Ellis & Hagan, 1997). Bu kapsamda Yök Tez Merkezi, Google Akademik, Web of Science veri tabanları ve elde edilen çalışmaların kaynakçaları taranarak ilgili çalışmalara ulaşılmıştır. Yapılan sorgularda 18 makale, 14 bildiri ve 24 tez çalışması olmak üzere toplamda 56 çalışmaya ulaşılmıştır.

Eleme ve Dâhil Etme Kriterleri

Elde edilen çalışmaların hangilerinin araştırma kapsamına alınacağı ve hangilerinin çalışma dışında kalacağına karar vermek için aşağıda belirtilen kriterler göz önüne alınmıştır.

Dâhil etme kriterleri:

1. Çalışmaların araştırma süreçlerinin Türkiye’de gerçekleştirilmiş olması
2. Çalışmaların tam metin olması
3. Araştırma problemlerinde analiz edilen bulguların açıkça belirtilmiş olması
4. Araştırma sürecinin sonuçlandırılmış olması

Eleme kriterleri:

1. Tekrarlanmış çalışma olması
2. Tarama çalışması olması

Araştırma, tarama sürecinin bittiği tarih (30 Eylül 2022), anahtar kelimeler ve belirtilen veri tabanları ile sınırlıdır.

Kriterler göz önüne alınarak çalışmalar süzgeçten geçirilerek 12 makale, 3 bildiri ve 18 tez olmak üzere toplam 33 çalışma araştırma kapsamına alınmıştır. 6 makale, 11 bildiri ve 6 tez çalışması ise kriterleri sağlamadığı için çalışma kapsamından çıkarılmıştır.

Çalışma kapsamında incelenen çalışmalardan makaleler M1, M2..., tezler T1, T2... ve bildiriler ise B1, B2... olarak kodlanmıştır. Çalışma kapsamına alınan çalışmalar çalışma kodu, yazar, yayın tarihi, başlık ve yayın türü olarak Tablo 1'de verilmiştir.

Veri Analizi

Tarama sürecine dâhil edilen çalışmalar ($n=33$) araştırmacı tarafından bir tablolama programı ile yapıldıkları yıl, konu eğilimi, çalışma grubu/örneklem, kullanılan yöntem, kullanılan ölçme araçları, sonuçlar ve öneriler olmak üzere 7 başlıkta ilgili başlığa göre sınıflandırılmış ya da kodlanmıştır. Ayrıca çalışmalar aynı işlemleri bir Bilgisayar Öğretim Teknolojileri ve Eğitimi alan uzmanı tarafından da analiz edilerek temalandırılmış ve kodlanmıştır. Araştırmanın güvenilirlik hesaplamasında Miles ve Huberman'ın (1994) (Güvenirlik= görüş birliği/görüş birliği+görüş ayrılığı) formülü kullanılmıştır. Çalışmanın tüm alt problemlerine ilişkin analizlerde güvenilirlik katsayısı .90 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca güvenilirlik çalışması sonucu elde edilen kodlar farklı zaman dilimlerinde araştırmacı tarafından iki defa daha kontrol edilmiştir. Elde edilen sonuçlar araştırma sorularına göre betimsel istatistik ya da kodlama yapılarak sunulmuştur.

Bulgular

Araştırma kapsamında elde edilen veriler araştırma problemleri sırası göz önüne alınarak sunulmaktadır. Bu bağlamda her bir alt problemle ilgili bulgular ilgili başlığa göre verilmiştir.

Araştırmaların Yıllara Göre Dağılımı

Tarama kapsamına alınan araştırmaların yıllara göre dağılımı Şekil 1'de verilen grafikte gösterilmektedir

Şekil 1'e göre Türkiye'de yapılan B³ etkinlikleri üzerine yapılan araştırmaların 2016 yılından itibaren başladığı ve 2019-2020 yılları arasında yoğunlaştığı görülmektedir. Çalışmaların en çok yapıldığı yıl ise 2019 ($n=11$) olarak görülmektedir.

Araştırmaların Çalışma Konusu Eğilimine Göre Dağılımı

Çalışmaların genel eğilimine yönelik kodlamalar ve frekansları gösteren grafik Şekil 2'de ve çalışmalara ilişkin ilgili temalar ve temalara ilişkin araştırma kodları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'ye göre incelenen araştırmalarda çalışma eğilimlerinin en çok B³ etkinliklerinin kodlama ve algoritma öğretimi ($n=16$) ve BİD becerileri üzerindeki ($n=10$) etkisi üzerine olduğu görülmektedir. Ayrıca B³ etkinliklerinin düşünme becerileri üzerindeki etkisinin incelendiği ($n=7$) ve diğer öğretim yöntemleri ile karşılaştırıldığı çalışmalara ($n=6$) da ağırlıklı olarak yer verildiği görülmektedir.

Çalışmaların Yürütüldüğü Örneklem Gruplarına İlişkin Bulgular

Araştırmalardaki örneklem veya çalışma gruplarına ilişkin veriler Şekil 3'te verilmiştir.

Çalışmalar incelendiğinde, genel olarak ilköğretiminin tüm basamaklarından örneklem seçimi yapıldığı görülmektedir. Çalışma gruplarının ağırlıklı olarak öğrencilerden oluştuğu, özellikle 6. sınıf ortaokul öğrencileri ($n=14$) olmak üzere ortaokul öğrencileri ($n=20$) yoğunlaştığı görülmektedir. Çalışmalarda örneklem grubu olarak okul öncesi, ilkök ve üniversite öğrencilerinin de bulunduğu ancak lise öğrencileri üzerine herhangi bir çalışmanın olmadığı görülmektedir. Ancak çok az sayıda da olsa özel eğitim öğrencileri üzerinde çalışma yapıldığı elde edilen bulgular arasındadır. Ayrıca öğretmen grubunun örneklem olarak alındığı çalışmaların tamamında öğrenci grubunun da bulunduğu elde edilen bulgular arasındadır.

Araştırmaların Yöntemlerine İlişkin Bulgular

Çalışmalarda kullanılan araştırma modellerine ait veriler Tablo 3'te verilmiştir. Araştırma modellerine ilişkin diğer veriler ise tablo yorumlaması ile beraber verilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre çalışmalarda 3 modelin de benzer oranlarda kullanıldığı ancak en çok nitel yöntemin kullanıldığı görülmektedir. Nitel modelin kullanıldığı çalışmaların 9'unda (M5, M6, M10, B1, B2, T2, T4, T14, T16) durum çalışması, 6'sında ise (M4, M9, M11, M12, T8, T8) eylem araştırması deseni kullanılmıştır. Nicel araştırmaların tamamında ise deneysel desenlerden birisi kullanılmıştır. Bu çalışmaların 2'sinde tam deneysel desen, 6'sında yarı deneysel desen ve 1'inde ise zayıf deneysel desen kullanılmıştır.

Karma desenin kullanıldığı çalışmalarda genel olarak nicel yöntemin baskın nitel yöntemin nicel verilerden elde edilen sonuçları yorumlama olarak yapıldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca karma desenin kullanıldığı çalışmaların nicel boyutlarının tamamında deneysel desenlerden birisi kullanılmıştır. Karma desen çalışmaların nitel boyutlarında ise en çok mülakatın tercih edildiği ve 2 çalışmada ise deneysel desenle birlikte durum çalışmasının yapıldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bununla beraber nicel ve karma desen çalışmaların tamamında ($n=18$) deneysel desenlerden birisi kullanıldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca Şekil 4'te gösterildiği gibi nitel çalışmaların 6'sında eylem araştırması yapılmış ve toplamda 24 araştırmacının müdahaleli araştırma türünde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Nitel yöntem deseninin kullanıldığı araştırmalarda en çok görüşme formunun ($n=14$) kullanıldığı görülmektedir. Bunu gözlem formu ve araştırmacı notları takip etmektedir. Ayrıca eylem araştırması ile desenlenen nitel araştırmalarda ölçek ve başarı testi gibi nicel veri toplama araçlarının da kullanıldığı görülmektedir. Nicel yöntemle kurgulanan araştırmalarda ise en çok ölçek ve başarı testi, karma desenli araştırmalarda ise ölçek ve gözlem formu kullanılmıştır. Tüm araştırma desenlerinde ortak olarak başarı testi, ölçek ve gözlem formu kullanılmıştır. Çalışmaların geneli incelendiğinde ise yine görüşme formunun ($n=18$) en çok kullanılan veri toplama aracı olduğu ve bunu gözlem formu ($n=14$), ölçek ($n=13$) ve başarı testinin ($n=10$) takip ettiği görülmektedir.

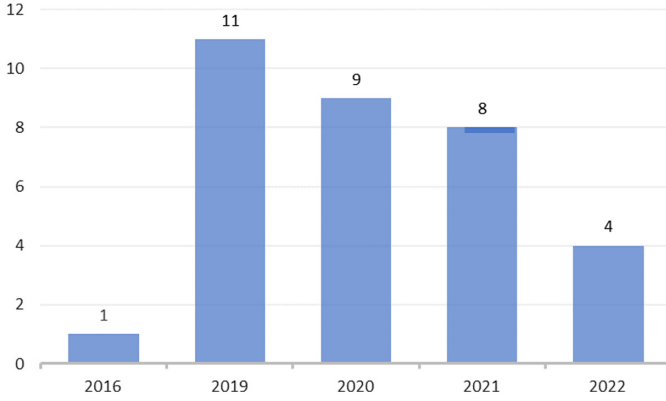
Nicel desenle yapılan çalışmaların temaları incelendiğinde çalışmaların çoğunlukla BİD becerilerinin konu edildiği çalışmalar, nitel çalışmaların programlama, karma yöntem çalışmalarının ise programlama ve BİD becerileri üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Ayrıca üç yöntem kapsamında yapılan çalışmalarda ortak olarak BİD ve programlama konusu üzerinde en az bir araştırma probleminin olduğu çalışmalar bulunmaktadır. Çalışmaların temalarının en çok yoğunlaştığı iki konu olan B³ etkinliklerinin programlama ve BİD becerileri üzerindeki etkilerinin incelendiği araştırmalar özelinde yapılan ayrıntılı incelemelerde BİD beceri düzeylerinin belirlenmesi için çoğunlukla Korkmaz ve ark. (2015) tarafından geliştirilen Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği kullanıldığı bulgularına ulaşılmıştır. Programlama düzeyinin ölçüldüğü çalışmalarda ise testlerin çoğunlukla araştırmacılar tarafından geliştirildiği ve test maddeleri için özellikle Bebras, Code.org ve Bilge Kunduz platformlarının aktivite ve soru havuzlarından yararlanıldığı görülmüştür.

Araştırmalarda Kullanılan B³ Öğretim Yöntemlerine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalarda kullanılan B³ etkinlik türlerine ilişkin bulgular Şekil 5'te verilmiştir.

Tablo 1.
Araştırmaya Dâhil Edilen Çalışmalar

Kod	Yazar	Tarih	Başlık
M1	Betül Tonbuloğlu, İsmail Tonbuloğlu	2019	The Effect of Unplugged Coding Activities on Computational Thinking Skills of Middle School Students
M2	Aycan Çelik, Nesrin Özdenler	2019	Bilgisayarlı ve Bilgisayarsız Programlama Etkinliklerinin Güdülenme Üzerindeki Etkisi
M3	Havva Delal, Diler Öner	2020	Developing Middle School Students' Computational Thinking Skills Using Unplugged Computing Activities
M4	Elif Atabay, Havva Albayrak	2020	Okul Öncesi Dönem Çocuklarına Oyunlaştırma İle Algoritma Eğitimi Verilmesi
M5	Ali Kürşat Erümit, Güven Şahin	2020	Plugged or Unplugged Teaching: A Case Study of Students' Preferences in the Teaching of Programming
M6	Polat Sendurur	2020	Investigation of Pre-service Computer Science Teachers' CS-Unplugged Design Practices
M7	Sermin Metin	2020	Activity-Based Unplugged Coding During the Preschool Period
M8	Ümit Demir	2021	The Effect of Unplugged Coding Education for Special Education Students on Problem-Solving Skills
M9	Muhammed Fatih Küçükbara, Pelin Aksüt	2021	An Example of Unplugged Coding Education in Preschool Period: Activity-Based Algorithm For Problem-Solving Skills
M10	Merve Yıldız, Hasan Karal	2021	A Computer Science Unplugged Activity: CityMap
M11	Ünal Çakıroğlu, Şüheda Mumcu, Melek Atabay, Merve Aydın	2021	Understanding Problem-Solving Processes of Preschool Children in CS-Unplugged Activities
M12	Fatih Özdiñç, Gökhan Kaya, Filiz Mumcu, Bahadır Yıldız	2022	Integration of Computational Thinking Into STEM activities: An Example of an Interdisciplinary Unplugged Programming Activity
B1	Volkan Kukul, Serçin Karataş	2016	Bilgisayar Kullanmadan Bilgisayar Bilimi Eğitimi: Öğretmen Adaylarının Görüşleri
B2	Semra Fiş Erümit, Filiz Kalelioğlu	2019	Programlama Öğretiminde Oyunlaştırma
B3	Erkan Çalışkan	2019	Kodlama Öğretiminde Bilgisayarsız Kodlama Oyunu Tospaa'nın Etkisinin İncelenmesi
T1	Havva Delal	2019	Developing Middle School Students' Computational Thinking Skills Using Unplugged Computing Activities
T2	Esra Aydoğdu	2019	Bilgisayarsız Etkinlikler Sürecinde Öğrencilerin Algoritmik Düşünme Becerilerinin İncelenmesi
T3	Ercan Cimşir	2019	Programlama Öğretiminde Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi
T4	Nursel Uğur	2019	Bilgisayarsız Ortamda Bilgisayar Bilimi Öğretiminde Yansıtıcı Düşünme Etkinliklerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Geliştirmede Etkisi
T5	Aycan Çelik Kırçalı	2019	K12 Düzeyinde Algoritma Öğretiminde Kullanılan Bilgisayarlı Ve Bilgisayarsız Araçların Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi
T6	Çiğdem Tağci	2019	Kodlama Eğitiminin İlkokul Öğrencileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi
T7	Ezgi Gün	2020	Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Etkinliklerinin Soyutlama Becerisine Etkisi
T8	Burcu Boncukçu	2020	İlkokul 3.Sınıf Öğrencilerinin Bilişim Teknolojileri Ve Yazılım Dersinde Bilgisayarsız Etkinlikler İle Yaşantıları: Bir Eylem Araştırması
T9	Elif Polat	2020	Ortaokulda Temel Programlama Öğretiminde Kullanılan Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinliklerin Başarıya ve Bilgisayarca Düşünmeye Etkisi
T10	Mehmet Secer	2020	Bilişim Teknolojileri Ve Yazılım Dersinde Arduino Kodlama İle Kâğıt-Kalem Kodlama Uygulamalarının Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri, Problem Çözme Becerileri Ve STEM Tutumları Üzerine Etkisi
T11	Nihan Arslan Namlı	2021	Blok Tabanlı Programlama ve Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Öğretim Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri, Öz Yeterlilikleri ve Akademik Başarıları Üzerindeki Etkisi
T12	İlayda Kılıç	2021	The Effect of Science Instruction Integrated with Unplugged Computational Thinking Activities on Students' Academic Achievement and Computational Thinking Skills
T13	Merve Nur Yıldız	2020	Algoritma Öğretiminde Kutu Oyunu Kullanılmasının İlkokul Öğrencilerinin Algoritma Başarısına Etkisinin İncelenmesi
T14	Eser Karadeniz	2021	Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Bilgisayarsız Kodlama Etkinliklerine İlişkin Görüşleri ve Yeterlilikleri
T15	Satı Durmuşkaya	2021	Blok-Tabanlı Kodlamaya Geçiş Sürecinde Sokak Oyunlarına Entegre Edilmiş Kodlama Etkinliklerinin Etkisi
T16	Özge Bakıcı	2022	Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Etkinliklerinin Programlama Kavramları Oluşumundaki Etkisi
T17	Yasemin Çakıcı	2022	Bilgisayarsız Kodlama Eğitiminin İlkokul Öğrencilerinin Dikkatini Toplama, Problem Çözme Ve Algoritmik Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi
T18	Ahmet Ali Gök	2022	Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Etkinliklerinin Tasarımı ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Yansımaları



Şekil 1.
Yıllara Göre Çalışma Sayısı.

Şekil 5 verilerine göre çalışmalarda en çok kâğıt-kalem temelli B³ etkinliklerinin ($n = 27$) kullanıldığı, bunu somut programlama (kutu oyunları ve araç temelli oyun materyalleri) ve kinestetik temelli etkinliklerin takip ettiği görülmektedir. Ayrıca problem çözme, hikâye anlatımı ve sınırlı sayıda da olsa drama etkinliğinin uygulandığı görülmektedir.

Araştırmaların Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Araştırma sonuçlarının analizine göre beş sonucun diğer sonuçlara göre daha sıklıkla belirtildiği bulgusuna ulaşılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre oluşan temalar ve frekansları Şekil 6'da verilmiştir.

Araştırmalardan elde edilen sonuçların analizinde çalışmalarda en çok B³ etkinliklerinin öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği ($n = 18$) sonucuna ulaşılmıştır. Buna paralel olarak B³ etkinliklerinin güdülenme üzerinde (M2, M4, T5) ve öğrencilerin derse yönelik tutumlarında (T11, T13) olumlu yönde gelişimin olduğu çalışma sonuçlarına da ulaşılmıştır. Bu sonuçların aksine B³ etkinliklerinin diğer yöntemler (Ardunio) ile kodlama etkinliklerine göre motivasyonun daha hızla azaldığı bulgusuna ulaşılmıştır (T10).

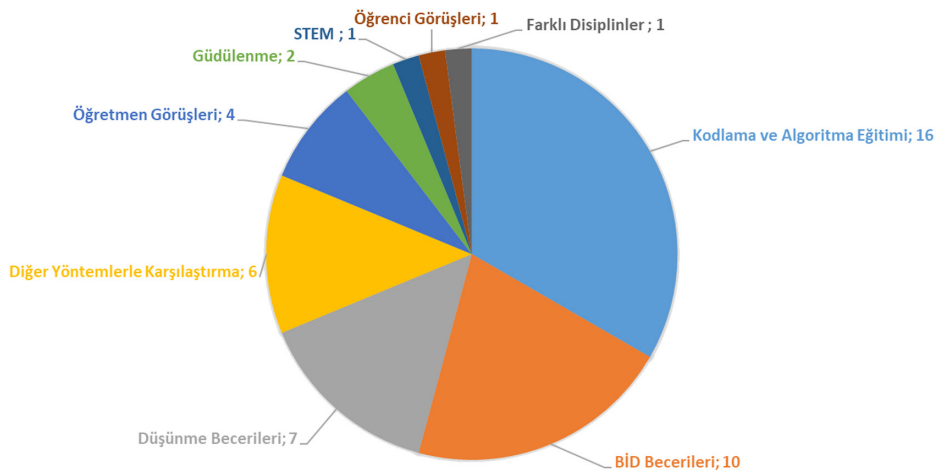
Araştırma sonuçlarının yoğunlaştığı bir diğer konu ise B³ etkinliklerinin kodlama ve algoritma öğretimi üzerindeki etkisi olmuştur. Çalışmaların tamamında etkinliklerin kodlama ve algoritma öğretiminde olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak

etkinliklerin bazı kavramların öğretilmesinde eksiklikler içerdiği (T16) de ifade edilmiştir. Ayrıca farklı öğretim yöntemlerinin karşılaştırılmasına yönelik yapılan araştırmalarda B³ etkinliklerinin blok tabanlı ve metin tabanlı gibi diğer yöntemler kadar etkili olduğu (T5, T11), diğer yöntemlere göre daha başarılı olduğu (T3, T9) ve iki yaklaşımı birleştirerek ders işlemenin programlama öğretimindeki zorlukları aşmada etkili olduğu (M5, M7, T15) sonuçlarına da ulaşılmıştır.

Bununla beraber B³ etkinlikleri üzerine yürütülen çalışmaların sonuçlarının yoğunlaştığı diğer bir konu ise BİD becerisidir. Araştırmalarda (M1, M3, T1, T2, T4, T5, T10, T11, T12, T18) B³ etkinliklerinin BİD becerileri üzerinde olumlu yönde etkisinin olduğu görülmektedir. Bir çalışmada (T4) ise BİD becerisinin gelişmesinin sebebinin etkinliklere yansıtıcı düşünme etkinliklerinin entegre edilmesi ile ilişkilendirdiği görülmektedir. Ayrıca bilgisayarlı ya da bilgisayarsız yaklaşımlarının ikisinin de BİD becerileri üzerinde olumlu yönde benzer etkilerinin olduğu (T9, T10, T11) ve B³ etkinlikleri ile ders alan öğrencilerin BİD becerilerinin diğer yöntemlere göre daha fazla artış sergilediği (T5, T12) çalışmaların olduğu da görülmektedir.

Diğer bulgulara göre B³ etkinliklerinin derse aktif katılımı ve öğrenme sürecini olumlu yönde etkilediği (M9, M10, T2, T3, T5, T8, T9, T11, T13, T14, T17), grup çalışması ve işbirlikli çalışmanın sağlanması konusunda olumlu yönde etkisinin olduğu (T2, T3, T15), uzun süreli hatırlama sürecinde olumlu katkı sağladığı (T3), bilimsel süreç ve problem çözme becerisi başta olmak üzere düşünme becerileri üzerindeki tutum ve gelişmelerinde olumlu yönde etkili olduğu (M8, M9, M11, T2, T7, T10, T15, T17), karşılaştırılan diğer yaklaşımlarla öğrenme stratejileri açısından olumlu yönde benzer etkilerinin olduğu (T5) çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca analiz sonuçlarına göre öğrencilerin etkinlikleri günlük yaşam etkinlikleri ile ilişkilendirme yapabildiği sonucuna ulaşan çalışmalar (M9, T2, T11) da bulunmaktadır. Diğer bir çalışmada (T5) ise etkinliklerin teknolojik imkânsızlıklar yaşayan sınıflar için fırsat eşitliği sağladığı ve Robotik kodlama ve B³ etkinliklerin her ikisinin de derslerde kullanılabilir olduğu yönünde (T10) sonuçlar vurgulanmaktadır.

Öğretmen görüşlerinin alındığı çalışmalara göre öğretmen ya da öğretmen adayları B³ etkinliklerinin dersin etkin geçmesini sağladığı (B1, B2, M12, T14), etkinliklerin diğer derslerde ve disiplinler arası çalışmalarda da kullanılabilirliği (M12) yönünde görüş bildirmişlerdir. Ayrıca B³ etkinliklerinin tek başına yetersiz kalacağı (T14)



Şekil 2.
Çalışmaların Araştırma Eğilimine Yönelik Kodlamalar.

Tablo 2.
İncelenen Araştırmaların Eğilimleri

Çalışma Eğilimleri	Çalışma Kodları	f
Kodlama ve Algoritma eğitiminde B ³ etkinliklerinin etkisinin incelenmesi	M4, M5, M7, M8, M10, B2, B3, T3, T5, T6, T8, T9, T11, T13, T15, T16	16
B ³ etkinliklerin BiD becerileri üzerindeki etkisini incelenmesi	M1, M3, T1, T4, T5, T9, T10, T11, T12, T18	10
B ³ etkinliklerinin düşünme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi	M8, M11, T2, T4, T7, T10, T17	7
B ³ etkinlikleri ile diğer öğretim yöntemlerinin farklı değişkenler açısından karşılaştırılması	M5, B2, T5, T9, T10, T11	6
Öğretmen/Öğretmen adaylarının B ³ etkinliklerine yönelik görüş ve yeterliklerinin belirlenmesi	M6, M12, B1, T14	4
B ³ etkinliklerinin güdülenme üzerindeki etkisinin incelenmesi	M2, T5	2
B ³ etkinliklerinin öğrencilerin STEM tutumlarına etkisinin incelenmesi	T10	1
B ³ ve bilgisayarlı etkinlikler hakkında öğrenci görüşlerinin alınması	M5	1
B ³ etkinliklerinin farklı disiplinler üzerindeki etkisinin incelenmesi	T12	1

Tablo 3.
Çalışmaların Araştırma Modellerine ait Veriler

Araştırma Modeli	f	%
Nitel	15	46
Nicel	9	27
Karma	9	27

da ifade edilen konular arasındadır. Buna paralel olarak öğretmen adaylarının etkinlikleri hazırlama konusunda eksikliklerinin olduğu ve bu durumun açıklamasında öğretmen yetiştirme programlarında olan eksiklikten kaynaklandığı ifade edilmektedir (M6).

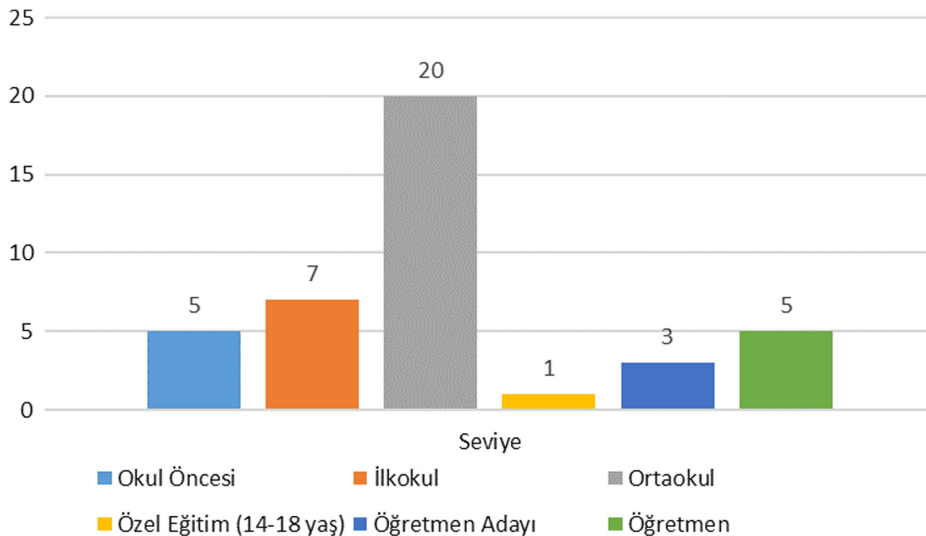
Öğrenci görüşlerine göre ise B³ etkinliklerini bilgisayarlı etkinliklere tercih eden (T8), bazı çalışmalarda ise bu görüşün aksine öğrencilerin bilgisayarlı etkinlikleri tercih ettikleri (M3, T6) görülmektedir. Bu çalışmalarda bilgisayarlı öğretim yönteminin tercih edilmesinin sebebi ise ürün oluşturma, hızlı dönüt alma gibi etkenlerin olduğu ifade edilmektedir. Bir çalışmada (M5) ise öğrenciler her iki öğretim yöntemi için yakın oranda olumlu görüş bildirmişlerdir. Bununla beraber M12 kodlu çalışmada öğretmen görüşlerine benzer olarak, öğrenciler etkinliklerin diğer derslerde de kullanılabileceği yönünde (T11, T18) görüş ya da gözlem

sonuçları elde edilmiştir. Bir çalışmada ise etkinliklerde kullanılan eliminasyon stratejisinin öğrencileri rahatsız ettiği görülmüştür (T18). Ayrıca deneysel desenin kullanıldığı bir çalışmada (T12) bu iki görüşe benzer olarak etkinliklerin Fen dersine yönelik akademik başarıyı artırdığı ve öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarında olumlu yönde etki ettiği (T10) görülmektedir.

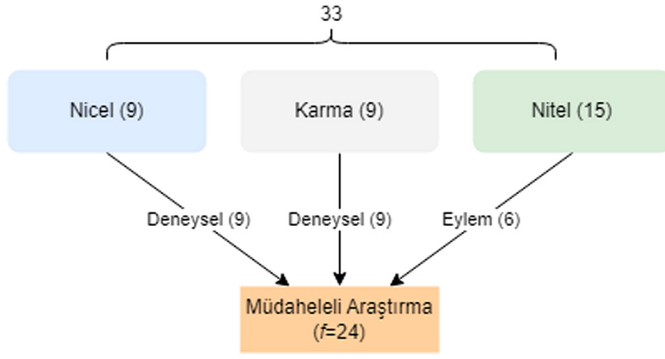
Çalışmalara ait Önerilere İlişkin Bulgular

Gerçekleştirilen araştırmaların sonuçları ışığında uygulama ve araştırmaya yönelik verilen öneriler gelecekteki çalışmalar için önem arz etmektedir. B³ etkinlikleri üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde çok çeşitli önerilerin olduğu tespit edilmiştir. Verilen önerilerin istatistiksel olarak sıralamasını gösteren grafik Şekil 7'de verilmiştir.

Çalışma önerilerinin analizinde dikkat çeken ilk detayın etkinliklerin öğretim açısından nasıl olması gerektiği konusunda olduğu görülmektedir. Genel olarak etkinliklerin öğrenci merkezli ve kolaydan zora olması (T2, T4, T15, T18), gerçek dünyadan yansımalarla (M11, T3, T7) ve kinesitetik formda uygulanabilecek şekilde tasarlanması (T8), farklı öğrenme stillerine uygun şekilde tasarlanması (T8), küçük yaş gruplarındaki öğrencilerin etkinliklere katılımdaki çekinceleri için önlemler alınması (B1, M10), analogik olarak formüle edilmiş, rol ve drama gibi yöntemleri içermesi



Şekil 3.
Çalışmaların Örnekleme/Çalışma Grupları.



Şekil 4.
Müdahaleli Araştırmalar.

(M5), ders süresi başta olmak üzere, yaş, cinsiyet, ilgi alanı, öğretim programı ve sınıf mevcudu gibi parametrelerine dikkat edilmesi (T2, M3, M9, M12, T1, T7, T10, T14, T13, T15, T16, T17, T18) ve pedagojik ve teknik açıdan farklı bakış açıları ile geliştirilmesi (M6) gerektiği düşünülmektedir. Uygulama sırasında öğrencilerin diğer derslerdeki hazırbulunuşluklarının kontrol edilmesi (T2, T18) ve yıl boyu uygulanması (T10) da önerilen konular arasındadır.

Bir diğer bulguya göre araştırmacılar etkinliklerin diğer ders ya da konularda da kullanılmasını önermektedirler. Bazı çalışmalarda (M1, T8, T12, T16, T17, T18) B³ etkinliklerinin farklı derslerde kullanılması önerilirken, bazılarında (T3, T5, T8) ise çalışmalarında bilgisayar ve kodlama derslerinde sıralama, arama, bilgisayar ağları ve grafik gibi farklı konularda kullanılması önerilmektedir. Buna benzer olarak diğer disiplinlerde yararlı olup olmadığının test edilmesi gerektiği konusunda öneriler de bulunmaktadır (M3, T1, T16). Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) içerik arşivinde B³ etkinlikleri eklenerek belirli bir standart oluşturulmasının faydalı olacağı (T9) da önerilmektedir.

Araştırmada elde edilen diğer bir bulguya göre B³ etkinliklerinin farklı kademelerde uygulanması yönünde öneriler olduğu tespit edilmiştir. Detaylı analizlerde M1, M7 ve T11 kodlu çalışmalarda etkinliklerin farklı kademelerde uygulanabilir olduğu ifade edilirken, T2, T9, T13, T15, T16 ve T17 kodlu çalışmalarda ise farklı kademelerde etkisinin incelenmesi gerektiği önerilmektedir. Özellikle okul öncesi dönemde de kodlamaya geçişte bu etkinliklerin

olması gerektiği ve bu etkinliklerin günlük yaşam etkinliklerini temel alan bir formda yapılmasının (M7) ve kodlama ortamlarının çeşitlendirilmesinin öğrenmeye katkı sağlayacağı (M4) vurgulanan konular arasındadır. Ayrıca üniversite düzeyinde temel programlama öğretiminde B³ etkinliklerinin kullanılmasına yönelik öneriler de bulunmaktadır (T3).

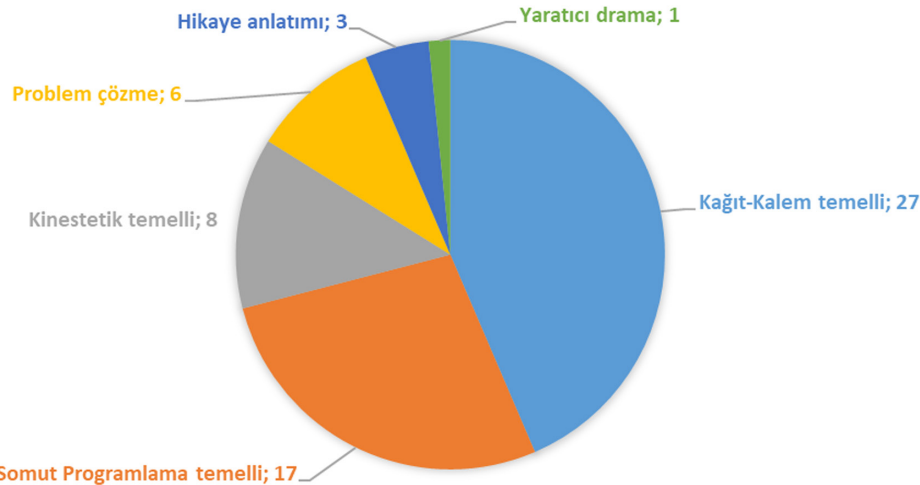
Bu bulgulara ek olarak çalışmalarda öğretmenlerin B³ etkinlikleri konusunda bilinçlendirilmesi ve hizmet içi eğitimlerin verilmesi (M2, M8, B3, T3, T9, T11, T14, T16, T17), öğretmen yetiştirme programlarında B³ etkinliklerinin programın bir parçası olması gerektiği (M2, M6, B3) konularına da değinilmiştir. etkinliklerin tasarımı konusunda sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin alınması gerektiğine (T8) yönelik öneriler de bulunmaktadır.

Diğer bir bulguya göre ise etkinliklerin çeşitlendirilmesi ya da üretilmesi konusu olduğu görülmektedir (M1, M8, B1, T3, T8, T9, T11). Araştırmacılar etkinliklerin sayı ve özgünlük bakımından artırılmasına dikkat çekmektedirler. Buna paralel olarak farklı dillerde hazırlanmış etkinliklerin çevrilmesi ve kültüre uyarlanması konusuna değinen çalışmalara (M1, T9) da rastlanmıştır.

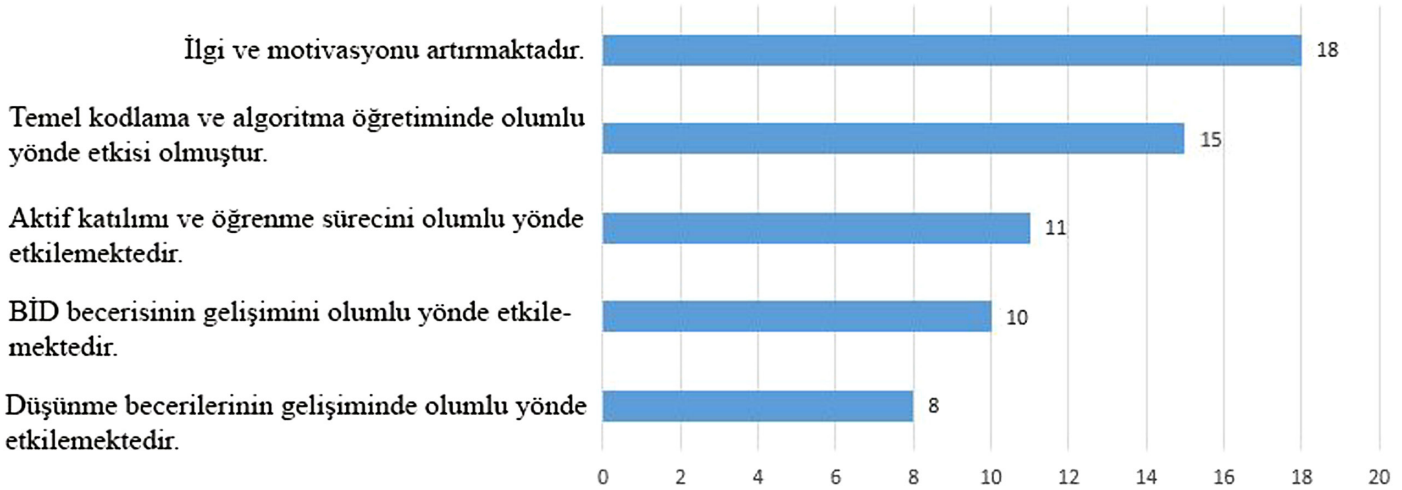
Önerilerde değinilen diğer bir nokta ise BİD becerilerine yönelik olmuştur. Öğretmenlerin bu etkinlikleri BİD becerisinin gelişimi için kullanabileceği (M3), bu bağlamda BİD becerisinin geliştirilmesine yönelik etkinliklerin incelenmesi ve olumlu etkilerinin yaygınlaştırılması önerilmektedir (T10). Bununla beraber bilgisayarsız etkinlikler ve BİD arasındaki ilişkiden hareketle ve diğer ders ve kazanımlara yönelik de disiplinler arası bir öğretim yaklaşımının uygulanması (T11) önerilmektedir.

Bilgisayarlı ve bilgisayarsız kodlama öğretim yöntemlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda ise, ilgi düzeylerinin belirlenmesi için önceliğin bilgisayarlı yöntemin (M5), ön hazırlık ve ilgi-motivasyonun artırılması için ise B³ etkinlikleri yönteminin (M2, M12, B3, T3, T13, T15, T16) olması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca iki yöntemin beraber kullanılmasının daha faydalı olacağını (M4, T12) ve oyunlaştırmanın kodlama eğitimlerinde kullanılabileceği (M4) yönünde öneriler de bulunmaktadır. Ayrıca hazırbulunuşluk seviyeleri farklı olan öğrenciler için de kullanılabileceği (T3) de önerilmektedir.

Çalışmaların analizinde elde edilen diğer ortak bulgu ise teknolojik alt yapısı zayıf sınıflarda fırsat eşitliğinin sağlanması için B³



Şekil 5.
Çalışmalarda Kullanılan B³ Etkinlik Türleri.



Şekil 6.

Araştırma Sonuçlarında Öne Çıkan Temalar.

etkinliklerinin kullanılmasıdır. Teknolojik alt yapısı zayıf sınıflarda yaygınlaştırılması (M2, T9), deney ortamı ve sağlam teknik destek gerektiren sınıflarda kullanılması (T12) ve bu tip sınıflarda nasıl bir yol izlenmesi gerektiğinin araştırılmasına (T9) yönelik öneriler de elde edilen bulgular arasındadır.

Araştırmalara yönelik yapılan önerilere göre ise B³ etkinliklerinin yansıtıcı düşünme ve soyutlama becerileri üzerindeki etkisi (T4, T16), model oluşturma etkinlikleri ile karşılaştırılması (T7), bireysel olarak uygulandığı durumlardaki etkisi (T9) konulu çalışmaların önerildiği görülmektedir. Ayrıca BİD başta olmak üzere, BİD'in alt becerilerine yönelik araştırmaların artırılması yönünde öneriler de bulunmaktadır (M10, T4, T13, T18). Ayrıca etkinlikler üzerine yapılan araştırmaların artması gerektiği ve metodoloji açısından çeşitlendirilmesi (T4, T13), bilgisayarlı, B³ ve diğer kodlama eğitim yöntemlerinin beraber incelenmesi (M8, T6, T13, T14), aynı hedefe yönelik kâğıt-kalem, kinesitetik ve yarışma gibi farklı formlarda hazırlanan etkinliklerin karşılaştırılması (T8) ve farklı oyun mekaniklerinin kullanımı ve oyunlaştırmanın etkisi (B2) konularına yönelik çalışmaların yapılması da önerilmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Sistematik alanyazın taramasının yapıldığı bu araştırmada, Türkiye'de B³ etkinlikleri üzerine tez, makale ve bildiri türünde yapılmış çalışmalar yapıldıkları yıllara, araştırma eğilimlerine, örneklem gruplarına, araştırma yöntemlerine, elde edilen sonuçlar ve önerilere göre ayrıntılı bir şekilde incelenerek analiz edilmiştir. Tarama işlemleri ardından eleme ve dâhil etme kriterleri göz önüne alınarak toplam 33 araştırma çalışma kapsamına alınmıştır. Bu bölüm alt problem bağlamında kategorik olarak verilmiştir.

Araştırmaların Yapıldığı Yıllar

Araştırmaların yapıldığı yıllar dikkate alındığında araştırmaların 2016 yılında başladığı ancak 2019-2020 yılları arasında yoğunlaştığı görülmüştür. B³ etkinlikleri üzerine yapılan çalışmaların uluslararası düzeyde incelendiği diğer bir araştırmada (Battal ve ark., 2021) ise bu çalışmadan farklı olarak başlangıç yılının 2010 ancak benzer olarak 2016 yılından itibaren büyük oranda bir artış olduğu görülmektedir. Bununla beraber Konan'ın (2020) programlama öğretimine yönelik yaptığı içerik analizi çalışmasında kodlama öğretimi üzerine yapılan çalışmaların 2016 yılından



Şekil 7.

Araştırma Önerilerinde Öne Çıkan Temalar.

itibaren artışın olduğunu belirtmektedir. Bu durum B³ etkinlikleri üzerine yapılan çalışmaların kodlama öğretimi üzerine yapılan çalışmalarla paralellik sergilediğini göstermektedir. Ayrıca European Schoolnet tarafından yapılan bir çalışmada (Balanskat & Engelhardt, 2015) belirtildiği üzere Avrupa ülkelerinin 2014 yılında kodlama dersini büyük oranda müfredatlarına eklemesinin de kodlama ve B³ konularındaki araştırmaların artmasında etkili olduğu söylenebilir. Bununla birlikte Bilişim Teknolojileri Yazılım Dersi 2012 öğretim programına programlama konusunda öğrenme alanı ve kazanımlar eklenmiştir (MEB, 2012). Ancak 2017–2018 yılları arası güncellenen yeni programda (MEB, 2018a) eklenen öğrenme alanlarının daha fazla olmasının B³ etkinliklerine ilişkin çalışmaların hızlanmasında rol aldığı söylenebilir.

Çalışmaların Eğilimleri

Araştırma kapsamına alınan çalışmaların eğilimleri incelendiğinde etkinliklerin kodlama ve algoritma öğretimi üzerindeki etkisinin incelenmesi temasının çoğunlukta olduğu görülmektedir. Nitekim etkinliklerin ilk çıkış noktası olan Canterbury Üniversitesi'nde Bell ve ark. (1998) tarafından sunulan programda da bilgisayar bilimlerinin birçok alanına değinildiği ancak algoritma ve programlama konularına daha fazla yer verildiği görülmektedir. Ayrıca uluslararası alanyazında yer alan B³ eksenli çalışmaların analizinin yapıldığı çalışmada (Battal ve ark., 2021) da en çok kullanılan anahtar kelimelerden birisinin programlama olduğunu ifade edilmektedir. Oysaki B³ etkinliklerinin farklı ders ve konulara etkisinin araştırıldığı çalışmalar da bulunmaktadır (Bell & Bell, 2018; Burrows ve ark., 2021; Kılıç, 2021; Nakamura & Kawasaki, 2019). Bahsi geçen araştırma önerilerine göre etkinliklerin bilgisayar dersinin diğer konuları ve diğer derslerde kullanılabileceği ya da etkileri üzerine araştırmaların yapılması gerektiğine değinilmektedir.

Araştırmada sonuçlarına göre çalışma eğilimi sayısının istatistiksel olarak yüksek olduğu diğer bir konu ise B³ etkinliklerin BİD üzerindeki etkisinin incelenmesi olarak bulunmuştur. Bu durum uluslararası alanyazınla da benzerlik göstermektedir (Bell & Lodi, 2019; Rodriguez, 2015; Rodriguez ve ark., 2016). Özellikle ISTE (2015) standartlarında BİD'in yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, işbirlikli düşünme ve algoritmik düşünme becerilerinin kapsadığının belirtilmesi konu üzerindeki çalışmaların ulusal ve uluslararası düzeyde artışının bir nedeni olarak gösterilebilir. Araştırma eğilimlerinin yoğunlaştığı diğer bir konu ise B³ etkinliklerinin blok tabanlı kodlama etkinlikleri gibi diğer öğretim yöntemleri karşılaştırılmasıdır. Kodlama öğretiminin yaygınlaşması ile beraber Weintrop'un (2019) belirttiği gibi öğrencileri kod ortamının getirdiği zorluktan kurtarmak ve programlamanın giriş konuları bulmaca ve görsel ipuçlarıyla öğretmeyi amaçlayan blok tabanlı programlama yöntemi ile karşılaştırmalı çalışmaların yapılması bu durumu açıklar niteliktedir. Ancak Bell ve Vahrenhold'un (2018) ifade ettiği gibi bilgisayarlı ya da bilgisayarlı kodlama etkinliklerinin karşılaştırılması yönündeki tartışmalar yerine daha çok her bir yaklaşımın en etkili olduğu yerde kullanıldığı etkin bir öğrenme için bu iki yöntemin nasıl birleştirilmesi gerektiği üzerine çalışmalar yapılmasının daha faydalı olacağı söylenebilir.

Çalışmaların Yürütüldüğü Grupların Eğitim Seviyeleri

İncelenen araştırmaların örneklem grubunun çoğunluğunun ortaokul düzeyinde ve özellikle 6. sınıf öğrencileri üzerinde yapıldığı, ancak üniversite düzeyinde sınırlı sayıda çalışmanın olduğu görülmektedir. Kim'in (2018) B³ eksenli çalışmalara yönelik sistematik alanyazın taraması yaptığı araştırmada benzer olarak en çok ilköğretim öğrencileri üzerinde çalışma yapıldığı ifade edilmektedir. Ayrıca öğretmen ve öğrenci gruplarının beraber olduğu sınırlı

sayıda çalışmalar da bulunmaktadır. Nitekim Göncü ve ark.'nın (2020) "Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmenlerinin kodlama eğitimine yönelik görüşleri" isimli çalışmasında araştırmaya katılan öğretmenlerin çok azının B³ etkinlikleri konusunda bilgi sahibi olduğunu vurgulamaktadırlar. Araştırmaların sonuçları ve önerilerinde öğretmenlerin B³ etkinlikleri konusunda bilgi ve tecrübe eksikliklerine yönelik bulgulara dayanarak öğretmenler üzerinde yapılan araştırmaların artması gerektiği söylenebilir. MEB 2023 vizyonu belgesinde öğretmenlere B³ etkinliklerine yönelik hizmet içi eğitimlerin verilmesi hedefi (MEB, 2018b) de bu eksikliği vurgular niteliktedir.

Çalışmalarda Kullanılan Yöntem ve Desenler

Araştırma yöntemlerine yönelik analizlere göre en çok nitel yaklaşımın, nicel ve karma yöntemlerin ise benzer oranlarda kullanıldığı görülmektedir. Karma yöntem kullanılan çalışmaların nicel boyutunun baskın olduğu düşünüldüğünde nitel ve nicel yaklaşımların benzer oranda olduğu söylenebilir. Bu durum Battal ve ark.'nın (2021) B³ etkinlikleri üzerine yaptıkları alanyazın taraması ile benzerlik göstermektedir. Oransal olarak düşünüldüğünde nitel ve karma desenli araştırmaların toplamda daha çok olması nitel araştırmaların araştırmacıya tasarlama ve geliştirilme yönünde bir esneklik sağlamanın (Karataş, 2015) bir sonucu olarak düşünülebilir. Çalışmaların eğilimlerine göre B³ etkinliklerinin kullanılabilirliğinin test edildiği araştırmaların çok olması da bunu destekler niteliktedir. Ayrıca çalışmaların çoğunluğunda deneysel desenlerden birisi kullanılmıştır. Nicel ve karma yöntem araştırmalarında Kim'in (2018) çalışmasına benzer olarak en çok deneysel desenin kullanıldığı bulgularına ulaşılmıştır. Nitekim Huang ve Looi'nin (2021) çalışmalarında etkinlikler üzerine yapılan çalışmaların BİD üzerindeki etkilerinin araştırılması ve bu etkilerin verilerle doğrulanması şeklinde olması gerektiğini belirtmesi ile araştırmalarda kullanılan yöntemlerde farklılıklar olabileceğini vurguladıkları söylenebilir.

Çalışmalarda Kullanılan B³ Öğretim Yöntemleri

Çalışmalarda kullanılan B³ öğretim yöntemleri incelendiğinde en çok kağıt-kalem etkinlikleri olmak üzere, sırasıyla araç temelli, kinestetik temelli, problem çözme, hikaye anlatımı ve drama türünde etkinliklerin kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. B³ etkinlikleri daha önceleri kâğıt-kalem ve kinestetik etkinlikler bağlamında tanımlanırken, şimdilerde Bell ve Vahrenhold'un (2018) tanımlarında olduğu gibi bir fikir koleksiyonu ve çeşitliliğe vurgu yapılmaktadır. Dolayısıyla çalışmada çıkan çeşitlilik, Busuttil ve Formosa'nın (2020) da vurguladığı gibi etkinliklerin hazırlanması aşamasında hazırlayan kişiye göre farklılıklar gösterebilmesi olgusuyla örtüşmektedir. Ancak çalışmada en çok kullanılan türün kâğıt-kalem olduğu da göz ardı edilmemelidir. Nitekim B³ etkinliklerinin temelinde kullanılması kolay ve çoğunlukla okulda bulunabilen ve pahalı olmayan malzemelerin kullanılması vardır (Nishida ve ark., 2009). Ayrıca etkinliklerin teknolojik alt yapısı zayıf sınıflar için bir fırsat eşitliği sunması yönündeki etkisi (Kalelioğlu, 2015) düşünüldüğünde kâğıt-kalem etkinliklerinin sıklıkla kullanılması durumu açıklar niteliktedir. Bu duruma benzer olarak Kim'in (2018) çalışmasında da kâğıt-kalem türü etkinlikler en fazla kullanılan öğretim yöntemi olmuştur.

Çalışmalarda Elde Edilen Sonuçlar

Çalışmaların sonuçları analiz edildiğinde B³ etkinliklerinin ilgi ve motivasyon yönünde olumlu sonuçlarının olması ön plana çıkmaktadır. Bu durum B³ etkinlikleri üzerine yapılan sistematik alanyazın taraması çalışmaları (Battal ve ark., 2021; Kim, 2018) sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Derse aktif katılım ve

öğrenme sürecine olumlu etkilerinin olduğu sonucu da benzer sonuçlar arasındadır. Nitekim B³ etkinliklerinin öğrenenlere bir oyun etkinliği olarak sunulması ve bu durumun ilgi, merak ve motivasyon artırması (Nishida ve ark., 2019) beklenen temel bir özelliktir. Buna ek olarak B³ etkinliklerinin programlama becerisi, BİD becerisi üzerindeki olumlu etkilerinin olması da diğer öne çıkan sonuçlar olmuştur. Bu durum alanyazında programlama üzerine yapılan çalışmalar (AlAmer ve ark., 2015; Hermans & Aivalogou, 2017; Leifheit ve ark., 2018; Sun ve ark., 2021; Threekunprapa & Yasri, 2020; Voigt & Bell, 2010) ve BİD becerisi üzerine yapılan çalışmalarda (Bell & Lodi, 2019; Brackmann ve ark., 2017; Del Olmo-Muñoz ve ark., 2020; Nakamura & Kawasaki, 2019) ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca kodlama öğretimi açısından etkinliklerin diğer yöntemlere göre daha iyi olduğu ya da aynı derecede etkili olduğu yönünde sonuçlar da bulunmaktadır.

Çalışmalarda Vurgulanan Öneriler

Çalışma önerileri incelendiğinde en çok vurgulanan konunun etkinliklerin çeşitlendirilmesi ve üretilmesi konusu olmuştur. Bu öneriyi destekler nitelikte olan diğer bir öneri ise farklı dillerde hazırlanmış etkinliklerin çevirilerinin yapılması ve kültüre uyarlanmasıdır. Odacı ve Uzun'un (2017) bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görüşlerini aldığı çalışmada da benzer olarak etkinliklerin sınırlı sayıda olduğu görüşünün hâkim olduğu görülmektedir. Gülbahar ve Kalelioğlu (2018) da bu konuya vurgu yaparak bilgisayarlı materyallerin hazırlanarak EBA platformunda paylaşılmasının ivedi bir durum olduğunu ifade etmektedirler. Önerilerde dikkat çeken diğer bir konu ise etkinliklerin diğer ders ya da konularda kullanılması gerektiğidir. Çoğunlukla programlamanın ilk konuları ve BİD üzerine çalışma yapıldığı, bilgisayar biliminin diğer konuları ya da diğer derslerle ilgili sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Ancak bir problemi formüle etme ve onu bir makine ya da bilgisayarın anlayacağı şekilde ifade etme becerisi (Wing, 2006) olarak ifade edilen BİD becerisinin kazandırılmasında etkili olduğu düşünülürse, B³ etkinlikleri diğer disiplinlerde de kullanılması manidar gözükmektedir. Bu durumu destekler nitelikte bir çalışmada Zhang ve ark. (2020) fen bilimleri, mühendislik ve BİD alanlarının karşılıklı olarak birbirlerini destekledikleri ifade etmektedirler. Bununla beraber fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi ön plana alan bir eğitim modeli olan STEM üzerinde B³ etkinliklerinin etkisinin incelendiği bir çalışmada (Storjak ve ark., 2020) sonuçlar, etkinliklerin multidisipliner bir bağlamda değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır. Çalışmada değerlendirilen diğer bir konu ise öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının B³ konusunda eğitim almaları gerektiği konusudur. Şimdilerde sınırlı sayıda da olsa B³ etkinliklerini Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri lisans ve lisansüstü eğitim programlarına dâhil eden üniversiteler bulunmaktadır (Ege Üniversitesi, 2021; Marmara Üniversitesi, 2021; Yıldız Teknik Üniversitesi, 2021). Son olarak teknolojik alt yapısı zayıf olan sınıflarda fırsat eşitliğini sağlaması açısından B³ etkinliklerinin kullanılabilirliği önerilmektedir. Bilgisayar laboratuvarı eksikliği ya da sistemsel problemlerin sıkça yaşandığı okullarda temel eğitimlerin devam etmesi açısından bu durumun önem arz ettiği söylenebilir. Ancak özellikle programlama eğitiminde son aşama olan ürün oluşturmanın yalnızca teknolojik bir altyapı ile yapılabilmesi, B³ etkinliklerinin tek başına yeterli olmayacağını açıklar niteliktedir.

Öneriler

İncelenen araştırmalara yönelik aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

B³ etkinliklerinin, tüm branş öğretmenlerine yönelik olmak üzere, öğretmen yetiştirme programları ve hizmet içi eğitimlerin bir parçası olması yönünde planlama yapılması sağlanabilir.

Yapılan çalışmaların genellikle programlamanın ilk konuları ve BİD becerileri üzerine yapıldığı görülmüştür. Ancak B³ etkinliklerinin multidisipliner bir yaklaşımla tüm derslerde etkisinin incelendiği farklı çalışmalar yapılarak, çalışma sonuçlarının resmi raporlar yoluyla paylaşılması sağlanabilir.

Örneklem grubunun öğretmenlerden oluştuğu geniş kapsamlı deneysel çalışmalar ve öğretmenlerin B³ etkinliklerinin mevcut ve gelecekteki potansiyeli ile ilgili düşüncelerinin alındığı çalışmalar desenlenebilir.

Araştırma sonuçları göre B³ etkinliklerin programlama eğitimi üzerinde olumlu etkisinin olduğu vurgulanmaktadır. Bu durum dikkate alınarak programlama öğretiminde kullanılan B³, bilgisayarlı programlama, blok tabanlı programlama ve robotik kodlama yöntemlerinin etkilerinin ve birbirleri ile olan etkileşimin ne ölçüde olması gerektiğine yönelik soruların ele alındığı deneysel ağırlıklı çalışmalar kurgulanabilir.

Teknolojik alt yapısı zayıf olan sınıflar göz önüne alınarak bilgisayarsız etkinliklerin bu sınıflarda nasıl işe koşulması gerektiği ve öğretim programının bu yönde nasıl düzenlenebileceğine yönelik çalışmalar yapılabilir.

Çalışmalarda kullanılan B³ etkinliklerinin çoğunluğunun benzer platformlardan elde edildiği görülmüştür. Farklı dillerde yapılan B³ etkinliklerinin kültürümüze uyarlanması ve kültürümüze uygun yeni etkinliklerin üretilerek EBA platformunda paylaşılması sağlanmalıdır. Ayrıca kodlama öğretiminde başarılı öğretmen ve araştırmacıların öğretim yöntemleri ve kullandıkları materyallerin çevrimiçi platformlar aracılığıyla paylaşılması ya da ayrı bir platform haline getirilmesi sağlanabilir.

Araştırmalarda kullanılan materyallerin kademe gözetmeksizin farklılaşmadığı ve genelde benzer zorluk seviyesinde materyallerin kullanıldığı görülmüştür. Özellikle lise ve üniversite öğrencilerinin ilgi ve seviyeleri dikkate alınarak B³ etkinlikleri tasarlanarak eğitimcilerin kullanımına açılmalıdır. Ayrıca farklı kademelere yönelik uygulanan B³ etkinliklerin etkisinin araştırıldığı çalışmalar yapılabilir.

Araştırmalarda çoğunlukla kâğıt-kalem türünde B³ etkinliği kullanıldığı görülmüştür. Farklı türdeki B³ etkinliklerinin kodlama ya da farklı bir disiplinler üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmalar tasarlanabilir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışmada sistematik alanyazın taraması yöntemi kullanıldığı için etik komite onayı gerekmemektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – L.Ç., H.Ö.B.; Tasarım – L.Ç., H.Ö.B.; Denetleme – H.Ö.B.; Kaynaklar – L.Ç.; Malzemeler – L.Ç.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi – L.Ç.; Analiz ve/veya Yorum – L.Ç., H.Ö.B.; Literatür Taraması – L.Ç.; Yazıyı Yazan – L.Ç.; Eleştirel İnceleme – L.Ç., H.Ö.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını belirtmişlerdir.

Ethics Committee Approval: No ethics committee approval was required since systematic literature review method is used for this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – L.Ç., H.Ö.B.; Design – L.Ç., H.Ö.B.; Supervision – H.Ö.B.; Resources – L.Ç.; Materials – L.Ç.; Data Collection and/or Processing – L.Ç.; Analysis and/or Interpretation – L.Ç., H.Ö.B.; Literature Search – L.Ç.; Writing Manuscript – L.Ç.; Critical Review – L.Ç., H.Ö.B.

Declaration of Interests: The authors declare that they have no competing interest.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

- AlAmer, R. A., Al-Doweesh, W. A., Al-Khalifa, H. S., & Al-Razgan, M. S. (2015). Programming unplugged: Bridging CS unplugged activities gap for learning key programming concepts [Conference Presentation]. Fifth International Conference on e-Learning (econf) (pp. 97–103). Manama, Bahrain: IEEE.
- Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2015). Computing our future. Computer programming and coding. Priorities, school curricula and initiatives across Europe. *European Schoolnet*. Retrieved from <http://www.eun.org/resources/detail?publicationID=661>. Erişim Tarihi: 15.04.2022.
- Battal, A., Afacan Adanır, G., & Gülbahar, Y. (2021). Computer science unplugged: A systematic literature review. *Journal of Educational Technology Systems*, 50(1), 24–47. [CrossRef]
- Bell, T. C., Witten, I. H., & Fellows, M. (1998). Computer Science Unplugged: Off-line activities and games for all ages.
- Bell, J., & Bell, T. (2018). Integrating computational thinking with a music education context. *Informatics in Education*, 17(2), 151–166. [CrossRef]
- Bell, T., Alexander, J., Freeman, J., & Grimley, M. (2009). Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. *New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, 13(1), 20–29.
- Bell, T., & Lodi, M. (2019). Constructing computational thinking without using computers. *Constructivist Foundations*, 14(3), 342–351.
- Bell, T., & Vahrenhold, J. (2018). CS Unplugged—How is it used, and does it work? In H.-J. Böckenbauer, D. Komm & W. Unger (Eds.). *Adventures between lower bounds and higher altitudes* (pp. 497–521). Springer. [CrossRef]
- Bers, M. U., González-González, C., & Armas-Torres, M. B. (2019). Coding as a playground: Promoting positive learning experiences in childhood classrooms. *Computers and Education*, 138, 130–145. [CrossRef]
- Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A., & Barone, D. (2017). Development of computational thinking skills through unplugged activities in primary school [Conference presentation]. 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education (pp. 65–72). New York, USA. [CrossRef]
- Burrows, A., Borowczak, M., Mugayitoglu, B., Kennedy, C., Carson, A., & Person, C. (2021). Assisting K-12 teachers to make the connection between computational thinking in cybersecurity unplugged activities and mathematical mindset through a cybersecurity micro-credential [Conference presentation]. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 24–28). Waynesville, USA: AACE.
- Busuttil, L., & Formosa, M. (2020). Teaching computing without computers: Unplugged computing as a pedagogical strategy. *Informatics in Education*, 19(4), 569–587. [CrossRef]
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 3338.
- Cortina, T. J. (2015). Reaching a broader population of students through “unplugged” activities. *Communications of the ACM*, 58(3), 25–27. [CrossRef]
- Del Olmo-Muñoz, J., Cózar-Gutiérrez, R., & González-Calero, J. A. (2020). Computational thinking through unplugged activities in early years of primary education. *Computers and Education*, 150, 103832. [CrossRef]
- Ege Üniversitesi Bilgi Paketi (2021). *Ders kataloğu*. Ege Üniversitesi. Retrieved from <https://ebp.ege.edu.tr/DereceProgramlari/Ders/2/8259/276666/758661/1>. Erişim Tarihi 04.10.2021.
- Eğitim Bilişim Ağı (EBA) (2023). EBA web sayfası. <https://f.eba.gov.tr/kod/bilgisayarsiz-etkinlikler/5.6/5.6-Rehberi.pdf>. Erişim tarihi 12.07.2023
- Ellis, D., & Haugan, M. (1997). Modelling the information seeking patterns of engineers and research scientists in an industrial environment. *Journal of Documentation*, 53(4), 384–403. [CrossRef]
- Futschek, G., & Moschitz, J. (2010). Developing algorithmic thinking by inventing and playing algorithms [Conference presentation]. Proceedings of the Constructionist Approaches to Creative Learning, Thinking and Education: Lessons for the 21st Century (Constructionism 2010) (pp. 1–10). Paris, France.
- Göncü, A., Çetin, İ., & Şendurur, P. (2020). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmenlerinin kodlama eğitimine yönelik görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 301–321. [CrossRef]
- Gülbahar, Y., & Kalelioğlu, F. (2018). Bilişim teknolojileri ve bilgisayar bilimi: Öğretim programı güncelleme süreci. *Milli Eğitim Dergisi*, 47(217), 5–23.
- Hermans, F., & Aivaloglou, E. (2017). To scratch or not to scratch? A controlled experiment comparing plugged first and unplugged first programming lessons [Conference presentation]. 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education (pp. 49–56). Nijmegen, Netherlands.
- Huang, W., & Looi, C. K. (2021). A critical review of literature on “unplugged” pedagogies in K-12 computer science and computational thinking education. *Computer Science Education*, 31(1), 83–111. [CrossRef]
- ISTE (2015). *CT Leadership toolkit*. Retrieved from https://cdn.iste.org/www-root/2020-10/ISTE_CT_Leadership_Toolkit_booklet.pdf
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to k-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200–210. [CrossRef]
- Karaçam, Z. (2013). Sistematiik derleme metodolojisi: Sistematiik derleme hazırlamak için bir rehber. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6(1), 26–33.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62–80.
- Kılıç, İ. (2021). *The effect of science instruction integrated with unplugged computational thinking activities on students' academic achievement and computational thinking skills* [Master's Thesis], Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Kim, J. (2018). A study on systematic review of unplugged activity. *Journal of the Korean Association of Information Education*, 22(1), 103–111. [CrossRef]
- Kitchenham, B. (2004). *Procedures for performing systematic reviews*. (NICTA Technical Report 0400011T.1). Keele University Department of Computer Science. Retrieved from <https://doi.org/10.1.1.122.3308>
- Konan, F. (2020). *Programlama öğretimine yönelik bir içerik analizi* [Yüksek Lisans Tezi]. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. Y. (2015). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin (bdbl) ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 143–162
- 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 [Conference presentation]. 12th European Conference on Game-Based Learning (pp. 344–353). France: Sophia Antipolis.
- Lonati, V., Malchiodi, D., Monga, M., & Morpurgo, A. (2015). Is coding the way to go? [Conference presentation]. International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives (pp. 165–174). Ljubljana, Slovenia: ISSEP.
- Marmara Üniversitesi Eğitim-Öğretim Bilgi Sistemi (2021). *Lisans ders kataloğu*. Marmara Üniversitesi. Retrieved from <https://meobs.marmara.edu.tr/Ders/programlama-ogretimi-yaklasimlari/btae106-70934-3831>
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2012). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2018a). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı (5. ve 6. Sınıflar)*. Milli Eğitim Bakanlığı. Retrieved from <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=374>
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2018b). *2023 Eğitim vizyonu*. Milli Eğitim Bakanlığı. Retrieved from http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023-EGITIM_VIZYONU.pdf

- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Sage.
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496. [CrossRef]
- Nakamura, T., & Kawasaki, T. (2019). Computer science unplugged for developing computational thinking and mathematical thinking [Conference presentation]. International Joint Conference on Information, Media and Engineering (IJCIME) (pp. 305–308). Osaka, Japan: IEEE Publications. [CrossRef]
- Nishida, T., Kanemune, S., Idosaka, Y., Namiki, M., Bell, T., & Kuno, Y. (2009). A CS unplugged design pattern. *ACM Sigcse Bulletin*, 41(1), 231–235.
- Odacı, M. M., & Uzun, E. (2017). *Okul Öncesinde kodlama eğitimi ve kullanılabilecek araçlar hakkında bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görüşleri: Bir durum çalışması* [Kongre Sunumu]. 1. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu (s. 718–725). Malatya: İnönü Üniversitesi.
- Papert, S. (2020). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Rodriguez, B. R. (2015). *Assessing computational thinking in computer science unplugged activities*. Colorado School of Mines.
- Rodriguez, B., Rader, C., & Camp, T. (2016). Using student performance to assess CS unplugged activities in a classroom environment [Conference Presentation]. ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (pp. 95–100). Arequipa, Peru. [CrossRef]
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. (2016). Yeni bir 21. Yüzyıl Becerisi olarak kodlama eğitimi ve Kodlamanın eğitim Politikalarına etkisi [Konferans sunumu]. Akademik Bilişim Konferansı. Aydın.
- Şimşek, A., Özdamar, N., Becit, G., Kılıçer, K., Akbulut, Y., & Yıldırım, Y. (2008). Türkiye'deki eğitim teknolojisi araştırmalarında güncel eğilimler. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19, 439–458.
- Storjak, I., Pushkar, L., Jagust, T., & Krzic, A. S. (2020). First steps into STEM for young pupils through informal workshops [Conference presentation]. IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) (pp. 1–5). Uppsala, Sweden: IEEE Publications. [CrossRef]
- Sun, D., Ouyang, F., Li, Y., & Zhu, C. (2021). Comparing learners' knowledge, behaviors, and attitudes between two instructional modes of computer programming in secondary education. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 54. [CrossRef]
- Taub, R., Ben-Ari, M., & Armoni, M. (2009). The effect of CS unplugged on middle-school students' views of CS. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(3), 99–103.
- Threekunprapa, A., & Yasri, P. (2020). Unplugged coding using flowblocks for promoting computational thinking and programming among secondary school students. *International Journal of Instruction*, 13(3), 207–222. [CrossRef]
- Voigt, J., Bell, T., & Aspvall, B. (2010). Competition-style programming problems for computer science unplugged activities. In R. Lorenzo, M. Revilla & L. Regueras (Eds.). *A new learning paradigm: Competition supported by technology* (pp. 207–234.) Cedetel.
- Weintrop, D. (2019). Block-based programming in computer science education. *Communications of the ACM*, 62(8), 22–25. [CrossRef]
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. [CrossRef]
- Yıldız Teknik Üniversitesi Bologna Bilgi Sistemi (2021). *Lisans ders kataloğu*. Yıldız Teknik Üniversitesi. Retrieved from http://www.bologna.yildiz.edu.tr/index.php?r=course/export_to_pdf&id=10301&aid=20. Erişim Tarihi: 04.10.2021.
- Zhang, N., Biswas, G., McElhaney, K. W., Basu, S., McBride, E., & Chiu, J. L. (2020). Studying the interactions between science, engineering, and computational thinking in a learning-by-modeling environment [Conference presentation]. International Conference on Artificial Intelligence in Education (pp. 598–609). Ifrane, Morocco. [CrossRef]

Extended Abstract

Problem

With the rapid increase in the use of technology, the need for manpower with programming skills that produces software for technological devices has also started to increase rapidly. This situation has increased the interest of countries in coding education, and studies in this direction have accelerated. Discussions on how to teach coding have led to the emergence of new methods. One of these methods is computer science (CS) unplugged activities. Computer science unplugged activities is an educational method that envisages teaching computer science only through activities, without computers and similar digital media. CS unplugged activities, which has been researched in the international literature for many years, has also been discussed in Türkiye. Examining these studies from different perspectives is important in understanding the historical development of the field, revealing current trends, identifying the problems in practice, and revealing the uncertainty in subjects such as how much saturation the researched subjects have reached. Based on this case, it is aimed to examine the researches on CS unplugged activities in Türkiye in the context of the following problems:

- What is the distribution of the studies according to the years they were published?
- What themes do the studies tend to focus on?
- What are the education levels of the sample groups in the studies?
- What types of methods, designs, and measurement tools used in the studies are distributed according to their types?
- How are the CS unplugged teaching methods used in the studies distributed according to their types?
- What are the categorical distributions of the results obtained in the studies?
- What points do the recommendations given in the studies focus on?

Method

In the study, a systematic literature review method was carried out in order to examine the researches on CS unplugged activities. The study is a document review research, and a descriptive content analysis was used. In the search process of the study, a total of 55 studies were reached by searching Google Academic, Web of Science, and the Turkish Higher Education Council (YÖK) thesis center. Considering the elimination and inclusion criteria, 12 articles, 3 conference papers, and 18 theses (a total of 33 studies) were included in the study. At the last stage of the method, studies were examined in the context of research questions, and classification and coding processes were carried out. Reliability analysis was made by comparing the coding and classifications made by two different researchers, and the research results obtained were presented as descriptive statistics and themes.

Result, Discussion, and Conclusion

In the study, first, the years of researches were examined. The studies were generally carried out between the years 2019 and 2020, and most of them were in 2019. The first study on the subject was conducted in 2016. The fact that European countries have added coding to their curricula since 2014 and the number of studies on coding has increased since 2016 explains this situation. Considering the subject trend of the studies, it was mostly found that the effects of CS unplugged activities on programming and computational thinking skills were examined. The fact that computational thinking includes creative thinking, critical thinking, problem-solving, collaborative thinking, and algorithmic thinking skills and the activities are designed primarily for coding has increased research on these subjects. Additionally, it was observed that studies were carried out on themes that CS unplugged activities were compared with other teaching methods. The comparative examination of CS activities designed to make coding education fun with methods such as block-based coding and robotic coding is important in terms of contributing to the field. In the study, studies were carried out at all educational levels except high school and mostly on primary school students, especially sixth-grade students. In this case, it is recommended to examine the effects of the activities on high school students and to conduct studies on teacher training.

Although the number of qualitative studies was high, qualitative and quantitative methods were used at a similar rate due to the predominance of the quantitative dimension in mixed-method studies, and experimental designs were mostly used as a research model. In qualitative research, case studies were mostly carried out, and one of the experimental designs was used in all quantitative and mixed-method studies. In terms of research type, it was seen that mostly interventional research was in the majority. Examining the effects of CS unplugged activities on programming and computational thinking skills in the studies shows that the number of interventional research is more. Paper-pencil, tangible programming, and kinesthetic based methods were mostly used in the implementation processes. Since the basis of CS unplugged activities is the use of materials that are easy to use and often available at school, and inexpensive, paper-pencil activities are used more in classes.

With regard to the results of the studies, it was mostly found that the activities had a positive effect on increasing interest and motivation, programming, and computational thinking skills. These results are similar to the international literature. In addition, it was found that it contributes positively to active participation in the course and teaching processes and had a positive effect on the scientific process and thinking skills. It seems significant that the effects of the activities on motivation also affect the learning and teaching processes. Moreover, while it was stated that teachers have deficiencies in the preparation of the activities, the deficiencies in the teacher training programs were also mentioned.

According to the recommendations of the studies, the most emphasized issues were paying attention to the characteristics of the student group and the principles of instructional design. It was also emphasized that CS unplugged activities should be used with a multidisciplinary approach in other courses, and subjects and activities should be included in teacher training programs. In this context,

some universities integrated CS unplugged activities into some teacher training programs in the last years. In the Education Vision 2023, the Turkish Ministry of National Education set a goal to provide in-service training to primary school teachers within the scope of CS unplugged activities. This situation shows the effect of the researches on education policies. The implementation of the activities at different grades and the examination of the results of the implementation is another highlighted recommendation. Lastly, the other one is diversification and ensuring adaptation to the culture of the activities and producing new ones. This situation has also been stated in national studies, and it was reported that CS unplugged activities should be designed and shared in the digital environment immediately.