

Research Article/Araştırma Makalesi

The Use of Electronic Material-Based Unplugged Coding Activities at Preschool Period: The Reinforced Design and Implementation Principles

Şenol SAYGINER *¹  Hakan TÜZÜN ² 

¹ Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Education, Hatay, Turkey, senolsayginer@gmail.com

² Hacettepe University, Faculty of Education, Ankara, Turkey, htuzun@hacettepe.edu.tr


* Corresponding Author: senolsayginer@gmail.com

Article Info

Received: 19 June 2023

Accepted: 14 September 2023

Keywords: Preschool, unplugged coding, electronic coding material, cubetto, design and implementation principles

 10.18009/jcer.1316940

Publication Language: Turkish

Abstract

There is an increasing number of studies indicating that the direct use of electronic-based coding materials is not suitable for preschool education. However, there is limited information available on the design of electronic-based coding materials and considerations during coding activities. This research aims to address this limitation. The study was conducted using a case study approach. In the research, focus group interviews were conducted with 13 experts to identify the problems and propose solutions encountered during coding activities using the Cubetto material in preschool education, and to define enhanced design and implementation principles. Based on the opinions expressed, seven fundamental principles were identified, including developmental appropriateness, authentic interaction, stability, safety and durability, flexibility, intuitive use, and satisfaction. It is recommended to refer to these seven principles when selecting coding materials and planning activities for preschool education.



To cite this article: Sayginer, Ş. & Tüzün, H. (2023). Elektronik materyal tabanlı bilgisayarlı kodlama etkinliklerinin okul öncesi dönemde kullanımı: güçlendirilmiş tasarım ve uygulama ilkeleri. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (22), 596-619. <https://doi.org/10.18009/jcer.1316940>


Elektronik Materyal Tabanlı Bilgisayarsız Kodlama Etkinliklerinin Okul Öncesi Dönemde Kullanımı: Güçlendirilmiş Tasarım ve Uygulama İlkeleri

Makale Bilgisi

Geliş: 19 Haziran 2023

Kabul: 14 Eylül 2023

Anahtar kelimeler: Okul öncesi, bilgisayarlı kodlama, elektronik kodlama materyali, Cubetto, tasarım ve uygulama ilkeleri

 10.18009/jcer.1316940

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Okul öncesinde elektronik tabanlı kodlama materyallerinin doğrudan kullanımının uygun olmadığını bildiren çalışmalar artmaktadır. Buna karşılık, elektronik tabanlı kodlama materyallerinin tasarımı ve kodlama etkinlikleri sırasında dikkat edilmesi gerekenlerle ilgili bilgiler sınırlıdır. Araştırma, bu sınırlılığı gidermeye odaklanmıştır. Süreç, durum çalışması temelinde planlanmıştır. Araştırmada okul öncesinde Cubetto materyali ile bilgisayarlı kodlama etkinlikleri yapılırken yaşanan sorunları ve çözüm önerilerini tespit etmek; güçlendirilmiş tasarım ve uygulama ilkelerini tanımlamak için 13 uzmanla odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Materyal ve hedef kitle odaklı belirtilen görüşler doğrultusunda yapılması gerekenleri içeren yedi temel ilke tanımlanmıştır: gelişimsel düzeye uygunluk, otantik etkileşim, kararlılık, güvenlik ve dayanıklılık, esneklik, sezgisel kullanım ve memnuniyet. Okul öncesi döneme uygun kodlama materyali seçiminde ve etkinliklerinin planlanmasında bu yedi ilkenin referans alınması önerilmektedir.

Summary

The Use of Electronic Material-Based Unplugged Coding Activities at Preschool Period: The Reinforced Design and Implementation Principles

Şenol SAYGINER *¹  Hakan TÜZÜN² 

¹ Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Education, Hatay, Turkey, senolsayginer@gmail.com

² Hacettepe University, Faculty of Education, Ankara, Turkey, htuzun@hacettepe.edu.tr

* Corresponding Author: senolsayginer@gmail.com

Introduction

Electronic-based coding materials offer many features such as tangible interfaces, multimedia-supported feedback, individual or collaborative work, movement, and entertainment. The use of these features in preschool education takes coding education to an innovative level. However, it is important to note that the suitability of these materials developed for commercial purposes for preschool education. In the literature, it is stated that the design of such materials and activities should be arranged to suit the level of children. For this purpose, when coding activities are carried out at the preschool period, problems and solutions specific to the material and target group should be identified, and basic principles and practices should be determined for coding activities to be carried out with electronic materials. However, it is stated in the literature that there is limited information on this subject. Therefore, this study aims to identify the problems and solution proposals specific to electronic material and target group while conducting unplugged coding activities in preschool and to reveal enhanced design and implementation principles. In this process, Cubetto, an electronic-based unplugged coding material, was used.

Method

A qualitative research method was used to provide a realistic, detailed, and comprehensive perspective on how to make coding activities using electronic materials more effective for preschoolers. The research was conducted using a case study method. Focus group interviews were conducted with 13 experts working in five different private kindergartens and a state university. The interviews were conducted in three sessions, and

data were collected using a focus group interview form developed by the researchers. The collected data were analyzed using content analysis method. The Maxqda platform was used during the data analysis process, and the coding was checked by two experts, achieving a 92% agreement. Necessary measures were taken to ensure the validity and reliability of the study.

Results

The study focuses on the problems encountered with materials used in coding activities at the preschool period. These problems are categorized under coding panels, robots, and coding blocks. Among the problems related to the coding panel are the uncertainty of the area where coding will be done, confusion in placing the blocks in a sequential order, and the distraction caused by seeing all 16 areas where blocks are placed at once. The problems related to the robot include the inability to move backward, difficulty in moving on a different surface, and the robot's size being too big for children to hold with one hand. The issue identified with the coding blocks is the inconsistency of the direction indicators on the blocks.

The proposed solutions for the coding panel include making the areas where coding blocks will be placed more visible on the wooden panel and staging the coding areas on the panel. The suggested solutions for the robot include reprogramming it to move in a different direction or on a different surface and adding new components to the robot. Additionally, it was suggested that an external device could be used to hold the robot with one hand. Regarding the coding blocks, it was recommended that there should not be any direction indicators on the blocks. Participants' opinions on each component of the material were grouped under five different design and implementation principles: 1) developmental appropriateness, 2) stability, 3) safety and durability, 4) flexibility, and 5) intuitive use.

Another aspect of the study is related to the problems encountered when coding activities are carried out at the preschool level with a focus on the target group. Participants' opinions were clustered under the categories of conceptual knowledge level and affective response. It was noted that children may not have acquired color and spatial orientation knowledge yet in terms of their conceptual knowledge level. In terms of the affective response dimension, the decreasing desire to write code over time and the negative

consequences of coding activities in crowded groups were emphasized. It was suggested that some preliminary activities should be carried out before coding education to teach children color and spatial orientation knowledge. To ensure the continuity of positive affective responses, it was recommended to carry out non-static activities in class and to ensure that children are active in the learning process. Adding additional features to the wooden robot is also included in the suggested solutions. Based on the opinions and suggestions presented by the participants, design and implementation principles were developed. These principles consist of 1) developmental appropriateness, 2) authentic interaction, and 3) satisfaction dimensions. The developmental appropriateness principle is defined as a common principle that should be considered in the structuring of both the material and the content of activities for the target group.

Discussion and Conclusion

In the study, a comprehensive evaluation of knowledge and practices was conducted to make unplugged coding activities with electronic materials more effective in the preschool period. These evaluations indicate that current electronic coding materials need to be improved before being used in preschool. In addition, it was determined that coding activities need to be improved to suit the target group. The seven strengthened design and implementation principles identified in the study meet these improvements. These principles have the potential to show practitioners which criteria and at what level the electronic materials selected for the preschool period meet. In other words, these seven principles provide users with the opportunity to systematically evaluate their materials or coding teaching processes to make them more effective.

Giriş

Okul öncesi dönemde çocuklar dünyayı daha çok oyunlarla keşfederler (Atabay & Albayrak, 2020). Bu dönemde zihinsel yapıyı harekete geçiren etkinlikler anlamlı öğrenmeyi destekler (Wang, Zhang, & Wang, 2011). Alanyazında bu tür etkinlikler arasında kodlama öne çıkarılmaktadır (European Schoolnet, 2015; Saygıner & Tüzün, 2018; Tuomi, Multisilta, Saarikoski, & Suominen, 2018). Kodlama, temelde oyun tabanlı bir süreç olup bu süreçte probleme çözüm yolları üretmek için bilişsel yapının aktifliği söz konusudur (Çınar, Doğan, & Tüzün, 2019). Kodlama, öğrencileri bilişsel sorgulamalar yapmaya, hedefler koymaya, plan yapmaya ve değerlendirmeye motive eder (Metin, 2020). Kodlama etkinlikleri sırasında öğrenciler daha iyi problem çözücü, matematikçi, mühendis, hikâye anlatıcı, yenilikçi ve birlikte üreten olmayı öğrenirler (Harrop, 2018). Kodlamanın bu potansiyel katkılarından hareketle sadece gençler veya uzmanlar tarafından değil, herkes tarafından öğrenilmesi gerektiği savunulmaktadır (Bers, 2017; Fessakis, Gouli, & Mavroudi, 2013; Noone & Mooney, 2018; Tuomi vd., 2018; Tüzün, 2019). Özellikle çocukların teknolojik araçlarla okuma-yazmayı öğrenmeden önce tanışmaları nedeniyle kodlama öğrenimine, okul öncesinde başlanması gerektiği belirtilmektedir (Bers, 2018; Bers, Flannery, Kazakoff, & Sullivan, 2014; Demirbaş, 2019). Bu dönemde yapılacak kodlama etkinlikleri çocukların gelecekteki yaşamlarında programlamayı daha kolay anlamalarına, öğrenmelerine, uygulamalarına ve kendi tasarımlarını yapmalarına yardımcı olacaktır (Turan & Aydoğdu, 2020). Ancak, okul öncesinde kodlama etkinliklerinin nasıl yapılacağı konusunda belirsizlikler devam etmektedir (Lee & Junoh, 2019; Marin, 2019). Bu belirsizliğin giderilmesi için iki yaklaşım öne sürülmektedir: “Bilgisayarlı kodlama ve bilgisayarsız kodlama”.

Bilgisayarlı kodlama, daha çok ekran karşısında yapılan etkinliklerdir ve bilgisayar, telefon veya tablet gibi teknolojik araçlarla gerçekleştirilir. Çocuklar bu etkinliklerde yapboz parçalarını birleştirerek çeşitli türde kodlama alıştırmaları yapabilirler. Kodlamayı eğlenceli bir forma taşımakla birlikte alanyazında ekran karşısında yapılan etkinliklerin çocukların sosyal, duygusal, bilişsel, dil becerileri ve fiziksel gelişimleri üzerinde olumsuz etkileri olabileceği belirtilmektedir (Cordes & Miller, 2000; Howie, Coenen, Campbell, Ranelli, & Straker, 2017; Zimmerman & Christakis, 2007). Ayrıca, aynı ekran üzerinde birden fazla kişinin birlikte çalışmasındaki sınırlılık, iş birliğine dayalı öğrenme faaliyetlerinin yapılmasını zorlaştırmaktadır (Çınar vd., 2019). Bu nedenle, çocukların kodlama öğrenmesi

için karmaşık araçlar olan bilgisayarlardan ziyade somut materyaller kullanmanın çocuğun gelişiminin doğası, sağlığı ve erken yaştaki eğitim süreci için daha uygun olacağı belirtilmektedir (Futschek & Moschitz, 2010; Lee & Junoh, 2019). Bu tür etkinlikler bilgisayarsız kodlama kapsamına dâhildir.

Bilgisayarsız kodlama (bağlantısız veya çevrim dışı kodlama); problem çözme, sorunu alt birimlere ayırabilme, çözümü sıralı olarak açıklama, yönergeyi takip etme, çözümü test etme, hata ayıklama, değişken, döngü, koşul yapısı gibi temel programlama uygulamalarının bilgisayar kullanılmadan da öğretilbileceği fikri üzerine inşa edilmiştir (Kalelioğlu & Keskinlik, 2018). Bu etkinliklerde çocukların ekran karşısında bulunma zorunluluğu yoktur. Kodlama etkinliği elektronik olmayan ve elektronik materyaller olmak üzere iki farklı kategori altında gerçekleşebilir. Kodlama kitapları, hikâyeler, kart oyunları, puzzle setleri, karolar, labirentler, kodlama matları veya lego parçaları elektronik olmayan materyallerdir. Bu materyaller, temel kodlama kavramlarını somut hâle getirmekle birlikte birtakım sınırlılıklara sahiptir. Örneğin, öğrencinin yaptığı eylemin doğru olup olmadığına karar veren veya eyleme dönüt veren dışsal bir mekanizma yoktur. Bu durum, öğrencilerin algoritma oluşturma, algoritmada oluşan bir hatayı fark etme veya bu hatayı düzeltme olasılığını düşürebilir. Ayrıca, bazı materyallerin ebeveyn desteği olmadan kullanımı söz konusu değildir (Yu & Roque, 2019).

Öğrencilere daha geniş kullanım seçenekleri sunan bir diğer materyal türü, elektronik tabanlı materyallerdir. Bu materyaller genellikle elektronik robotların bir harita üzerinde hareket etmesi mantığına dayalı olarak geliştirilir ve somut arayüz, eyleme tepki, çoklu ortam destekli geri bildirim, bireysel veya birlikte çalışmaya uygun olma gibi bazı dinamik özelliklere sahiptir. Ekran karşısında bulunmayı gerektirmeyen bu materyallerde hareket eden robotun kodlanması genellikle somut kod blokları bir araya getirilerek (örnek: Cubetto) veya yön butonlarına uygun sayı ve sırada basılarak (örnek: Bee-Bot) gerçekleşir. Elektronik tabanlı materyalleri birbirinden farklı kılan en kritik bileşen, kodlama eyleminin yapılış biçimidir. Bunun dışında, elektronik tabanlı tüm bilgisayarsız kodlama materyallerinde yazılan koda robotun ürettiği hareket, ses veya ışık gibi tepkiler birbirine benzerlik göstermektedir. Ayrıca, tüm elektronik materyallerde kodlama etkinliği sırasında haritalar, yön kartları, karakterler, labirentler veya geometrik şekiller destekleyici olarak kullanılabilir.

Elektronik materyallerin kodlamayı okul öncesi döneme indirgeme çalışmalarına yenilikçi bir alan açtığından söz edilebilir. Ancak, burada üzerinde önemle durulması gereken konu bu tür materyallerin okul öncesinde doğrudan kullanılıp kullanılmayacağı konusudur. Alanyazında daha çok ticari amaçlarla geliştirilen elektronik materyallerin gerek tasarımının gerekse materyalle yapılacak etkinliklerin çocukların düzeyine uygun olup olmadığına dikkat edilmesi gerektiği belirtilmektedir (Yu & Roque, 2019). Bunu sağlamanın öncelikli yolu, okul öncesi dönemde bilgisayarsız kodlama etkinliği sırasında elektronik tabanlı materyal ve hedef kitle odaklı yaşanabilecek sorunları tespit edip buna uygun sistematik çözümler geliştirmektir. Ancak, alanyazın bu konudaki anlayışın sınırlı olduğuna işaret etmektedir (Cortina, 2015; Nouri, Zhang, Mannila, & Noren, 2020). Yapılan araştırmada, bu sınırlılığı gidermeye hizmet edecek iki araştırma sorusu şu şekilde sorulmuştur:

1. Öğretmenlerin okul öncesi dönemde Cubetto ile bilgisayarsız kodlama etkinlikleri yaparken materyal odaklı yaşadıkları sorunlar ve bu sorunlar karşısında önerdikleri çözümler nelerdir?

2. Öğretmenlerin okul öncesi dönemde Cubetto ile bilgisayarsız kodlama etkinlikleri yaparken hedef kitle odaklı yaşadıkları sorunlar ve bu sorunlar karşısında önerdikleri çözümler nelerdir?

Araştırmada, kodlama eylemi "somut kod bloklarının birleştirilmesi" yöntemiyle gerçekleşen materyaller temel alınmıştır. Diğer yöntemde, kodlama eylemi gerçekleştirilirken "butonlara uygun sırada ve sayıda basılması" gerekmektedir. Bu yöntem, yer-konum bilgisine veya sayısal işlem yapma gibi bilişsel becerilere henüz sahip olmayan öğrenciler için sınırlılık oluşturabilir. Kodu yazan öğrenci bir yerde yanlış butona bastığında, hatayı düzeltmesi veya sınıftaki diğer öğrencilerin bu hataya anlık müdahalesi mümkün olmayabilir. Bu nedenle, okul öncesi dönem için somut kod bloklarının birleştirilmesi mantığıyla çalışan materyallerin, çocuğun gelişim düzeyine daha uygun olduğu belirtilebilir.

Araştırma, somut kod bloklarının birleştirilmesi mantığıyla çalışan ve kullanımı giderek yaygınlaşan Cubetto materyalini referans almıştır. Cubetto, 3 yaş ve üzeri özellikle okuma-yazma bilmeyen çocuklar için tasarlanmış ahşap robot setidir (Primo, 2017). Bu set, dört bileşenden oluşmaktadır ve bu bileşenler Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Cubetto materyalini oluşturan bileşenler (Primo, 2017)

Cubetto materyalini oluşturan bileşenler; (1) ahşap robot, (2) kodlama paneli, (3) 16 adet kodlama bloğu (ileri, sağ, sol ve fonksiyon blokları) ve (4) kodlama haritasıdır. Kodlama panelindeki kod bloklarının yerleşim düzeni, ahşap robotun nasıl hareket edeceğini belirlemektedir. Renkli kod bloklarının dizilimine göre robotun hareket yönü değişmektedir. Robotun üzerinde hareket ettiği haritalar görev odaklı biçimlendirmeler yapmaya izin vermektedir.

Bu araştırmada Cubetto materyalinin referans alınmasının temelde iki sebebi bulunmaktadır. İlk olarak, kanıta dayalı araştırmalar, kodlama eğitiminin aktif katılıma dayalı, somut materyaller ve deneyimlerle gerçekleştirildiğinde çocukların daha başarılı olduklarını ortaya koymaktadır (Lee & Junoh, 2019). Cubetto, öğrenciyi aktif kılmaya hizmet eden Montessori felsefesine dayalı olarak geliştirilmiştir (Anzoategui, Pereira, & Jarrin, 2017). Bu materyal, sınıfta oyunla öğrenme kültürünü hâkim kılmayı amaçlayarak 3 yaş ve üzeri çocuklara ekrandan bağımsız şekilde ve etkileşimli etkinliklerle kodlama öğretmeyi hedeflemektedir (Primo, 2017). Bu nedenle materyalin somut yapısı, öğrenciyi aktif kılmayı amaçlayan bir teori temelinde geliştirilmesi ve eğlenceli içerikler sunan özellikleri okul öncesi dönemde kodlama öğretimi için etkili bir materyal olduğu algısını oluşturmaktadır. Bu algı, araştırmanın Cubetto odaklı yürütülmesinin kritik nedenlerinden birisini oluşturmaktadır. Diğer neden, Cubetto'nun yeniden tasarlanabilir özelliğe sahip olmasıdır. Bu özellik, kullanıcılara özgün tasarımlar oluşturma ve materyalde değişiklik yapma imkânı vererek yaratıcılığı teşvik eder. Ayrıca, kullanıcıların kodlama panelinin veya robotun içindeki kartları yeniden programlamalarına izin vererek, öğrenme sürecinde daha fazla kontrol sahibi olmalarına yardımcı olur. Cubetto'nun güçlendirme faaliyetlerine yönelik desteği, kullanıcıların materyali daha da ileriye taşıyarak farklı senaryolar üretmelerine ve

öğrenme-öğretme deneyimlerini zenginleştirmelerine olanak tanır. Ayrıca Cubetto materyali, diğer elektronik tabanlı kodlama materyalleriyle karşılaştırıldığında kapsayıcı niteliklere sahip olduğu için, bu alandaki diğer materyaller için de geçerli olabilecek çözümler sunabilir. Bu nedenle, araştırmada elde edilen sonuçlar okul öncesinde herhangi bir elektronik tabanlı materyalle kodlama etkinliği yapacaklar için faydalı olabilir. Cubetto materyalinin bu benzersiz özellikleri, araştırmanın Cubetto'ya odaklanmasının nedenlerini açıklamaktadır.

Yöntem

Araştırma Modeli

Okul öncesinde elektronik tabanlı materyallerle yapılacak kodlama etkinliklerini daha etkili kılmaya hizmet edecek bilgileri gerçekçi, ayrıntılı ve bütüncül bir bakış açısıyla ortaya koyabilmek için nitel araştırma yöntemine başvurulmuş ve süreçte durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışmalarında amaç, bir duruma ilişkin ayrıntılı veriler ortaya çıkarmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Araştırma, durum çalışması türlerinden biri olan bütüncül tek durum desenine göre planlanmıştır. Bu desen, bir durumun ayrıntılı şekilde incelenmesine olanak sağlar. Dolayısıyla okul öncesi dönemde Cubetto ile bilgisayarsız kodlama etkinlikleri yapılırken materyal ve hedef kitle odaklı yaşanan soruların bütüncül bir bakış açısıyla tespiti ve buna göre tasarım ve uygulama ilkelerinin belirlenmesi için uygun bir desen olduğu ifade edilebilir.

Katılımcılar

Okul öncesi dönemde kodlama etkinliklerinin niteliğini artırmaya hizmet edecek iyileştirmelerin tespiti için 13 alan uzmanıyla görüşmeler yapılmıştır. Katılımcılar, beş farklı özel anaokulu ile bir devlet üniversitesinde görev yapan uzmanlardan oluşmaktadır. Katılımcıların araştırılan konuda deneyim sahibi kişilerden oluşması için amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Katılımcı öğretmenlerin seçim ölçütleri şu şekildedir:

- a) Okul öncesi (4-6 yaş arası) dönemdeki çocukların dersine girmiş/giriyor olmaları
- b) Cubetto materyali ile kodlama öğretimi konusunda bilgi ve deneyim sahibi olmalarıdır. Katılımcı akademisyenin seçim ölçütü ise okul öncesi dönemde fiziksel, bilişsel

ve duyuşsal gelişim konularında deneyimli olmasıdır. Tüm katılımcılar gönüllülük esasına göre seçilmiştir. Katılımcılar hakkında tanımlayıcı bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur:

Tablo 1. Katılımcı bilgileri

Kod	Cinsiyet	Uzmanlık Alanı	Eğitim Düzeyi	Mesleki Deneyim	Görev Yaptığı Okul Türü / Sınıf Düzeyi	Derste Kullandığı Elektronik Tabanlı Kodlama Materyalleri
K1	Kadın	Bilişim Teknolojileri	Lisans	5 yıl	Özel Anaokulu, 5-6 yaş grubu	Cubetto, Bee-Bot
K2	Erkek	Bilişim Teknolojileri	Yüksek Lisans	6 yıl	Özel Anaokulu, 5-6 yaş grubu	Cubetto, Bee-Bot
K3	Kadın	Bilişim Teknolojileri	Lisans	12 yıl	Özel Anaokulu, 4-6 yaş grubu	Cubetto, Bee-Bot, Botley
K4	Erkek	Bilişim Teknolojileri	Lisans	4 yıl	Özel Anaokulu, 5-6 yaş grubu	Cubetto, Botley
K5	Erkek	Bilişim Teknolojileri	Yüksek Lisans	7 yıl	Özel Anaokulu, 4-6 yaş grubu	Cubetto
K6	Erkek	Bilişim Teknolojileri	Lisans	6 yıl	Özel Anaokulu, 5-6 yaş grubu	Cubetto, Blue-Bot, Bee-Bot
K7	Kadın	Okul Öncesi	Lisans	3 yıl	Özel Anaokulu, 4-5 yaş grubu	Cubetto
K8	Kadın	Okul Öncesi	Yüksek Lisans	17 yıl	Özel Anaokulu, 4-6 yaş grubu	Cubetto, Bee-Bot
K9	Kadın	Okul Öncesi	Lisans	6 yıl	Özel Anaokulu, 4-6 yaş grubu	Cubetto, Bee-Bot
K10	Erkek	Okul Öncesi	Lisans	7 yıl	Özel Anaokulu, 4-6 yaş grubu	Cubetto, Bee-Bot
K11	Kadın	Okul Öncesi	Yüksek Lisans	5 yıl	Özel Anaokulu, 5-6 yaş grubu	Cubetto
K12	Erkek	Okul Öncesi	Yüksek Lisans	4 yıl	Özel Anaokulu, 5-6 yaş grubu	Cubetto, Botley
K13	Kadın	Psikolojik D. ve R.	Doktora	22 yıl	Devlet, üniversite düzeyi	-

Katılımcılar arasında, bilişim teknolojileri öğretmenliği (f=6), okul öncesi öğretmenliği (f=6), psikolojik danışmanlık ve rehberlik alanlarından (f=1) mezun olanlar yer almaktadır. Bu katılımcılar, özel (f=12) ve devlete (f=1) ait kurumlarda aktif görev yapmaktadırlar. Özel anaokulunda çalışan bilişim ve okul öncesi öğretmenleri, okullarında kodlama etkinliklerini birlikte yürütmektedirler. Bu nedenle hem okul öncesi hem de bilişim öğretmenleri kodlama eğitimi konusunda bilgi ve deneyim sahibidirler. Altı katılımcı lisansüstü eğitim almıştır. Bir katılımcı ise psikolojik danışmanlık ve rehberlik alanında doktora derecesine sahiptir ve okul öncesi dönemde öğrencilerin fiziksel, bilişsel ve duyuşsal gelişimi konularında araştırmalar yapmaktadır.

Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi

Okul öncesi dönemde Cubetto ile bilgisayarsız kodlama etkinlikleri yapılırken materyal ve hedef kitle odaklı yaşanan sorunları tespit etmek, güçlendirilmiş tasarım ve uygulama ilkelerini belirlemek için katılımcıların görüşlerine başvurulmuştur. Görüşler, odak grup görüşmesi yöntemiyle elde edilmiştir. Odak grup görüşmesi, araştırmacı tarafından seçilmiş veya bir araya getirilmiş bir grup insanın kendi deneyimleri doğrultusunda araştırmaya konu olan probleme özgürce görüş belirtmeleri ve tartışmalarıdır (Krueger & Casey, 2000). Odak grup görüşmelerinde katılımcı sayıları

genellikle 4-10 kişi arasında değişmektedir (Çokluk, Yılmaz, & Oğuz, 2011). Bu sayının 10'un üzerine çıkması hâlinde katılımcılar arasındaki etkileşim azalmakta ve grubun kontrolü zorlaşmaktadır (Edmunds, 2000). Bu nedenle, yapılan araştırmada gruplar 4-6 kişi olacak şekilde planlanmış ve süreçte üç farklı odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Her bir oturumda farklı alanlardan katılımcılar yer almıştır. Psikolojik danışmanlık ve rehberlik alanındaki katılımcı yapılan üç oturuma da katılarak tartışmaya yön vermede etkili olmuştur. Her bir görüşme ortalama 120 dakika sürmüştür. Tüm süreç katılımcılardan izin alınarak ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Araştırmada ses kaydı alınan katılımcıların isimleri K1, K2, K3,.....,K13 şeklinde kodlar kullanılarak sunulmuştur.

Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen odak grup görüşmesi formuyla elde edilmiştir. Formda yer alan soruların hazırlanması sırasında öncelikle çalışmanın amacıyla ilişkili olan araştırmalar incelenmiştir. Ardından, beş ana sorudan oluşan görüşme formu hazırlanmış ve dönüt almak amacıyla form, okul öncesi dönemde kodlama eğitimi konusunda bilimsel araştırmalar gerçekleştiren üç uzmana sunulmuştur. Elde edilen dönütlerden hareketle, iki soruda düzeltme yapılarak forma son şekli verilmiştir. Görüşme formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, katılımcıların cinsiyetini, branşını, eğitim düzeyini, mesleki deneyimini, görev yaptığı okul/sınıf düzeyini ve derste kullandığı elektronik tabanlı kodlama materyalini belirlemeyi amaçlayan altı adet soru yer almaktadır. Formun ikinci bölümünde beş adet açık uçlu soru ve her bir sorunun altında yer alan sonda sorular bulunmaktadır. Sonda sorular, katılımcıların tartışmayı daha fazla derinleştirmelerini sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Görüşme formunda yer alan iki örnek soru şu şekilde sorulmuştur:

Örnek 1: Kodlama eğitimleri sırasında Cubetto materyaline bağlı herhangi bir sorun yaşadınız mı?

Sonda 1.1. Bu sorunların neler olduğunu ayrıntılı şekilde anlatır mısınız?

Sonda 1.2. Bu sorunları nasıl çözdünüz? Çözümünüz etkili oldu mu?

Sonda 1.3. (Çözmediyse veya çözüm kısmen etkili olduysa) Sizce, bu soruna nasıl bir çözüm getirilebilir?

Örnek 2: Kodlama eğitimleri sırasında öğrencilerin yaşadığı herhangi bir sorun/zorluk oldu mu?

Sonda 2.1. Bu sorunların neler olduğunu ayrıntılı şekilde anlatır mısınız?

Sonda 2.2. Bu sorunları çözmek için nasıl bir yöntem başvurdunuz? Bu yöntem etkili oldu mu?

Sonda 2.3. (Çözmediyse veya çözüm kısmen etkili olduysa) Sizce, bu soruna nasıl bir çözüm getirilebilir?

Odak grup görüşmelerinden elde edilen veriler, içerik analizi ile çözümlenmiştir. Analiz süreci üç aşamada gerçekleşmiştir. Bu aşamalar:

- a) Verilerin transkript edilmesi,
- b) Kodların belirlenmesi,
- c) Temalara ulaşılması şeklindedir.

İlk aşamada, tüm ses kayıtları dijital ortamda metne dönüştürülmüştür. Daha sonra her bir metin nitel veri analiz yazılımlarından biri olan Maxqda platformuna yüklenmiştir. Bu yazılım, veri analiz sürecinin daha açık ve sistematik hâle getirilmesine yardımcı olmuştur. İkinci aşamada, katılımcıların benzer nitelikteki görüşleri aynı kodla isimlendirilmiştir. Üçüncü aşamada ise bu kodlardan yola çıkılarak temaların (güçlendirilmiş tasarım ve uygulama ilkelerinin) tespiti yapılmıştır. Bu işlemler iki farklı araştırmacı tarafından kontrol edilerek kodlayıcılar arası uyum sağlanmıştır. Miles ve Huberman'ın (1994) formülü (Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)) kullanılarak yapılan uyum analizinde 0,92 gibi yüksek bir değer elde edilmiştir. Katılımcıların görüşleri ve ortaya çıkarılan ilkeler tablolara aktararak sunulmuştur.

Geçerlik ve Güvenirlik

Çalışmanın geçerlik ve güvenilirliği için gerekli önlemler alınmıştır. Görüşme soruları ve formu alanyazındaki çalışmalara ve uzman görüşlerine başvurularak hazırlanmıştır. Formda yer alacak soruların araştırmanın amacına uygunluğuna özen gösterilmiştir. Görüşmeler sırasında katılımcıların araştırmacının etkisi ve baskısı altında kalmadan soruları cevaplandırabilmeleri için uygun ortam koşulları sağlanmıştır. Araştırmacı, tarafsız olduğunu ve herhangi bir önyargıya sahip olmadığını belirtmiş ve süreçte nötr bir dil kullanarak katılımcıların görüşlerini derinleştirmesi sağlanmıştır. Katılımcılara yeterli süre verilmiştir. Kodlamalar sırasında Maxqda yazılımı kullanılmış ve veri kaybı riski ortadan kaldırılmıştır. Yöntem bölümünde yapılan tüm işlemler açık ve detaylı bir şekilde sunulmuştur. Ayrıca, verilerin analiziyle ortaya çıkan kod ve temalar, iki uzman tarafından kontrol edilerek kodlayıcılar arası tutarlılık sağlanmıştır. Katılımcıların görüşleri doğrudan alıntılar yapılarak aktarılmıştır. Verilerin analizi sırasında kullanılan Maxqda yazılımı, analiz sürecinin daha açık ve sistematik hale getirilmesine yardımcı olmuştur.

Bulgular

Bulgular, araştırma sorularına göre iki ana başlıkta sunulmuştur. Her başlık altında, öncelikle görüşmelerde belirtilen sorunlar açıklanmıştır. Daha sonra, bu sorunlara yönelik önerilen çözümler belirtilmiştir. Bulgulara dayanarak, güçlendirilmiş tasarım ve uygulama ilkeleri belirlenmiştir. Aşağıda, bulgular sırasıyla açıklanmıştır.

Okul Öncesi Dönemde Materyal Odaklı Yaşanan Sorunlar ve Önerilen Çözümler

Okul öncesi dönemde Cubetto ile bilgisayarsız kodlama etkinlikleri yapılırken materyal odaklı yaşanan sorunlar üç farklı bileşen altında toplanmıştır. Bu sorunlar, kod yazma eyleminin gerçekleştiği kodlama paneline (f=3), yazılan koda göre hareket eden ahşap robota (f=3) ve kodlama bloklarına (f=1) yöneliktir. Kodlama paneliyle ilgili sorunlar arasında kodlamanın yapılacağı alanların belirsizliği, blokları sıralı şekilde yerleştirmede yaşanan karışıklıklar ve panel üzerinde blokların yerleştirildiği 16 alanı aynı anda görmeyi yarattığı dikkat dağınıklığı yer almaktadır. Robota yönelik belirtilen sorunlar arasında robotun geri yönde hareket etmemesi, farklı bir zemin üzerinde hareket ederken zorlanması ve robotun çocukların tek elle tutabilecekleri büyüklükte olmaması yer almaktadır. Kodlama bloklarıyla ilgili yapılan tespit ise bloklardaki yönü belirten işaretlerin kararsızlığıyla ilgilidir. Kodlama paneli üzerindeki ilk dört alanda sağ gösteren bloklar ikinci dörtlüye yerleştirildiğinde farklı bir yönü göstermeye başladığı ve bu durumun karışıklıklara yol açtığı belirtilmiştir.

Kodlama paneliyle ilgili önerilen çözümler arasında blokların ahşap panelde yerleşeceği alanların belirginleştirilmesi (f=3) ve panel üzerindeki kodlama alanlarının aşamalandırılması (f=1) yer almaktadır. Robota yönelik önerilen çözümler arasında robotun farklı bir yönde veya farklı bir zemin üzerinde hareket edebilmesi için yeniden programlanabileceği (f=1) ve robota yeni bileşen eklenebileceği (f=1) belirtilmiştir. Ayrıca, robotu tek elle tutmanın haricî bir aparatla mümkün olabileceği (f=1) önerisi yapılmıştır. Kodlama bloklarıyla ilgili olarak ise blokların üzerinde yönü işaret edici herhangi bir yönlendiricinin olmaması gerektiği (f=1) ifade edilmiştir. Tüm bu önerilerin hayata geçirilmesi için çizgi film karakterleri, renklendirilmiş yollar, aşamalı görünüm sağlayan kartlar, kodlama bloklarındaki yön işaretlerini gizlemek için renkli bantlar ve haricî aparatlar kullanılabileceği belirtilmiştir.

Katılımcıların materyalin her bir bileşenine yönelik görüşleri beş farklı güçlendirilmiş tasarım ve uygulama ilkesi altında toplanmıştır. Bu ilkeler; 1) gelişimsel düzeye uygunluk, 2) kararlılık, 3) güvenlik ve dayanıklılık, 4) esneklik ve 5) sezgisel kullanım şeklindedir. İlkeler ve elde edildiği görüşlerden örnekler Tablo 2’de açıklanmıştır. Ayrıca, katılımcıların görüşleri doğrultusunda oluşturulan bu ilkelerin açıklamaları ve göstergelerinin neler olabileceğiyle ilgili bilgileri içeren sunum Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 2. Elektronik kodlama materyaliyle ilgili belirtilen görüşlerden örnekler

Güçlendirilmiş tasarım ve uygulama ilkeleri	Görüşler doğrultusunda oluşturulan kodlar	Materyal odaklı sorunlardan örnekler	Önerilen çözümler	Çözümlerin nasıl hayata geçirileceğiyle ilgili öneriler
• Gelişimsel düzeye uygunluk	Fiziksel gelişime uygun tasarım, dikkat dağıtıcı bileşenler, aşamalı kodlama	1. Cubetto'nun kodlama panelindeki 16 adet kod alanının aynı anda görülüyor olması dikkat dağınıklığına neden oluyor [K7].	1.1. Kodlama alanının kullanımı aşamalı şekilde planlanabilir [K1].	1.1.1. Görevler basitten karmaşığa doğru yapılandırılabilir. Örneğin, ilk etkinliklerde sadece 4 kod bloğu görülsün. Bu sırada diğer blokların üzeri bantla kapatılabilir. İlerleyen etkinliklerde diğer bloklar aşamalı olarak aktif edilebilir [K1].
• Kararlılık	Kod bloklarının kararlılığı	2. Kodlama bloklarındaki yön işareti değişkenlik gösteriyor. Örneğin sarı renk ilk dörtlüde sağı gösterirken ikinci dörtlüye konulduğunda yön değiştirerek solu göstermeye başlıyor [K1, K4].	2.1. Blokların üzerinde yönü belirten bir şey olmamalı. Şekil yerine renge odaklanılmalı [K10].	2.1.1. Sağ ve sol yönleri hedef alan kodlama bloklarındaki yön işareti renkli bantla kapatılabilir [K4].
• Sezgisel kullanım	Kolay anlaşılabilir tasarım	3. Öğrenciler kodlama paneli üzerinde ilk kodun nereye yerleştirileceğini karıştırıyorlar. Yani başlangıç noktasının neresi olduğunu karıştırıyorlar [K4].	3.1. İlk kodun yerleştirileceği alana somut bir nesne sabitlenebilir [K11].	3.1.1. İlk kodun yerleşeceği alana Cubetto robotunun minimize edilmiş hali sabitlenebilir. Böylece çocuklar robotun nasıl hareket edeceğini görebilir ve ilk kodun yerleşmesindeki sorun çözülebilir [K11].
• Esneklik	Farklı ortamlarda aynı tepkinin üretilebilirliği	4. Robot kalın bir halı üzerine veya farklı bir zemine konulduğunda zor hareket ediyor [K2].	4.1. Robotun tekerleri daha büyük tekerlerle değiştirilerek her zeminde hareket etmesi sağlanabilir [K6].	4.1.1. Yine üç boyutlu yazıcıdan robota uygun tekerler tasarlanıp robota dâhil edilebilir [K6]. Veya farklı bir oyuncağın tekerleri bu robota takılabilir [K8].
• Gelişimsel düzeye uygunluk • Güvenlik ve dayanıklılık	Fiziksel gelişime uygun tasarım, düşme, çarpma veya darbeye karşı dayanıklı malzeme, güvenli kullanım	5. Robot tek elle tutmak için biraz büyük kalıyor. Böyle olunca çocuklar robotu düşürebiliyor. Kırılan parçalar güvenlik sorunu oluşturabiliyor [K3].	5.1. Robotun sert düşmesi hâlinde parçalanmaması için dıştaki ahşap paneller bant veya lastikle koruma sağlanabilir [K3].	5.1.1. Bantla veya lastiklerle robotun her yönü sabitlenir. Böylece herhangi bir düşme durumunda ahşap panelin parçalanması engellenebilir [K3].

Okul Öncesi Dönemde Hedef Kitle Odaklı Yaşanan Sorunlar ve Önerilen Çözümler

Diğer araştırma sorusu, okul öncesinde kodlama etkinlikleri sırasında hedef kitle odaklı yaşanan sorunlara yöneliktir. Katılımcıların görüşleri kavramsal bilgi düzeyi (f=6) ve duyuşsal tepki (f=4) bağlamında kategorize edilmiştir. Çocukların kavramsal bilgi düzeyi bakımından henüz renk (f=4) ve yer-yön bilgilerini (f=2) kazanmamış olabileceğine dikkat çekilmiştir. Duyuşsal tepki boyutunda ise çocukların zamanla kod yazma istekliliğindeki azalmaya (f=2) ve kalabalık grupta kodlama etkinliği yapmanın olumsuz sonuçlarına (f=2) vurgu yapılmıştır.

Çocuklara renk bilgisi ve yer-yön algısının kazandırılması için kodlama eğitimine başlamadan önce bazı öncü etkinliklerin (f=3) yapılması gerektiği belirtilmiştir. Bunu sağlamak için şarkılar, renkli matlar ve kartların kullanılacağı önerisinde bulunulmuştur. Olumlu duyuşsal tepkilerin sürekliliği için ise derste statik olmayan etkinlikler yapılması (f=4) ve çocukların öğrenme sürecinde aktif olmalarının (f=2) sağlanması önerilmiştir. Ahşap robota ek özellikler eklenmesi (f=1) de yine belirtilen çözümler içerisinde yer almaktadır. Her iki süreçte de lego parçalarının, kodlama hikâyelerinin ve konuya göre yapılandırılabilen kodlama haritalarının kullanılacağı belirtilmiştir. Ayrıca, derste resim çizme, robota isim koyma ve yazılan kodu tahmin etme gibi etkinliklerin olumlu duyuşsal tepkiler sağlayabileceği belirtilmiştir.

Katılımcıların hedef kitle odaklı sundukları görüşler ve getirdikleri çözüm önerilerinden yola çıkılarak güçlendirilmiş tasarım ve uygulama ilkeleri geliştirilmiştir. Bu ilkeler; 1) gelişimsel düzeye uygunluk, 2) otantik etkileşim ve 3) memnuniyet boyutlarından oluşmaktadır. Gelişimsel düzeye uygunluk ilkesi hem materyalin hem de hedef kitleye yönelik etkinliklerin içeriğinin yapılandırılması aşamasında dikkat edilmesi gereken ortak bir ilke olarak tanımlanmıştır. İlkeler ve elde edildiği görüşlerden örnekler Tablo 3'te yer almaktadır. Her bir ilkenin açıklaması ve bu açıklamalara karşılık gelen göstergelerin kapsamı ise Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 3. Hedef kitle odaklı belirtilen görüşlerden örnekler

	←-----→			
Güçlendirilmiş tasarım ve uygulama ilkeleri	Görüşler doğrultusunda oluşturulan kodlar	Hedef kitle odaklı sorunlardan örnekler	Önerilen çözümler	Çözümlerin nasıl hayata geçirileceğiyle ilgili öneriler
• Gelişimsel düzeye uygunluk	Bilişsel açıdan gelişime uygun içerik ve etkinlikler	1. Okul öncesi dönemde (5-6 yaş düzeyinde) henüz yön bilgisi kazanmamış öğrenciler olabilir [K1, K5].	1.1. Yön bilgisini kavratan öncü bir etkinlik yapılabilir. Ayrıca, öğrenciler robotun arkasına oturtularak robot gibi düşünceleri istenebilir [K6].	1.1.1. Öğrencilerin sağ ve sol eline renkli bileklik (sağ-sol yönündeki kodlama bloklarıyla aynı renkte) takılır. Kodlama haritası üzerinde önce kendileri dolaştırılır. Sağ ve sol elindeki renkli bileklikleri kullanarak yön konusunda deneyim kazandırılır. Ardından, öğrenciler robotun arkasına oturtulur. Bu şekilde kolundaki bilekliğe bakarak robotun döneceği yöne karar vermesi ve doğru kodlama bloğunu (kolundaki bilekliğin rengiyle aynı bloğu) panele yerleştirmesi sağlanabilir [K6].

		<p>2. Okul öncesi dönemde henüz renk algısı / bilgisini kazanmamış öğrenciler olabilir [K3, K8, K10].</p>	<p>2.1. Cubetto'da kodlama blokları sarı, kırmızı, mavi ve yeşil renklerden oluştuğundan kodlama öncesi bu renklerin bilgisini ölçen/kavratıcı öncül etkinlikler yapılabilir [K3].</p>	<p>2.1.1. Kırmızı, sarı, mavi ve yeşil renklerine yönelik hazırlanan renkler şarkısı kullanılabilir. Renkler söylendiğinde çocuklardan o rengin karşılığı olan lego parçasını havaya kaldırmaları istenebilir [K12]. Şarkı sonrası ortamda o renkte başka neler olduğu sorulabilir [K7].</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Otantik etkileşim • Memnuniyet • Gelişimsel düzeye uygunluk 	<p>Günlük hayatla ilişkili kavramlar, farklılaşan etkinlikler, etkileşim, öğrencinin aktifliği, destekleyici somut bileşenler, sosyal açıdan gelişimi destekleyici etkinlikler</p>	<p>3. Okul öncesi dönemdeki kodlama etkinliğine yönelik duyuşsal tepkileri zamanla olumsuz yönde seyrediyor [K2, K3, K4].</p>	<p>3.1. Kodlama haritası ve etkinlikler değişken yapıda olmalıdır [K3, K5].</p> <p>3.2. Sabit kodlama görevleri (Örneğin, A noktasından B noktasına gidin gibi) çocuklarda zamanla sıkılmalara sebep oluyor. Bu tür görevler yerine hikâye örgüleri kullanılabilir.</p> <p>3.3. Kalabalık bir grupta kodlama etkinliği yapılırken sıra bekleme konusunda sorunlar yaşanabiliyor. Bu yüzden diğer öğrenciler robotun hareketini pasif şekilde izlemek yerine robotun yapacağı hareketi eş zamanlı olarak kendileri de yapabilir [K12].</p>	<p>3.1.1. Sabit bir kodlama haritası yerine üzerinde farklı konuların (örneğin mevsimler haritası, meyveler haritası, hayvanlar haritası vb.) yer aldığı haritalar kullanılabilir. Konular çocuğun bildiği alanlardan seçilir [K8].</p> <p>3.1.2. Robotun harita üzerinde kalemle çizim yapabileceği bir tasarım olabilir. Yani yapılan kodlamaya göre resim çizen bir robot öğrencilerin dikkatini çekebilir [K1].</p> <p>3.2.1. Hikâyede geçen karakterler somut ürünler kullanılarak canlandırılabilir [K11, K13]. Kodlama etkinliğini bir hikâye örgüsü içinde yaparken Lego parçalarından yararlanmak ilgili konuyu somutlaştırabilir. Örneğin, hayvanlara yönelik hazırlanan hikâyede Lego parçalarından biri olan tavşana havuç götüren bir kodlama yapılması istenebilir. Tabi havucun robot tarafından taşınabilir olması gerekir [K13].</p> <p>3.3.1. Sınıftaki öğrencilerden birisine robotu hareket ettirecek bir görev verilir. Öğrenci kodlamayı yaparken diğerlerinden yapılan kodlamaya bağlı olarak robotun nasıl hareket edeceğini tahmin etmelerini ve bu hareketi harita üzerinde bizzat kendilerinin de yapmaları istenebilir [K12].</p>

Tablo 4. Materyal ve hedef kitle odaklı görüşler doğrultusunda oluşturulan güçlendirilmiş tasarım ve uygulama ilkeleri

Güçlendirilmiş tasarım ve uygulama ilkeleri:	Açıklaması:	Göstergeleri:
1) Gelişimsel düzeye uygunluk	Kodlama materyali ve etkinlikler çocukların (A) bilişsel, (B) fiziksel ve (C) sosyal açıdan gelişim düzeylerine uygun olmalıdır.	<p>(A) Kodlamaya çocukların kavramsal bilgi (renkler, yön, sayılar, semboller, geometrik şekiller vb.) eksikliklerini tespit etmeye ve gidermeye yönelik etkinliklerle başlanılmalı.</p> <p>(A) Kodlama materyali ve etkinliklerin tasarımında dikkati sürdürülebilir kılmaya hizmet edecek parlak ve canlı renkler tercih edilmeli.</p> <p>(A) Kodlama materyali ve tüm etkinlikler basitten-karmaşığa (kolaydan-zora) doğru yapılandırılmalı.</p> <p>(A) Kodlamada yapılması istenen görevler veya anlatılan hikâyeler düzeye uygun bir dille (sade, basit ve anlaşılır kelimelerle) ifade edilmeli.</p> <p>(B) Kodlama materyalinin kullanımı veya etkinlikler sırasında yapılması istenen görevler, çocuğun ince ve kaba motor becerilerinin gelişimine uygun olmalı.</p> <p>(C) Kodlama materyalinin tasarımı ve yapılacak etkinlikler, birlikte çalışmaya uygun olacak şekilde planlanmalı.</p>
2) Otantik etkileşim	Kodlama etkinliği çocuğun (A) bildiği-tanıdığı kavramlar üzerine (B) etkileşimli şekilde kurgulanmalıdır.	<p>(A) Kodlama haritalarının içeriği ve kodlama etkinlikleri sırasında verilen görevler çocuğun rutinde bildiği-tanıdığı eylemlerden seçilmeli.</p> <p>(B) Kodlama etkinlikleri etkileşime dayalı (öğrenci-öğrenci, öğrenci-materyal, öğrenci-öğretmen vd.) şekilde planlanmalı.</p>
3) Kararlılık	Kodlama materyalindeki bileşenler veya etkinliklerdeki görevler değişse bile aynı yorum üretilmeye devam edilmelidir.	Öğrencinin konumu kodlama panelinin mevcut konumundan farklılaşınca panele yerleşen kodlama blokları veya panel üzerinde yönleri işaret eden butonlar değişiklik (örneğin, öncesinde sağ işaret ederken blokların öğrencinin konumu değişince solu göstermeye başlaması) göstermemeli.
4) Güvenlik ve dayanıklılık	Kodlama materyali ve etkinliklerde kullanılan tüm bileşenler (A) güvenli kullanım sunmalı (B) dayanıklı malzemelerden oluşmalıdır.	<p>(A) Kodlama materyali ve tüm destekleyici bileşenler (lego parçaları, robota tümleşik bileşenler vb.), güvenlik (sivri uçlu bloklar, kesici, yutulabilecek kadar küçük malzemeler, zararlı kimyasal içeren ürünler vb.) açısından uygun niteliklere sahip olmalı.</p> <p>(B) Kodlama materyali ve tüm destekleyici bileşenler düşme, çarpma veya yırtılmaya karşı dayanıklı malzemelerden üretilmeli.</p>
5) Esneklik	Kodlama materyali değişime uyum sağlamalıdır.	Elektronik fiziksel robot farklı türde bir kodlama haritasına veya zemindeki karolar üzerine konulduğunda yine aynı tepkileri üretmeye devam edebilmeli.
6) Sezgisel kullanım	Kodlama materyali, öğrencilerin sezgileriyle anlayabileceği kadar basit	Öğrenci kodlama paneli üzerinde ilk kodlama bloğunu nereye yerleştireceği veya kodlamayı nasıl yapacağı gibi konularda belirsizlik/kararsızlık yaşamamalı.

	bir tasarıma sahip olmalıdır.	
7) Memnuniyet	Kodlama materyali ve etkinlikler öğrencileri memnun edici (A) tasarım bileşenlerine ve (B) eğitsel uygulamalara sahip olmalıdır.	<p>(A) Elektronik fiziksel robot yazılan komuta uygun sesli veya görsel içerikli geri bildirimler sunabilmeli.</p> <p>(A) Robota verilen göreve veya anlatılan hikâyeye uygun süslemeler (renkli kartlar, şapka, karakter çizimleri vb.) yapılabilmeli.</p> <p>(A) Süreçte destekleyici materyallerden (lego parçaları, robota çizim yaptırma aparatı, yük taşıyıcı aparatlar, hayvan figürleri vb.) yararlanılmalı.</p> <p>(B) Sabit kodlama görevleri (örneğin, A noktasından B noktasına gidin gibi) yerine olay/hikâye örgüleri kullanılmalı.</p>

Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmanın amacı, okul öncesinde elektronik tabanlı materyallerle yapılacak bilgisayarsız kodlama etkinliklerini daha etkili kılmaya hizmet edecek bilgi ve uygulamalar hakkında kapsamlı bir inceleme sunmaktır. İki araştırma sorusu etrafında şekillenen bu araştırmada, okul öncesi dönemde elektronik materyallerle bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin nasıl yapılması gerektiğiyle ilgili mevcut anlayışımızı geliştiren bazı kritik ilkeler ortaya konulmuştur.

Araştırmanın ilk odağı, kullanımı giderek yaygınlaşan elektronik kodlama materyallerinin okul öncesi döneme uygunluğunu tespit etmeye yöneliktir. Bunun tespiti sırasında kodlama eğitimini okul öncesi döneme indirgeyici çok yönlü özellikler sunduğu öngörülen Cubetto materyali referans alınmıştır. Ancak, araştırmada elde edilen sonuçlar bu öngörüye destekler nitelikte değildir. Yapılan değerlendirmeler, Cubetto materyalinin tasarımında herhangi bir iyileştirme yapılmaksızın okul öncesi dönemde kullanımının uygun olmayacağını göstermiştir. Materyali oluşturan bileşenlerde (kodlama paneli, robot ve kod blokları) okul öncesi döneme uygun olmayan nitelikler bulunmaktadır. Örneğin, uzmanlar materyalin tasarımında dikkati dağıtan bileşenlerin olduğunu ve bu durumun öğrencilerin kod yazma süreçlerini olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Alanyazında bir materyalde dikkat dağıtıcı bileşenlerin varlığının öğrencinin göreve yönelik talimatı unutmaya yol açacağı belirtilmektedir (Marinus, Powell, Thornton, McArthur, & Crain, 2018). Yine materyalde çok sayıda kodlama alanının aynı anda görüldüğü tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerde bilişsel yük oluşumunu hızlandırabilir. Paas, Renkl ve Sweller (2003),

insanın bilgi işleme kapasitesinin sınırlılığına vurgu yaparak öğrenciye sunulacak eğitsel materyalin bu duruma dikkat edecek şekilde tasarlanmasını önermiştir.

Mevcut araştırmada bu tasarımın nasıl olması gerektiğiyle ilgili bazı kritik ilkeler uzman görüşleri doğrultusunda tanımlanmıştır. Tanımlanan bu ilkeler içerisinde kodlama materyalinin çocukların gelişim düzeyine uygun olması, sezgilerle anlaşılabilir kadar basit tasarımı ve kullanımının güvenli olması alanyazında da karşılık bulmaktadır. Küçük yaş gruplarına yönelik geliştirilecek eğitsel bir materyalin basitten karmaşığa doğru yapılandırılması (Güven, 2020; Özaslan, 2020), tasarımda en önemli elemanların dikkati en çok çekecek şekilde planlanması (Kandaz, 2016; Kelleci, 2013; MEGEP, 2008) ve çocuğun öncesinde bildiği konuların aktif katılımlı bir formatta sunulması (Young, 1993) önerilmektedir. Ayrıca, kodlama etkinliklerine çocukların ilgi alanlarıyla başlamanın ve tanıdık eylemleri kullanmanın kritik öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır (Campbell & Walsh, 2017; Lee & Junoh, 2019). Bunun yanında materyalin dayanıklı malzemelerden oluşması ve kullanımının güvenli olması önerilmektedir (Özaslan, 2020; Tekmen, 2020).

Materyal odaklı görüşler doğrultusunda tanımlanan bu üç ilke okul öncesi dönemde kullanılacak elektronik tabanlı kodlama materyalinin veya eğitsel herhangi bir materyalin sahip olması gereken ortak nitelikler olarak belirtilebilir. Ancak, yapılan çalışmada daha çok elektronik tabanlı kodlama materyallerini ilgilendiren iki kritik ilke daha uzman görüşleri doğrultusunda tanımlanmıştır. Bu ilkeler; materyalin alternatif kullanım özellikleri sunması için esnek tasarıma ve her koşulda aynı anlamın üretilebilmesi için kararlı tasarıma sahip olması şeklindedir. Bu yönüyle yapılan araştırmanın alanyazını destekleyici olduğundan söz edilebilir.

Araştırmanın diğer bir boyutu, okul öncesinde kodlama etkinlikleri yapılırken hedef kitle odaklı yaşanan sorunlara yöneliktir. Bu kapsamda belirtilen görüşler daha çok okul öncesinde kodlama etkinlikleri yaparken çocukların kavramsal bilgilerinde eksiklikler olabileceği, özellikle yön ve renk konularında zorluk yaşayabilecekleri yönündedir. Mevcut araştırmalar 4-6 yaş arası çocukların yönler ve renkler konularında eksik öğrenmeleri olabileceğini doğrulamaktadır. Örneğin, Yangın (2007) tarafından yapılan bir araştırmada okul öncesi eğitime devam eden öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri incelenmiş ve öğrencilerin yaklaşık %32'lik diliminin sağ-sol kavramlarını bilmedikleri rapor edilmiştir. Değirmenci, Bulut ve Kuzey (2021) tarafından yapılan diğer bir araştırmada ise okul öncesi

öğretmenlerinin öğretirken zorlandıkları konular incelenmiştir. Araştırmada en fazla zorluk yaşanan konunun yönlerin öğretimi olduğu belirtilmiş, yön kavramının soyut yapıda olması bu zorluğun bir gerekçesi olarak açıklanmıştır. Renkler konusunda da eksik öğrenmelerle karşılaşılabilirdiği ve çocukların bazı renkleri ayırt etmekte zorluk yaşayabileceği üzerinde durulmaktadır (Demir & Kabadayı, 2008). Araştırmada tüm bu zorluklar gelişimsel düzeye uygunluk ilkesi altında konumlandırılarak düzeye uygun içerik ve etkinliklerin nasıl sunulacağıyla ilgili açıklamalara yer verilmiştir. Özellikle öğrenme sürecini somut hâle getirmenin ve zenginleştirmenin etkililiğine dair kanıtlardan (Davis & Hyun, 2005) yola çıkarak şarkılar, renkli oyun matları veya renkli kart gibi materyallerin öncü bilişsel etkinlikler kapsamında işe koşulabileceği belirtilmiştir.

Araştırmada hedef kitle odaklı görüşlerin yoğunluk kazandığı diğer bir boyutu öğrencilerin duyuşsal tepkilerindeki değişim oluşturmaktadır. Sabit kodlama etkinlikleri (örneğin, A noktasından B noktasına gidin gibi) yapıldığında öğrencilerde zamanla kod yazma istekliliğinin azaldığına vurgu yapılmıştır. Ayrıca, kalabalık gruplarda etkinlik yapmanın duyuşsal açıdan olumsuz sonuçları olabileceği belirtilmiştir. Araştırmada memnuniyet ilkesi altında tanımlanan bu konunun otantik etkinliklerle çözüme kavuşturulabileceği vurgulanmıştır. Nitekim Bala (2022) tarafından yapılan bir araştırmada otantik etkinliklerin çocukların dikkatlerinin dağılmasını engellediği, dersi sevdirmede etkisi olduğu, problem çözme yeteneklerini beslediği, iletişim ve sosyal becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir. Çınar ve Tüzün (2021) tarafından yapılan diğer bir araştırmada ise bu tür etkinliklerin öğrencilerin motivasyonunu artırdığına yönelik kanıtlar sunulmuştur. Kalabalık grupla kodlama etkinlikleri yapmaktan kaynaklanabilecek sorunlar da yine otantik öğrenmeye dayalı etkinliklerle kazanıma dönüşebilir. Bu konuda Mutlu, Ergişi, Ayhan ve Aral (2012) tarafından yapılan bir araştırmada, öğrencileri aktif kılmayı önceleyen bir etkinlikte çocukların sıra bekleme konusundaki hassasiyetlerinin destekleneceği belirtilmiştir. Başlangıçta olumsuz gibi görünen sıra bekleme konusu seyrederek öğrenme olarak nitelendirilen dolaylı öğrenme fırsatına dönüştürülebilir. Böyle bir etkinlikte lego bloklarının destekleyici materyal olarak kullanımı çocuklara hayal ettikleri nesnelere ortaya çıkarmalarını ve eğlenceli bir öğrenme süreci geçirmelerini sağlayabilir. Buradan hareketle katılımcıların hedef kitle odaklı yapmış oldukları tespitlerin alanyazınla örtüşen yönlerinin baskın olduğu görülmektedir.

Gelinen noktada, okul öncesi dönemde elektronik tabanlı materyallerle yapılacak bilgisayarsız kodlama etkinliklerine yönelik değerlendirmelere yer verilmiştir. Materyal ve hedef kitle odaklı yapılan bu değerlendirmeler, elektronik kodlama materyallerinin okul öncesinde herhangi bir iyileştirme yapılmaksızın kullanılamayacağına işaret etmektedir. Araştırmada uzman görüşleri doğrultusunda yedi güçlendirilmiş tasarım ve uygulama ilkesi tanımlanmıştır. Bu ilkeler, okul öncesi dönemde kodlama öğretimi amacıyla elektronik materyalin veya yapılacak etkinliklerin hangi ölçütleri ne düzeyde karşılaması gerektiğiyle ilgili uygulayıcılara yol gösterme potansiyeline sahiptir. Ayrıca, tanımlanan bu yedi ilke okul öncesinde bilgisayarsız kodlama eğitiminin nasıl yapılması gerektiğiyle ilgili sınırlı bilgilerin yer aldığı alanyazına katkı sağlaması beklenmektedir. Bu bağlamda, okul öncesi dönemde elektronik tabanlı materyallerle bilgisayarsız kodlama eğitimi yapacak olan uygulayıcıların bu yedi ilkeyi göz önünde bulundurarak materyal seçimi yapmaları ve etkinliklerini planlamaları önerilebilir.

Etik Kurul Belgesi

Etik Kurul Komisyon Adı: Hacettepe Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu

Etik Kurul Belge Tarihi ve Protokol No: 03/03/2021-E-35853172-300-00001478290

Bilgilendirme

Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı doktora tezinden üretilmiştir.

Yazar Katkı Beyanı

Şenol SAYGINER: *Alanyazın taraması, kavramsallaştırma, metodoloji, veri toplama formunun hazırlanması ve geliştirilmesi, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.*

Hakan TÜZÜN: *Alanyazın taraması, kavramsallaştırma, metodoloji, veri toplama formunun hazırlanması ve geliştirilmesi, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.*

Kaynaklar

Anzoategui, L. G. C., Pereira, M. I. A. R., & Jarrin, M. C. S. (2017, November). *Cubetto for preschoolers: Computer programming code to code*. In 2017 International Symposium on Computers in Education. 09-11 November, 2017, Lisbon, Portugal. <https://doi.org/10.1109/SIIE.2017.8259649>

- Atabay, E., & Albayrak, M. (2020). Algorithm training with gamification for preschool children. *Journal of Engineering Sciences and Design*, 8(3), 856-868. <https://doi.org/10.21923/jesd.672232>
- Bala, A. (2022). The effects of material usage on the teaching process in pre-school education. *International Academic Social Resources Journal*, 7(41), 1003-1008. <http://dx.doi.org/10.29228/ASRJOURNAL.64372>
- Bers, M. U. (2017). *Why kids should code*. Retrieved from <https://tinyurl.com/2pn8dzum>
- Bers, M. U. (2018). *Coding as a literacy for the 21st Century*. Retrieved from https://blogs.edweek.org/edweek/education_futures/2018/01/coding_as_a_literacy_for_the_21st_century.html
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72(1), 145-157. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.020>
- Campbell, C., & Walsh, C. (2017). Introducing the new digital literacy of coding in the early years. *Practical Literacy*, 22(3), 10-12. <https://vuir.vu.edu.au/36055/>
- Cordes, C., & Miller, E. (2000). *Fool's gold: A critical look at computers in childhood*. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED445803.pdf>
- Cortina, T. J. (2015). Reaching a broader population of students through 'unplugged' activities. *Communications of the ACM*, 58(3), 25-27. <https://doi.org/10.1145/2723671>
- Çınar, M., & Tüzün, H. (2021). Comparison of object-oriented and robot programming activities: The effects of programming modality on student achievement, abstraction, problem solving, and motivation. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(2), 370-386. <https://doi.org/10.1111/jcal.12495>
- Çınar, M., Doğan, D., & Tüzün, H. (2019). Programlama eğitiminde yapa-boza öğrenme etkinlikleri. A. İşman, H. F. Odabaşı ve B. Akkoyunlu (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları 2019* (27. Bölüm, ss. 505-530). Ankara: Pegem Akademi.
- Çokluk, Ö., Yılmaz, K., & Oğuz, E. (2011). Nitel bir görüşme yöntemi: Odak grup görüşmesi. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4(1), 95-107. <https://keg.aku.edu.tr/arsiv/c4s1/c4s1m6.pdf>
- Davis, G. A., & Hyun, E. (2005). A study of kindergarten children's spatial representation in a mapping project. *Mathematics Education Research Journal*, 17(1), 73-100. <https://doi.org/10.1007/BF03217410>
- Değirmenci, Y., Bulut, A., & Kuzey, M. (2021). Okul öncesi öğrencilerinin mekân algısı ve yön becerilerine yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(31), 21-38. <https://doi.org/10.35675/befdergi.069069>
- Demir, N., & Kabadayı, A. (2008). Erken yaşta renk kavramının kazandırılmasında bilgisayar destekli ve geleneksel öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 5(1), 1-18.
- Demirbaş, A. (2019). *Kodlama eğitiminin değerlendirilmesi araştırması*. Retrieved from https://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/
- Edmunds, H. (2000). *The focus group research handbook*. USA: McGraw-Hill.
- European Schoolnet (2015). *Computing our future. Computer programming and coding. Priorities, school curricula and initiatives across Europe*. Retrieved from <http://www.eun.org/resources/detail?publicationID=481>
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5-6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63(2013), 87-97. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.016>

- Futschek, G., & Moschitz, J. (2010). *Developing algorithmic thinking by inventing and playing algorithms*. Retrieved from https://publik.tuwien.ac.at/files/PubDat_187461.pdf
- Güven, G. (2020). Okul öncesi eğitim ve okul öncesi eğitim programı. F. Alisinanoğlu (Ed.), *Okul öncesi eğitimde özel öğretim yöntemleri* (1. Bölüm, ss. 1-11). Ankara: Pegem A
- Harrop, W. (2018). *Coding for children and young adults in libraries: A practical guide for librarians*. London: Rowman & Littlefield Publishers.
- Howie, E. K., Coenen, P., Campbell, A. C., Ranelli, S., & Straker, L. M. (2017). Head, trunk and arm posture amplitude and variation, muscle activity, sedentariness and physical activity of 3 to 5 year-old children during tablet computer use compared to television watching and toy play. *Applied Ergonomics*, 65(2017), 41-50.
- Kalelioğlu, F., & Keskinliç, F. (2018). Bilgisayar bilimi eğitimi için öğretim yöntemleri. In Y. Gülbahar (Ed.), *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* (7. Bölüm, ss. 155-178). Ankara: Pegem Akademi.
- Kandaz, U. (2016). Araç gereç geliştirme. In E. Ültay & N. Ültay (Ed.), *Okul öncesi eğitimi için öğretim teknikleri ve materyal geliştirme* (ss. 23-40). Ankara: Pegem Akademi.
- Kelleci, D. (2013). *Okul öncesi eğitimde materyal geliştirme*. Ankara: Vize yayıncılık.
- Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2000). *Focus groups: A practical guide for applied research*. USA: SAGE Publications.
- Lee, J., & Junoh, J. (2019). Implementing unplugged coding activities in early childhood classrooms. *Early Childhood Education Journal*, 47(6), 709-716.
- Marin, P. (2019, November). *Teaching programming in early childhood education with stories*. 12th annual International Conference of Education, Research and Innovation, 11-13 November, 2019, Seville, Spain. <https://doi.org/10.21125/iceri.2019.2218>
- Marinus, E., Powell, Z., Thornton, R., McArthur, G., & Crain, S. (2018, August). *Unravelling the cognition of coding in 3-to-6-year olds: The development of an assessment tool and the relation between coding ability and cognitive compiling of syntax in natural language*. In Proceedings of the 2018 ACM Conference, 13-15 August, 2018, Finland. <https://doi.org/10.1145/3230977.3230984>
- Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü [MEGEP] (2008). *Çocuk gelişimi ve eğitici oyuncaklar*. Ankara: MEB Yayınları.
- Metin, S. (2020). Activity-based unplugged coding during the preschool period. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(3), 1-17. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09616-8>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. USA: SAGE Publications.
- Mutlu, B., Ergişi, A., Ayhan, A. B., & Aral, N. (2012). Montessori education in pre-school period. *Journal of Ankara Health Sciences*, 1(3), 113-128. https://doi.org/10.1501/Asbd_0000000033
- Noone, M., & Mooney, A. (2018). Visual and textual programming languages: A systematic review of the literature. *Journal of Computers in Education*, 5(2), 149-174. <https://doi.org/10.1007/s40692-018-0101-5>
- Nouri, J., Zhang, L., Mannila, L., & Noren, E. (2020). Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9. *Education Inquiry*, 11(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/20004508.2019.1627844>
- Özaslan, H. (2020). Eğitici oyuncaklar. In Ş. Ö. Aynal (Ed.), *Erken çocukluk eğitiminde materyal tasarımı* (ss. 9-27). Ankara: Eğiten Yayıncılık.

- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist*, 38(1), 1-4. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_1
- Primo (2017). *Beginning computer programming for kids*. Retrived from https://primotoys.com/wp-content/uploads/2017/09/Ebook-PrimoToys_final-1.pdf
- Saygıner, Ş., & Tüzün, H. (2018). Programlama eğitimi üzerine bir inceleme: Yaşanan zorluklar, mevcut uygulamalar ve güncel yaklaşımlar. B. Akkoyunlu, A. İşman ve H. F. Odabaşı (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları 2018* (44. Bölüm, ss. 693-710). Ankara: Pegem Akademi.
- Tekmen, B. (2020). Öğretim araç gereçlerin teorik temelleri. E. Ültay ve N. Ültay (Ed.), *Okul öncesi eğitimi için öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme* (4. Bölüm, ss. 42-58). Ankara: Pegem Akademi.
- Tuomi, P., Multisilta, J., Saarikoski, P., & Suominen, J. (2018). Coding skills as a success factor for a society. *Education and Information Technologies*, 23(1), 419-434. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9611-4>
- Turan, S., & Aydoğdu, F. (2020). Effect of coding and robotic education on pre-school children's skills of scientific process. *Education and Information Technologies*, 25(2020), 4353-4363. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10178-4>
- Tüzün, H. (2019). Transforming traditional courses through web 2.0 philosophy: The case of an introductory programming course. *Gazi Journal of Education Sciences*, 5(Special), 39-54. <https://doi.org/10.30855/gjes.2019.os.01.003>
- Wang, D., Zhang, C., & Wang, H. (2011, June). *T-Maze: A tangible programming tool for children*. 10th International Conference on Interaction Design and Children, 20-23 June, 2011, Ann Arbor Michigan. <https://doi.org/10.1145/1999030.1999045>
- Yangın, B. (2007). Okul öncesi eğitim kurumlarındaki altı yaş çocuklarının yazmayı öğrenmeye hazır bulunuşluk durumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32), 294-305. http://efdergi.hacettepe.edu.tr/shw_artcl-599.html
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Young, M. F. (1993). Instructional design for situated learning. *Educational Technology Research and Development*, 41(1), 43-58. <https://doi.org/10.1007/BF02297091>
- Yu, J., & Roque, R. (2019). A review of computational toys and kits for young children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 21(2019), 17-36. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2019.04.001>
- Zimmerman, F. J., & Christakis, D. A. (2007). Associations between content types of early media exposure and subsequent attentional problems. *Pediatrics*, 120(5), 986-992. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-3322>