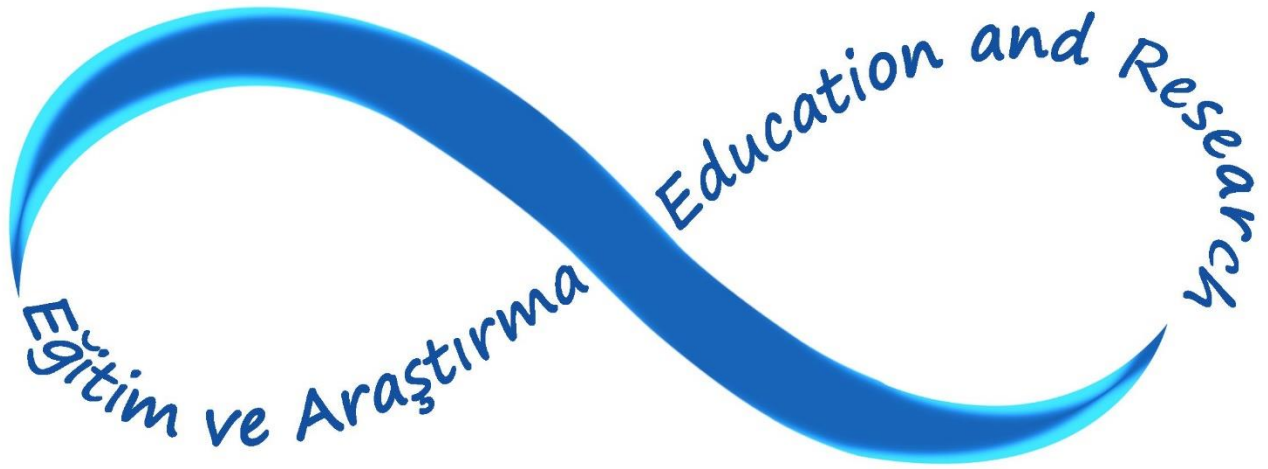




Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi



The Journal of Limitless Education and Research

*Temmuz 2025
Cilt 10, Sayı 2*

*July 2025
Volume 10, Issue 2*



The Journal of Limitless Education and Research

July 2025, Volume 10, Issue 2

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi

Temmuz 2025, Cilt 10, Sayı 2

Sahibi

Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ

Owner

Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ

Editör

Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK

Editor in Chief

Assoc. Prof. Dr. Ayşe Derya IŞIK

Editör Yardımcısı

Doç. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU

Assistant Editor

Assoc. Prof. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU

Yazım ve Dil Editörü

Prof. Dr. Bilge BAĞCI AYRANCI

Prof. Dr. Serpil ÖZDEMİR

Doç. Dr. İbrahim Halil YURDAKAL

Philologist

Prof. Dr. Bilge BAĞCI AYRANCI

Prof. Dr. Serpil ÖZDEMİR

Assoc. Prof. Dr. İbrahim Halil YURDAKAL

Yabancı Dil Editörü

Prof. Dr. Gülden TÜM

Doç. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU

Doç. Dr. Tanju DEVECİ

Şenol SARI

Foreign Language Specialist

Prof. Dr. Gülden TÜM

Assoc. Prof. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU

Assoc. Prof. Dr. Tanju DEVECİ

Şenol SARI

İletişim

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Derneği

06590 ANKARA – TÜRKİYE

e-posta: editor@sead.com.tr

sead@sead.com.tr

Contact

Limitless Education and Research Association

06590 ANKARA – TURKEY

e-mail: editor@sead.com.tr

sead@sead.com.tr

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi (SEAD), yılda üç kez yayımlanan uluslararası hakemli bir dergidir.

Yazıların sorumluluğu, yazarlarına aittir.

Journal of Limitless Education and Research(J-LERA) is an international refereed journal published three times a year.

The responsibility lies with the authors of papers.

İNDEKSLER / INDEXED IN



H.W. Wilson

EBSCO

INFORMATION SERVICES



**Computer Education and Instructional
Technology**
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Educational Sciences
Eğitim Bilimleri

Science
Fen Eğitimi

Art Education
Güzel Sanatlar Eğitimi

Lifelong Learning
Hayat Boyu Öğrenme

Teaching Mathematics
Matematik Eğitimi

Pre-School Education
Okul Öncesi Eğitimi

Primary Education
Sınıf Eğitimi

Teaching Social Studies
Sosyal Bilgiler Eğitimi

Teaching Turkish
Türkçe Öğretimi

Teaching Turkish to Foreigners
Yabancılar Türkçe Öğretimi

Foreign Language Education
Yabancı Dil Eğitimi

Editörler Kurulu (Editorial Board)

Prof. Dr. Hasan ÖZGÜR
Doç. Dr. Barış ÇUKURBAŞI

Prof. Dr. Ayşe ELİÜŞÜK BÜLBÜL
Doç. Dr. Gülenaz ŞELÇUK
Doç. Dr. Menekşe ESKİCİ

Prof. Dr. Nurettin ŞAHİN
Dr. Yasemin BÜYÜKŞAHİN

Doç. Dr. Seçil KARTOPU

Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ
Prof. Dr. Thomas R. GILLPATRICK
Doç. Dr. Tanju DEVECİ

Prof. Dr. Erhan HACİÖMEROĞLU
Prof. Dr. Burçin GÖKKURT
ÖZDEMİR
Doç. Dr. Aysun Nüket ELÇİ

Doç. Dr. Neslihan BAY
Dr. Burcu ÇABUK

Prof. Dr. Özlem BAŞ
Prof. Dr. Sabri SİDEKLİ
Prof. Dr. Süleyman Erkam SULAK
Prof. Dr. Yalçın BAY
Doç. Dr. Oğuzhan KURU

Doç. Dr. Cüneyit AKAR

Prof. Dr. Fatma KIRMIZI
Prof. Dr. Bilge BAĞCI AYRANCI
Prof. Dr. Nevin AKKAYA
Prof. Dr. Serpil ÖZDEMİR

Prof. Dr. Apollinaria AVRUTİNA
Prof. Dr. Gülden TİM
Prof. Dr. Yuu KURIBAYASHI
Assoc. Prof. Dr. Galina
MISKINIENE
Assoc. Prof. Dr. Könül HACİYEVA
Assoc. Prof. Dr. Xhemile ABDIU
Lecturer Dr. Feride HATİBOĞLU
Lecturer Semahat RESMİ CRAHAY

Prof. Dr. Arif SARIÇOBAN
Prof. Dr. Işıl ULUÇAM-WEGMANN
Prof. Dr. İ. Hakkı MİRİCİ
Prof. Dr. İlnur SAVAŞKAN
Assoc. Prof. Dr. Christina FREI
Doç. Dr. Bengü AKSU ATAÇ
Dr. Ulaş KAYAPINAR

Trakya Üniversitesi, Türkiye
Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye
Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
Kırklareli Üniversitesi, Türkiye

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Bartın Üniversitesi, Türkiye

Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara

Ankara Üniversitesi, Türkiye
Portland State University, USA
Antalya Bilim Üniversitesi, Türkiye

Temple University, Japan
Bartın Üniversitesi, Türkiye
Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
Ankara Üniversitesi, Türkiye

Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Ordu Üniversitesi, Türkiye
Anadolu Üniversitesi, Türkiye
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Türkiye

Uşak Üniversitesi, Türkiye

Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye
Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Bartın Üniversitesi, Türkiye

St. Petersburg State University, Russia
Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Okayama University, Japan
Vilnius University, Lithuania
Azerbaijan National Academy of Sciences,
Azerbaijan
Tiran University, Albania
University of Pennsylvania, USA
PCVO Moderne Talen Gouverneur, Belgium

Selçuk Üniversitesi, Türkiye
Universität Duisburg-Essen, Germany
Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye
University of Pennsylvania, USA
Nevşehir Hacı Bektaş Üniversitesi, Türkiye
American University of the Middle East (AUM),
Kuwait

Yayın Danışma Kurulu (Editorial Advisory Board)

- Prof. Dr. Ahmet ATAÇ, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Ahmet GÜNŞEN, Trakya Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Ahmet KIRKILIÇ, Ağrı Çeçen Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Ali YAKICI, Gazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Apollinaria AVRUTINA, St. Petersburg State University, Russia
- Prof. Dr. Arif ÇOBAN, Konya Selçuk Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Asuman DUATEPE PAKSU, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Bilge AYRANCI, Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR, Bartın Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Demet GİRGIN, Balıkesir Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Duygu UÇGUN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Efe AKBULUT, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Erhan Selçuk HACIÖMEROĞLU, Temple University, Japan
- Prof. Dr. Erika H. GILSON, Princeton University, USA
- Prof. Dr. Erkut KONTER, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Erol DURAN, Uşak Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Ersin KIVRAK, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Fatma AÇIK, Gazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Fatma KIRMIZI, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Feryal BEYKAL ORHUN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ, Ankara Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Fredricka L. STOLLER, Northern Arizona University, USA
- Prof. Dr. Fulya ÜNAL TOPÇUOĞLU, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Gizem SAYGILI, Karaman Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Gülden TÖM, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Hakan UŞAKLI, Sinop Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Hasan ÖZGÜR, Trakya Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Hüseyin ANILAN, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Hüseyin KIRAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. İbrahim COŞKUN, Trakya Üniversitesi, Türkiye

- Prof. Dr. İhsan KALENDEROĞLU, Gazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. İlknur SAVAŞKAN, Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. İlze IVANOVA, University of Latvia, Latvia
- Prof. Dr. İsmail MİRİCİ, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Jack C RICHARDS, University of Sydney, Avustralia
- Prof. Dr. Kamil İŞERİ, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Levent MERCİN, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Leyla KARAHAN, Gazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Liudmila LIASHCHOVA, Minsk State Linguistics University, Belarus
- Prof. Dr. Mehmet Ali AKINCI, Rouen University, France
- Prof. Dr. Meliha YILMAZ, Gazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Merih Tekin BENDER, Ege Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Mustafa Murat İNCEOĞLU, Ege Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Nergis BİRAY, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Nesrin İŞİKOĞLU ERDOĞAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Nevin AKKAYA, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Nezir TEMUR, Gazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Nil DUBAN, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Nurettin ŞAHİN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Özlem BAŞ, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Pınar GİRMEN, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Ruhan KARADAĞ, Selçuk Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Sabri SİDEKLİ, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Salim PİLAV, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Serap BUYURGAN, Başkent Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Serdar TUNA, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Serdarhan Musa TAŞKAYA, Mersin Üniversitesi
- Prof. Dr. Seyfi ÖZGÜZEL, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Songül ALTINIŞIK, TODAİE Emekli Öğretim Üyesi, Türkiye
- Prof. Dr. Süleyman Erkam SULAK, Ordu Üniversitesi, Türkiye
- Prof. Dr. Süleyman İNAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

- Prof. Dr. Şafak ULUÇINAR SAĞIR, Amasya Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Şahin KAPIKIRAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Şerif Ali BOZKAPLAN, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Tahir KODAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Tazegül DEMİR ATALAY, Kafkas Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Thomas R. GILLPATRICK, Portland State University, USA.
Prof. Dr. Todd Alan PRICE, National-Louis University, USA
Prof. Dr. Turan PAKER, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Umut SARAÇ, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. William GRABE, Northern Arizona University, USA
Prof. Dr. Yalçın BAY, Anadolu Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Yasemin KIRKGÖZ, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Yuu KURIBAYASHI, Okayama University, JAPAN
Prof. Dr. A. Işıl ULUÇAM-WEGMANN, Universität Duisburg-Essen, Deutschland
Assoc. Prof. Dr. Sevinc QASİMOVA, Bakü State University, Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Carol GRIFFITHS, University of Leeds, UK
Assoc. Prof. Dr. Christina FREI, University of Pennsylvania, USA
Assoc. Prof. Dr. Könül HACIYEVA, Azerbaijan National Academy of Sciences, Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Salah TROUDI, University of Exeter, UK
Assoc. Prof. Dr. Suzan CANHASI, University of Prishtina, Kosovo
Assoc. Prof. Dr. Şaziye YAMAN, American University of the Middle East (AUM), Kuwait
Assoc. Prof. Dr. Xhemile ABDIU, Tiran University, Albania
Assoc. Prof. Dr. Galina MISKINIENE, Vilnius University, Lithuania
Assoc. Prof. Dr. Spartak KADIU, Tiran University, Albania
Doç. Dr. Abdurrahman ŞAHİN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ahmet BAŞKAN, Hitit Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Anıl ERTOK ATMACA, Karabük Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Aydın ZOR, Akdeniz Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Aysun Nüket ELÇİ, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ayşe ELİÜŞÜK BÜLBÜL, Selçuk Üniversitesi, Türkiye

- Doç. Dr. Banu ÖZDEMİR, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Barış ÇUKURBAŞI, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Behice VARIŞOĞLU, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Berna Cantürk GÜNHAN, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Cüneyit AKAR, Uşak Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU, Ankara Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Dilek FİDAN, Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Emel GÜVEY AKTAY, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Filiz METE, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Funda ÖRGE YAŞAR, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Gülenaz SELÇUK, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Güliz AYDIN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. İbrahim Halil YURDAKAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Mehmet Celal VARIŞOĞLU, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Melek ŞAHAN, Ege Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Meltem DEMİRCİ KATRANCI, Gazi Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Menekşe ESKİCİ, Kırklareli Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Nazan KARAPINAR, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Neslihan BAY, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Nil Didem ŞİMŞEK, Süleyman Demirel Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Orhan KUMRAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Sayım AKTAY, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Seçil KARTOPU, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Sevgi ÖZGÜNGÖR, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Sibel KAYA, Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Şahin ŞİMŞEK, Kastamonu Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Tanju DEVECİ, Antalya Bilim Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Ufuk YAĞCI, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Üzeyir SÜĞÜMLÜ, Ordu Üniversitesi, Türkiye
- Doç. Dr. Vesile ALKAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
- Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin MUTLU, Ordu Üniversitesi, Türkiye



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 10, Issue 2

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 10, Sayı 2

Dr. Bağdagül MUSSA, University of Jordan, Jordan

Dr. Düriye GÖKÇEBAĞ, University of Cyprus, Language Centre, Kıbrıs

Dr. Erdost ÖZKAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Dr. Feride HATİBOĞLU, University of Pennsylvania, USA

Dr. Hanane BENALI, American University of the Middle East (AUM), Kuwait

Dr. Ulaş KAYAPINAR, American University of the Middle East (AUM), Kuwait

Dr. Nader AYİSH, Khalifa University of Science and Technology, UAE

Bu Sayının Hakemleri (Referees Of This Issue)

- Prof. Dr. Cem ÇUHADAR, Trakya Üniversitesi
Prof. Dr. Gülden TÜM, Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Hasan ÖZGÜR, Trakya Üniversitesi
Prof. Dr. Melek Gülşah ŞAHİN, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Serpil ÖZDEMİR, Bartın Üniversitesi
Prof. Dr. Yalçın BAY, Anadolu Üniversitesi
Assoc. Prof. Dr. Galina MISKINIENE, Vilnius University
Assoc. Prof. Dr. Xhemile ABDIU, Tiran University
Doç. Dr. Abdullah Faruk KILIÇ, Trakya Üniversitesi
Doç. Dr. Abdurrahman KİLİMCİ, Çukurova Üniversitesi
Doç. Dr. Buket TURHAN TÜRKKAN, Çukurova Üniversitesi
Doç. Dr. Büşra KARTAL, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Doç. Dr. Gül GÜLER, Trakya Üniversitesi
Doç. Dr. Gülfem SARP KAYA AKTAŞ, Çukurova Üniversitesi
Doç. Dr. Gülistan KAYA GÖK, Hakkari Üniversitesi
Doç. Dr. Ömer İNCE, Uşak Üniversitesi
Doç. Dr. Sayım AKTAY, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Doç. Dr. Şule ERDEN, Çukurova Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Banu DİKMEN ADA, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Dilber TEZEL, Trakya Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Levent ERTUNA, Sakarya Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Mine AKKAYNAK, İstanbul Aydın Üniversitesi
Öğr. Gör. Dr. Kerim SARIGÜL, Gazi Üniversitesi
Dr. Fatma GÖLPEK SARI, Milli Eğitim Bakanlığı



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 10, Issue 2

Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 10, Sayı 2

Dear Readers,

We are delighted to present you the July 2025 issue of the Journal of Limitless Education and Research.

The aim of our journal, the Limitless Education and Research Association (LERA), has continuously been published since 2016 is to contribute to the field of education and research with new scientific studies. To this end, theoretical and experimental original research, review articles, thesis summaries, and other scientific works are published for free and shared with readers at both nationwide and worldwide.

The Journal of Limitless Education and Research (J-LER) is published three times a year in both Turkish and English. As an international peer-reviewed journal, it is prepared with the scientific endeavors, contributions, and support of academics, scholars, researchers, educators, and teachers from different countries. Each issue including current and new studies is meticulously presented to the readers in the field, following thorough reviews.

Maintaining its academic and scientific quality for ten (10) years, the Journal of Limitless Education and Research (J-LER) is indexed in the EBSCO, Education Full Text (H.W. Wilson) Database Coverage List, which is recognized by the Council of Higher Education (ÜAK). It is also indexed in various national and international databases such as ASOS, DRJI, ESJI, OAJI, ROAD, SIS, SOBIAD, and Worldcat, and receives a significant number of citations. According to the SOBIAD impact factor, our journal ranks highly among scientific journals in our country. Efforts to have our journal indexed in more extensive national and international databases are ongoing.

In the July 2025 issue of our journal, eight (8) scientific research and review articles are featured. We would like to thank all the editors, authors, reviewers, and translators who contributed to the preparation and publication of this issue. With the hope that our journal will bring contributions to scientists, researchers, educators, teachers, and students in the field, we extend our best regards.

LIMITLESS EDUCATION AND RESEARCH ASSOCIATION

Değerli Okuyucular,

Sizlere Dergimizin Temmuz 2025 sayısını sunmaktan büyük mutluluk duyuyoruz.

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Derneği (SEAD) tarafından 2016 yılından bu yana 10 yıldır kesintisiz olarak yayınlanan Dergimizin amacı, yeni bilimsel çalışmalarla eğitim ve araştırma alanına katkı sağlamaktır. Bu amaçla kuramsal ve deneysel özgün araştırmalar, derleme makaleler, tez özetleri ve diğer bilimsel çalışmalar ücretsiz yayınlanmakta, ulusal ve uluslararası düzeydeki okuyucularla paylaşılmaktadır.

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi (SEAD), yılda üç sayı olarak Türkçe ve İngilizce yayınlanmaktadır. Uluslararası hakemli dergi olarak farklı ülkelerdeki akademisyen, bilim insanı, araştırmacı, eğitimci ve öğretmen yazarların bilimsel çaba, katkı ve destekleriyle hazırlanmaktadır. Her sayıda titiz incelemeler sonucu güncel ve yeni çalışmalar alandaki okuyuculara sunulmaktadır.

Akademik ve bilimsel kalitesinden ödün vermeden on (10) yıldır yayın hayatını sürdüren Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi (SEAD), ÜAK tarafından alan indeksi olarak kabul edilen EBSCO, Education Full Text (H.W. Wilson) Database Covarage List'te taranmaktadır. Ayrıca ASOS, DRJI, ESJI, OAJI, ROAD, SIS, SOBİAD, Worldcat gibi ulusal ve uluslararası çeşitli indekslerde taranmakta ve çok sayıda atıf almaktadır. SOBİAD etki faktörüne göre Dergimiz, ülkemizdeki bilimsel dergiler içinde önemli bir sırada bulunmaktadır. Dergimizin daha geniş ulusal ve uluslararası indekslerde taranması için girişim ve çalışmalarımız devam etmektedir.

Dergimizin Temmuz 2025 sayısında sekiz (8) bilimsel araştırma ve derleme makaleye yer verilmiştir. Bu sayının hazırlanması ve yayınlanmasında emeği geçen bütün editör, yazar, hakem ve çevirmenlere teşekkür ediyoruz. Dergimizin alandaki bilim insanı, araştırmacı, eğitimci, öğretmen ve öğrencilere katkılar getirmesi dileğiyle, saygılar sunuyoruz. Dergimizin alandaki bilim insanı, araştırmacı, eğitimci, öğretmen ve öğrencilere katkılar getirmesi dileğiyle saygılar sunuyoruz.

TABLE OF CONTENTS

İÇİNDEKİLER

Article Type: Review
Makale Türü: Derleme

Firdevs GÜNEŞ

The Effect of Emojis on Writing Skills
Emojilerin Yazma Becerilerine Etkisi

229 - 250

Article Type: Research
Makale Türü: Araştırma

Mert Can KAYA, Özge BOŞNAK

Use of Assistive Technology in Visual Impairment: A Systematic Review

251 - 270

Cüneyt AKAR, Beyhan CAN KAYA

Justice Disposition Scale for Primary School Students: Validity and Reliability Analysis

271 - 294

Yusuf KARA, Asuman DUATEPE-PAKSU

Analysis of the Effect of Paper Folding Supported Geometry Teaching on 7th Grade Students' Spatial Visualization Skills and Attitudes towards Geometry

Kâğıt Katlama Destekli Geometri Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Becerisine ve Geometriye Yönelik Tutumuna Etkisinin İncelenmesi

295 - 324

Fatma KIRMIZI, Firdevs GÜNEŞ, Nevin AKKAYA, Bilge BAĞCI AYRANCI, Ruhan KARADAĞ YILMAZ, Sabri SİDEKLİ, Yasemin KUŞDEMİR, İbrahim Halil YURDAKAL, Duygu ÇAĞ, Nurgül ÜNLÜCÖMERT, Ezgi İNAL

Children's Right to Read Books from the Perspective of Teachers: A Case Study

Öğretmenlerin Gözünden Çocukların Kitap Okuma Hakkı: Bir Durum Çalışması

325 - 388

Ayşin Gaye ÜSTÜN, Hülya GÜLAY OGELMAN

A Systematic Review on Preschool Coding Education and Computational Thinking

Okul Öncesi Kodlama Eğitimi ve Bilgi İşlemsel Düşünme Üzerine Sistemantik Bir İnceleme

389 - 475

Rahime BÜYÜKKURT, Esmâ GENÇ

Development of the Student Agency Scale

Öğrenci Aktörlüğü Ölçeğinin Geliştirilmesi

476 - 522

Mustafa Barış BAŞTÜRK, Ekin ŞEN

The Level of Comprehension of Implicit Meanings in English and Turkish Proverbs by AI-Based Text-to-Image Generation Tools

Metinden Görsel Oluşturan Yapay Zekâ Araçlarının İngilizce ve Türkçe Atasözlerindeki Alt Anlamları Algılama Düzeyi

523 - 572

A Systematic Review on Preschool Coding Education and Computational Thinking

Assist. Prof. Dr. Ayşin Gaye ÜSTÜN, Sinop University, aysingaye.ustun@gmail.com, 0000-0001-9564-0761

Prof. Dr. Hülya GÜLAY OGELMAN, Sinop University, hulya.gulay@gmail.com, 0000-0002-4245-0208

Abstract: This study aims to examine articles on coding education and computational thinking (CT) in preschool education within the international literature published between 2013 and 2023, based on various variables. In the context of the Turkish literature, there is only one systematic review that addresses coding studies during the preschool period, and it focuses solely on research conducted in Turkey. Therefore, this study, which reviews articles indexed in international databases, is considered important in terms of offering different perspectives to researchers in Turkey. The study employed a systematic review methodology. An electronic search was conducted to identify relevant studies, resulting in a total of 70 articles selected based on specific inclusion and exclusion criteria. According to the findings, the most frequently addressed concepts/topics in the reviewed articles were loops and sequences. It was also found that a variety of materials (e.g., coding blocks, mats, pictures, papers) were commonly used in teaching with unplugged coding tools. Among plugged coding platforms, ScratchJr was the most frequently used; among unplugged robotic tools, Bee-Bot was the most common; and among plugged robotic tools, Blue-Bot was the most prevalent. CT, coding skills, and cognitive skills were the most frequently examined variables. The most common overarching theme was education for young children using various subjects and instructional techniques. Based on the findings, recommendations were presented in five main areas: teachers, educational policies, tools and materials, research methods and techniques, and parental involvement. In conclusion, the findings of this study are expected to guide both practitioners and researchers in the field of early childhood education, particularly those working on coding and CT skill development.

Keywords: Coding education, Computational thinking, Coding, Preschool, Systematic literature review.

1. Introduction

CT stands out as a fundamental skill that enables a systematic approach to problem-solving processes and is becoming increasingly important in the digital age (Wing, 2006). Although the concept of CT is not new, in its most general sense, it is defined as “the process of problem solving, system design, and understanding human behavior by using computer science concepts” (Gülbahar et al., 2019). In 2009, the International Society for Technology in Education (ISTE) and the Computer Science Teachers Association (CSTA) defined CT as an expanded set of skills designed to solve practical problems and support computer-related behaviors and attitudes (Barr & Stephenson, 2011). Papert used this concept in the 1980s to address children's relationship with electronic computers in a different context (Papert, 2020). Building on Papert and Papert's (1985) ideas, Wing (2006) defined and developed CT as “a basic skill for everyone, not just computer scientists.” Selby and Woollard (2013) defined CT as a thinking process that involves abstraction, decomposition, algorithmic thinking, evaluation, and generalization. CT encourages individuals to break down complex problems into smaller and more manageable parts, identify recurring patterns in these parts, and develop algorithmic solutions that can be executed by an external system (Montuori et al., 2023). Muñoz-Repiso and Caballero-González (2019) came up with three main ways to test CT skills: steps for making and using algorithms, making sure that actions and instructions match up, and fixing problems. These approaches provide an important framework that supports the applicability and measurability of CT in education. Brennan and Resnick (2012) propose a three-dimensional framework for CT consisting of concepts, practices, and perspectives. The first dimension of this framework includes the concepts used in the programming language; the second dimension includes the methods and strategies followed in the programming process; and the third dimension includes students' perceptions of the technological world.

With the increasing importance of CT skills, programming education is becoming increasingly important. Figure 1 shows the connection between CT, computer science, and computer programming. The Association for Computer Machinery (ACM) defines the study of computers and algorithmic processes as computer science (Tucker, 2023). Computer programming is only one aspect of computer science (Bers et al., 2022). Programming involves the process of expressing an algorithm step by step in a feasible way and enables the execution of algorithms on computers (Tucker, 2023). Coding is the process of formulating a set of instructions that can be executed by a computer (Angevine et al., 2017). Coding education stands out as a learning process that can be started from an early age. Early coding experience

not only helps prepare children for the rapidly changing computer industry but also provides them with a language for expression and communication and the ability to think systematically (Bers, 2021). Bers (2018a) discusses coding in two main frameworks. The first framework is the “playground” approach, which views coding as an inclusive learning environment that supports individuals' cognitive, emotional, social, and motor development. The second framework defines coding as a form of “literacy” that individuals use to understand, create, communicate, and express their thoughts through symbols and technological tools. Coding offers various opportunities that support preschool children's social, emotional, physical, and cognitive development as well as increasing their interest in computer use (Yu & Roque, 2019).

Bers et al. (2019) suggest that the acquisition of coding skills at an early age is an effective way to promote CT. Coding applications offer a fun and effective learning environment that includes programming activities based on analytical processes and enables the development of CT skills (Pila et al., 2019). CT skills include various cognitive competencies that enable children to think abstractly and algorithmically (Grover & Pea, 2013; Wing, 2008). These competencies are not limited to computer science and technology but also include various activities in daily life that require sequencing, such as writing a recipe, retelling a story, or describing a route (Bers, 2021). At this point, it is crucial to correct the common misconception that CT is synonymous with coding. Although coding provides an ideal context that promotes CT, CT includes all the mental skills that an individual applies in the process of understanding and solving the problem before coding (Grover, 2018).

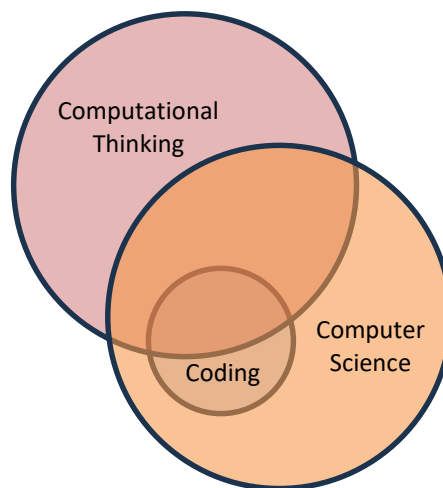


Figure 1. The relationship between coding, computer science and CT (As cited in Louka & Papadakis, 2024)

There are various approaches to the development of CT in the preschool period. These approaches are generally divided into three categories: unplugged coding activities, plugged environments, and robotic coding applications. Unplugged coding activities allow children to develop algorithmic thinking and problem-solving processes without using any digital tools. For example, a story sequencing activity or a maze-solving game is considered a CT activity that supports children's logical sequencing and problem-solving skills (Zhong et al., 2016; Battal et al., 2021). Such activities help children make abstract concepts concrete and lay the foundations of analytical thinking skills at an early age (Resnick et al., 2009). Plugged coding environments, on the other hand, provide children with the opportunity to practice CT skills through visual programming languages. Block-based programming tools such as ScratchJr help children grasp the logic of coding and develop algorithmic thinking skills without making syntax errors (Louka & Papadakis, 2024). Such tools allow children to create their own stories, games, and interactive projects, while also helping them develop logical reasoning and sequencing skills (Bers, 2018b). Robotic coding offers children the opportunity to experience programming skills through physical interaction. For example, educational robots such as KIBO and Bee-Bot enable children to learn coding commands by associating them with physical objects (Bers, 2021; Benitti, 2012). Research shows that robotic coding activities help children develop spatial thinking, debugging, and algorithmic thinking skills (Bers et al., 2022).

2. Literature

CT is considered not only a technological proficiency but also a critical learning domain that supports the development of higher-order cognitive skills such as problem solving, algorithmic thinking, and logical reasoning. Research focusing on cultivating these skills during the preschool years has demonstrated that CT-based educational programs initiated at an early age offer multifaceted benefits for children's cognitive and socio-emotional development. The findings of a study by Lin et al. (2020), which utilized smart toys supported by play-based learning approaches, indicate that such toys enhance children's interest in CT and reinforce their learning motivation. Furthermore, activities involving programmable toys have been found to positively influence children's mathematical thinking and logical reasoning skills (Yang, 2024). These learning environments also contribute to socio-emotional development. Specifically, activities such as robotic coding have been reported to support social adaptation and cooperation skills in children who are still developing emotional regulation abilities (Yang, 2024). Studies utilizing tools such as ScratchJr have concluded that children effectively develop CT skills and that teachers maintain a positive attitude toward this process (Kourti et al., 2023). Findings by

Montuori et al. (2023), who integrated unplugged (computer-free) coding activities with robotic coding experiences, show that children demonstrated significant improvements not only in computer-based coding skills but also in visual-spatial abilities. Coding-based learning environments also promote collaborative learning processes, which foster children's linguistic, emotional, and social interaction skills. In this context, studies employing the Coding as Another Language (CAL) approach reveal that coding functions as a mode of expression for children and contributes to the development of culturally responsive and inclusive pedagogical practices (Kalyva, 2024; Levinson et al., 2025). However, individual differences among children can influence the development of these skills. Georgiou and Angeli (2019) highlight that cognitive styles—such as field dependence/independence—play a significant role in CT development, and that structured scaffolding techniques can help mitigate such differences. Moreover, given the increasing need for valid and reliable assessment tools in this domain, the development of new instruments targeting specific components of CT is gaining scholarly attention (Jiménez et al., 2024).

In recent years, there has been a noticeable increase in the number of studies conducted in Türkiye on coding education during the preschool period. These studies generally examine the effects of coding-based teaching practices on various aspects of children's development, including problem-solving, attention, planning, and collaboration. The meta-thematic analysis by Başaran et al. (2024) indicated that coding education supports children's cognitive skills—such as attention, planning, and cause-effect reasoning—as well as social-emotional skills, including collaboration, emotional expression, and interpersonal interaction. Altun (2018) demonstrated that coding activities conducted with preschool children significantly improved their cognitive abilities and task awareness. Similarly, Atabay and Albayrak (2020) found that coding-based games enhanced children's logical reasoning and increased their attention spans. Arslan and Kartal (2022) reported that coding education had a positive impact on children's collaboration and communication skills and increased their motivation to learn. Küçükbara and Aksüt (2021) emphasized that coding tools (e.g., Bee-Bot) used in the preschool period helped children become familiar with technology and fostered instruction-based thinking patterns. In line with these findings, Metin and Vural (2024) revealed that coding activities promote algorithmic thinking skills in preschool children and lead to significant improvements, particularly in visual-spatial skills. Somuncu and Aslan (2022) stated that children's debugging and problem-solving skills develop through the coding process, which also fosters a positive attitude toward learning. Although these findings suggest that studies on coding education in

Türkiye have largely focused on preschool children, the desired level of research development in the field has yet to be fully achieved. A review of the literature also revealed studies investigating the perspectives of preschool teachers and teacher candidates on coding (Bozkurt-Polat & Ulutaş, 2023; Ergin & Ercan, 2022; Kanmaz, 2023). In their review study, Zurnacı and Turan (2022) analyzed 30 studies published in the YÖK Thesis Center, TR Index, and Google Scholar databases up to November 2021, focusing on coding and programming education in Türkiye's preschool period. Studies specifically targeting CT skills, which are conceptually related, appear to be even more limited in the Turkish context.

Studies examining CT skills in Türkiye have primarily focused on primary, secondary, and university-level students (Adalıyılmaz, 2022; Akçay et al., 2019; Durmuş, 2024; Güçlü, 2022; İbili et al., 2020; İskender et al., 2024; Sağlam, 2022; Temel & Mumcu, 2024; Totan, 2021; Üzümlü et al., 2024; Yıldırım, 2024). These studies have addressed various themes such as programming instruction (Durmuş, 2024; Üzümlü et al., 2024), the use of mind and intelligence games in education (Adalıyılmaz, 2022), the development of problem-solving skills (Güçlü, 2022; Temel & Mumcu, 2024), and the impact of metacognitive guidance on CT skills (Sağlam, 2022). However, research focusing specifically on preschool children's CT skills remains relatively limited. Loğoğlu (2023) examined the relationship between preschool children's CT skills and their problem-solving abilities. Recently, studies on the adaptation of measurement tools developed for assessing CT skills in preschool-aged children into Turkish have garnered attention (Çetin et al., 2022; Yılmaz & Uysal, 2024). It is expected that these scale adaptation efforts will pave the way for future empirical research on CT development in early childhood education. In this study, articles addressing CT skills in preschool children through computer-free, computer-based, and robotic coding activities were reviewed using four international databases: ERIC, ScienceDirect, Scopus, and Web of Science (WoS). Based on the findings, it is anticipated that this study will offer significant guidance for future research on the topic within the Turkish context. The literature review revealed only one systematic review conducted in Türkiye that examined coding-related studies in the preschool period, and it was limited solely to nationally published research. In this regard, the current systematic review, which covers studies published in international databases between 2013 and 2023, is considered valuable for offering broader and more global insights to Turkish researchers. The sub-objectives of this study are as follows:

To determine the number of articles on coding and CT in the preschool period;

1. What is the distribution according to publication years?

2. What is the distribution according to publication type?
3. What is the distribution according to research approach?
4. What is the distribution according to research design?
5. What is the distribution according to the time of data collection?
6. What is the distribution of the included studies based on the countries in which they were conducted?
7. What is the distribution according to the scope of study groups?
8. What is the distribution according to the method of study group selection?
9. What is the distribution according to the number of data collection tools used?
10. What is the distribution according to the types of data collection tools?
11. What is the distribution according to the subjects/concepts taught in relation to coding and CT skills?
12. What is the distribution according to the unplugged tools used in coding education?
13. What is the distribution according to the plugged platforms used in coding education?
14. What is the distribution according to the robotic tools used in coding education?
15. What is the distribution according to the variables examined?
16. What is the distribution of topics covered in the studies?
17. What is the distribution of recommendations according to thematic areas?

3. Method

This study was conducted using the systematic literature review method. A systematic literature review aims to provide a broader and more reliable understanding of a specific topic beyond the findings of individual studies (Oakley, 2012). The PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) framework was employed to guide the review process (Tricco et al., 2018).

3.1. Data Screening Process of the Research

The electronic databases used for the literature review included ERIC, ScienceDirect, Scopus, and Web of Science (WoS). During the screening process, each of the four databases

was searched multiple times independently by two researchers. Every effort was made to identify all studies that met the inclusion and exclusion criteria. The literature search was conducted between January and February 2024. To determine the relevant articles, searches were performed using keywords related to coding (e.g., "computational thinking," "computer coding," "robotic coding," "unplugged coding") as well as terms describing preschool-aged children (e.g., "early childhood," "preschool education," "kindergarten"). The keyword combinations used in the search process included the following: "computational thinking and early childhood", "computational thinking and preschool education", "computational thinking and kindergarten", "computer coding and computational thinking and early childhood", "computer coding and computational thinking and preschool education", "computer coding and computational thinking and kindergarten", "robotic coding and computational thinking and early childhood", "robotic coding and computational thinking and preschool education", "robotic coding and computational thinking and kindergarten", "unplugged coding and computational thinking and early childhood", "unplugged coding and computational thinking and preschool education", "unplugged coding and computational thinking and kindergarten"

3.2. Criteria for Inclusion and Exclusion

The databases used for the literature review were ERIC, ScienceDirect, Scopus, and WoS. During this process, each of the four databases was searched multiple times independently by two researchers, and every effort was made to identify all studies that met the inclusion and exclusion criteria. Accordingly, Table 1 presents the inclusion and exclusion criteria applied in the study.

Table 1

Criteria for inclusion and exclusion

Criteria for Inclusion	- Published in international databases between 2013 and 2023 - Written in English - Full-text availability - Open access - Focused exclusively on preschool children aged 0–72 months (0–6 years) - Conducted solely with preschool teachers, prospective teachers, or parents of preschool-aged children
Criteria for Exclusion	- Published outside the 2013–2023 date range - Published in a language other than English - Not relevant to the research topic - Conducted with teachers or prospective teachers from branches other than early childhood education - Studies involving both preschool and primary school parents together

3.3. Selection of Articles

As a result of the initial unfiltered search using the keyword groups presented in Figure 2, a total of 103,563 articles were identified across the ERIC (n=94,997), ScienceDirect (n=7,620), Scopus (n=528), and WoS (n=418) databases. Filters were subsequently applied to each database, including publication years “2013–2023,” language as “English,” and accessibility as “Full Text” and “Open Access.” Based on these criteria, 99,863 articles were excluded, leaving a total of 3,700 articles across ERIC (n=2,619), ScienceDirect (n=821), Scopus (n=118), and WoS (n=142). Further exclusions were made for articles that were (a) not related to the topic of the study, (b) conducted with teachers or pre-service teachers from disciplines other than early childhood education, or (c) included both preschool and primary school parents. Following these exclusions, 219 articles remained. Among these, 149 were identified as duplicates across databases. Consequently, a total of 70 unique articles were retained. After applying the PRISMA quality assessment, no additional articles were removed. Thus, the final sample included 70 articles distributed as follows: ERIC (n=16), ScienceDirect (n=9), Scopus (n=9), and WoS (n=36).

3.4. Validity and Reliability Study

All articles in this study were evaluated using the content analysis method. During the analysis process, a data analysis form developed by the researchers in Microsoft Excel was utilized. This form included categories such as publication year, country, research approach, study group, methods and tools/practices used in teaching coding, topics or concepts taught through coding, variables examined, findings, and recommendations aligned with the research questions.

The researchers independently analyzed and coded each article. A systematic approach was adopted throughout this process to minimize potential sources of error and to enhance the validity and reliability of the analysis. Inter-coder agreement was calculated at 87%. According to Miles and Huberman (1994), inter-coder reliability should be at least 80%. In this context, the 87% agreement achieved in the study indicates a high level of reliability in the coding process. Additionally, the systematic review process was explained and presented in detail to ensure the validity of the study.

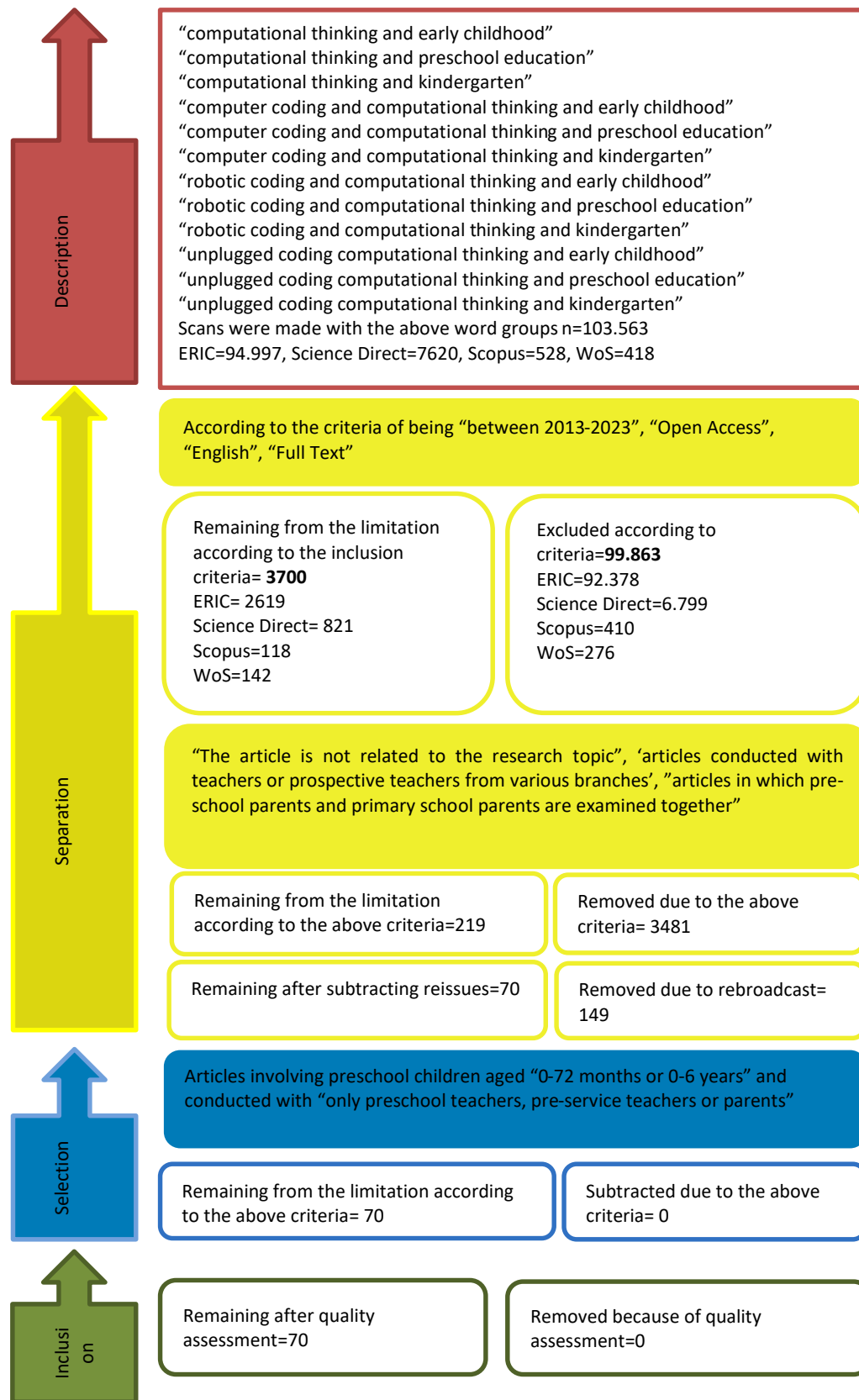


Figure 2. Flowchart of the literature review

4. Findings

4.1. Distribution of Articles by Year

As shown in Table 2, a total of 70 articles were identified within the 11-year period covered by the study, based on the predetermined criteria. Articles on the subject were published in all years except for three: 2012, 2015, and 2016. The highest number of publications was recorded in 2023 (n=25), while the lowest numbers were observed in 2014 (n=1) and 2017 (n=1).

Table 2
Distribution of articles by year

Yıl	<i>f</i>	%
2013	0	0.0
2014	1	1.4
2015	0	0.0
2016	0	0.0
2017	1	1.4
2018	2	2.8
2019	6	8.4
2020	5	7.0
2021	13	19.0
2022	17	24.0
2023	25	36.0
Total	70	100.0

4.2. Distribution of Articles by Type

According to Table 3, 65 articles (93.0%) were research articles, while 5 articles (7.0%) were literature reviews.

Table 3
Distribution of articles by type

Article Type	<i>f</i>	%
Research	65	92.8
Literature Review	5	7.2
Total	70	100.0

4.3. Distribution of Articles According to Research Approach

Table 4 shows that the majority of the 65 research articles included in the scope of this study employed a qualitative approach (n=26), while the least utilized approach was the mixed-methods approach (n=15).

Table 4

Distribution of articles according to research approach

Research Approach	<i>f</i>	%
Qualitative	26	40.0
Quantitative	24	37.0
Mixed	15	23.0
Total	65	100.0

4.4. Distribution of Articles According to Research Design

As shown in Table 5, seven different research designs were identified within the qualitative approach, although one study did not specify its qualitative design. Among the qualitative studies, the most commonly used design was the case study (n=11). Within the quantitative approach, two designs were identified, with the experimental design being the most frequently used (n=14). The mixed-methods approach included four different designs, with the majority of studies employing the design-based approach (n=6). Overall, across all articles categorized by research approach, the experimental design from the quantitative studies was the most frequently used (n=14).

Table 5

Distribution of articles according to research design

Research Approach	Research Design	<i>f</i>	%*	%**
Qualitative	Case study	11	42.3	16.9
	Content analysis	7	26.9	10.8
	Phenomenology	3	11.8	4.6
	Action research	1	3.8	1.5
	Ethnographic	1	3.8	1.5
	Interpretative phenomenological analysis	1	3.8	1.5
	Delphi technique	1	3.8	1.5
	Unspecified	1	3.8	1.5
Total		26	100.0	
Quantitative	Experimental	14	58.3	21.6
	Survey research	10	41.7	15.5
Total		24	100.0	
Mixed	Design-based	6	40.0	9.2
	Parallel pattern	5	33.3	7.8
	Descriptive pattern	3	20.0	4.6
	Exploratory pattern	1	6.7	1.5
Total		15	100.0	
General total		65		100.0

* The ratio of research designs within the approach is given.

** The proportion of research designs in the general distribution is given.

4.5. Distribution of Articles According to Data Collection Time

According to Table 6, the majority of the articles (n=61) employed a cross-sectional design in terms of data collection timing.

Table 6

Distribution of Articles According to Data Collection Time

Data Collection Time	<i>f</i>	%
Cross-sectional	61	93.8
Longitudinal	4	6.2
Total	65	100.0

4.6. Distribution of the Studies in the Articles according to the Countries where they were conducted

Table 7 shows that the analyzed articles were conducted in 20 countries across multiple continents. The United States ranked first (n=16), followed by Türkiye in second place (n=10), and China and Spain in joint third place (n=6 each).

Table 7

Distribution according to the countries where the researches in the articles were conducted

Countries	<i>f</i>	%
USA	16	24.6
Türkiye	10	15.4
China	6	9.3
Spain	6	9.3
Greece	5	7.7
South Korea	3	4.7
Sweden	3	4.7
Italy	2	3.1
Taiwan	2	3.1
Uruguay	2	3.1
Brazil	1	1.5
Denmark	1	1.5
Indonesia	1	1.5
Netherlands	1	1.5
England	1	1.5
Panama	1	1.5
Portugal	1	1.5
Romania	1	1.5
Chile	1	1.5
Australia	1	1.5
Total	65	100.0

4.7. Distribution of Articles According to the Scope of Study Groups

Table 8 shows that the study groups in the analyzed articles primarily included preschool teachers, parents of preschool-aged children, pre-service preschool teachers, preschool children, faculty members specializing in early childhood education, and relevant documents. However, the most frequently represented study groups were preschool children and teachers (n=9), as well as children aged 5–6 (n=9).

Table 8

Distribution of articles according to the scope of study groups

Scope of Working Groups	f	%
Pre-school teachers	6	9.2
Preschool children and their parents	1	1.5
Preschool children and their teachers	9	13.8
Pre-service preschool teachers	6	9.2
Parents with preschool children	1	1.5
Pre-school teachers and pre-service preschool teachers	2	3.1
Preschool children, teachers, faculty members	1	1.5
Preschool children (age not specified)	2	3.1
Children aged 1-2 years and 3-5 years	1	1.5
Children aged 2-4 years	1	1.5
3–4-year-old children	1	1.5
Children aged 3-5 years	1	1.5
Children aged 3-6 years	3	4.7
4–5-year-old children	4	6.3
Children aged 4-6 years	4	6.3
Children aged 4-7 years	2	3.1
5-year-old children	3	4.7
5–6-year-old children	9	13.8
Children aged 5-7 years	1	1.5
6-year-old children	1	1.5
Document	6	9.2
Total	65	100.0

4.8. Distribution of Articles According to Study Group Selection Method

An analysis of Table 9 reveals that nine different sampling methods were employed across the articles. In two studies, the sampling method was not specified. Among the identified methods, convenience sampling was the most commonly used (n=26).

Table 9

Distribution of articles according to study group selection method

Working Group Selection Method	<i>f</i>	%
Convenience sampling	26	40.0
Criteria sampling	14	21.6
Purposive sampling	13	20.0
Simple random sampling	4	6.2
Cluster sampling	2	3.1
Unspecified	2	3.1
Stratified random sampling	1	1.5
Snowball sampling	1	1.5
Theoretical sampling	1	1.5
Appropriate sampling	1	1.5
Total	65	100.0

4.9. Distribution of Articles According to the Number of Data Collection Tools

Table 10 shows that the number of measurement tools used in the articles ranged from a minimum of 1 to a maximum of 8. It was observed that the most common number of tools used was three, as reported in 19 articles (n=19).

Table 10

Distribution of articles according to the number of data collection tools

Number of Data Collection Tools	<i>f</i>	%
1	13	20.0
2	12	18.0
3	19	29.0
4	12	18.0
5	3	5.0
6	3	5.0
7	2	3.0
8	1	2.0
Total	65	100.0

4.10. Distribution of Articles According to the Type of Data Collection Tools

According to Table 11, a total of 17 different types of data collection tools were used across the articles. Among these tools, tests were the most frequently utilized (n=57).

Table 11

Distribution of articles according to the type of data collection tools

Data Collection Tool Type	<i>f</i>	%
Test	57	27.0
Interview form	32	15.0
Survey	22	10.0
Observation form	19	9.0
Video recording	15	7.0
Daily	13	6.0
Field notes	12	6.0

Scale	11	5.0
Document	9	4.0
Checklist	6	3.0
Voice recording	4	2.0
Photo	4	2.0
Personal information form	2	1.0
Rubrics	2	1.0
Portfolio	2	1.0
Event plans	1	0.5
Pictures of children	1	0.5
Total	212	100.0

4.11. Distribution of Articles According to Subjects/Concepts Taught with Coding and

CT Skills

Table 12 shows that a total of 22 topics and concept types were identified in the distribution of articles based on the concepts taught through coding and computational thinking (CT) skills. The most frequently addressed concept/topic was cycles and sequences (n=49).

Table 12

Distribution of articles according to subjects/concepts taught with coding and CT skills

Subjects/Concepts taught with Coding and CT Skills	f	%
Loops and equences (e.g., Loops, nested loops, simple loops, sequences)	49	14.2
Algorithmic thinking	44	12.8
Debugging and parsing	39	11.3
Concept education (e.g., coding, hardware/software, robots, colors, useful/harmful, numbers, directions, big-small, animals, etc.)	30	8.7
Other coding concepts (e.g., data, modularity, parallelism, concurrency, etc.)	29	8.4
Design process (e.g., planning, designing, mapping/visualization)	20	5.8
Representation (e.g., pattern recognition, generalization, abstraction, etc.)	19	5.5
Control structures (e.g., control flow, events)	18	5.2
Problem solving skills	17	4.9
Conditions	13	3.8
Creative and critical thinking	11	3.2
Social and emotional skills (e.g., communication-collaboration, empathy, entrepreneurship)	11	3.2
Scientific and logical thinking	9	2.6
Command execution	9	2.6
Spatial thinking	8	2.3
Mathematical thinking	8	2.3
Motor skills	6	1.7
Language skills	1	0.3
Self-care skills	1	0.3
Self-regulation	1	0.3
Early literacy skills	1	0.3
Reflective thinking	1	0.3
Total	345	100.0

4.12. Distribution of Articles According to the Unplugged Tools Used in Coding Education

An analysis of Table 13 reveals that nine different unplugged tools were used in the coding education reported in the articles. Among these tools, various materials were the most frequently used (n=17).

Table 13

Distribution of articles according to unplugged tools used in coding education

Unplugged Tools Used in Coding Education	<i>f</i>	%
Block Play Set	1	3.6
Story-based Activities	1	3.6
Code-a-pillar Think and Learn	1	3.6
Bebras Cards	2	7.1
Preschool Data Toolbox	1	3.6
Robot Turtles	3	10.7
Solve-Its	1	3.6
Duplo Blocks	1	3.6
Various materials (coding blocks, coding objects, grid map, scenario blocks, storybooks, graphics, mats, cards, pictures, blocks, bell, papers, coding board, code pieces, mat etc.)	17	60.6
Total	28	100.0

4.13. Distribution of Articles According to Plugged Platforms Used in Coding Education

According to Table 14, a total of 20 plugged platforms were used in coding education. Among these platforms, ScratchJr was the most frequently utilized (n=18).

Table 14

Distribution of articles according to plugged platforms used in coding education

Plugged Platforms for Coding Education	<i>f</i>	%
ScratchJr	18	32.0
Code.org	6	10.6
Kodable	5	8.9
Daisy the Dinosaur	4	7.1
Scratch	3	5.4
Run Marco	1	1.8
Lightbot	3	5.4
Lightbot Jr	2	3.6
Coda Game	1	1.8
Loopimal	1	1.8
Osmo	1	1.8
Scottie Go	1	1.8
Code carts	1	1.8
A.L.E.X	1	1.8
KIWICo education kit	1	1.8
LegoWeDo	3	5.4
LEGO Mindstorms	1	1.8
Google Blockly	1	1.8

OzoBlocky	1	1.8
Codemonkey	1	1.8
Total	56	100.0

4.14. Distribution of Articles According to Robotic Tools Used in Coding Education

Table 15 shows that a total of nine robotic tools—both plugged and unplugged—were used in the coding education reported in the articles. Among the unplugged robotic tools, Bee-Bot was the most frequently used (n=20), while Blue-Bot was the most frequently used among the plugged robotic tools (n=7).

Table 15

Distribution of articles according to robotic tools used in coding education

Robotic Tools Used in Coding Education		
Unplugged Robotic Tools	<i>f</i>	%
Bee-Bot	20	35.0
KIBO	13	23.0
Cubetto	10	18.0
Matatalab Robot Programming Set	3	5.0
Code & Go Robot Mouse	3	5.0
Botley	3	5.0
Doc Robotu	3	5.0
KARIN Programming Toy	1	2.0
Bootly	1	2.0
Total	57	100.0
Plugged Robotic Tools	<i>f</i>	%
Blue-Bot	7	43.4
Dash Robot	2	12.5
Robo_Wunderland	1	6.3
mBot	1	6.3
CoKo Robot	1	6.3
RoboTito	1	6.3
Coding Bots	1	6.3
Cherp	1	6.3
Ozobot Evo	1	6.3
Total	16	100.0

4.15. Distribution of Articles According to Variables

An analysis of Table 16 indicates that 12 types of variables were examined in the articles on coding in preschool education. Among these variables, the most frequently addressed were CT skills (n=35), coding skills (n=29), and cognitive skills (n=28).

Table 16

Distribution of articles according to variables

Variables	<i>f</i>	%
CT skills	35	19.7
Coding skills	29	16.3
Cognitive skills (mathematical reasoning skills, problem solving skills, self-regulation, creative thinking skills, visual-spatial skills, analysis skills)	28	15.7
Social and emotional skills	24	13.5
Demographic information (age, gender, family variables, SES, region of residence, etc.)	20	11.2
Teacher competence (technology, content, pedagogical knowledge)	14	7.9
The impact of support in coding education	7	3.9
Acceptance of educational robotics (ER)	6	3.4
Parents' perceptions and attitudes towards coding	5	2.8
Language Development	4	2.2
Motivation	3	1.7
Selection of educational environment and materials	3	1.7
Total	178	100.0

4.16. Subject Distribution in Articles

According to Table 17, the articles addressed 13 distinct topics. The most frequently explored topic was the impact of educational interventions involving various methods and techniques—such as play-based activities, STEAM applications, digital tools, educational robots, and coding toys—on children (n=32). The second most common topic was review/literature review studies (n=6), followed by the evaluation of preschool children's coding and computational thinking (CT) skills in relation to various variables (n=5), and pre-service preschool teachers' knowledge, competence levels, and perspectives on coding education (n=5).

Table 17

Subject distribution in articles

Subjects	<i>f</i>	%
The effect of trainings for children with different subjects and techniques (game activities, STEAM applications, digital applications, educational robots, coding toys, etc.)	32	46.0
Review/Literature review	6	9.0
Evaluation of coding and CT skills of preschool children with various variables	5	7.0
Pre-service preschool teachers' knowledge, competence levels and perspectives on coding education	5	7.0
Preschool teachers' level of knowledge about coding education	4	6.0
Application presentation	4	6.0
The effect of coding training given to preschool teachers	4	6.0
Scale validity and reliability	3	4.0
Evaluation of preschool teachers' and preservice preschool teachers' CT skills and their perspectives on coding education	2	3.0
The effect of the training given to parents with preschool children	2	3.0
Evaluation of coding and CT skills of preschool children and their teachers	1	1.0
Curriculum development	1	1.0

Evaluation of preschool teachers' and parents' CT skills and opinions.	1	1.0
Total	70	100.0

4.17. Distribution of Recommendations in Articles According to Subject Headings

Table 18 presents the recommendations from the articles, categorized into five main areas: teachers, educational policies, equipment, research methods and techniques, and parents. The majority of the recommendations focused on teachers (n=96) and research methods and techniques (n=96). Among the fifteen themes related to teachers, the most frequently emphasized recommendation was to provide professional support—such as training programs and coaching models—for CT, coding, assessment, and evaluation. In the category of research methods and techniques, which includes thirteen themes, the most common recommendation was to increase the number of studies on coding education by incorporating a variety of topics and research methods. Regarding educational policies, which are organized under ten themes, the most frequent suggestion was to integrate culturally appropriate training and materials for coding and engineering skills into the national preschool and primary school curricula, and to introduce and expand digital learning experiences from an early age. In the category of tools and materials, comprising five themes, the prevailing recommendation was that educational tools and content should be diverse (e.g., open access, low-cost), inclusive, and appropriate for children's ages and individual needs. Finally, the most frequently stated recommendation for parents, categorized under three themes, was to provide them with training on coding education.

Table 18

Distribution of recommendations in articles according to subject headings

Recommendations	f	%
Recommendations for Teachers		
Providing teachers with professional support—such as training programs and coaching models—on CT, coding, and assessment and evaluation practices.	32	33.3
Encouraging teachers to utilize a variety of instructional materials and methods in coding education, including project-based learning, cooperative learning, and game-based instruction.	20	20.8
Planning balanced individual and group activities to foster collaboration and interaction among children during coding education.	11	11.6
Promoting teachers' sensitivity to children's individual, developmental, and cultural differences.	7	7.4
Supporting children throughout the learning process of CT and coding.	8	8.3
Providing additional support for children with special educational needs in coding-related activities.	3	3.1
Encouraging teachers to promote children's active participation in all stages of the learning process.	3	3.1
Facilitating collaboration among teachers, parents, colleagues, and researchers to enhance the effectiveness of coding education.	3	3.1

Designing flexible, multi-purpose learning spaces that accommodate various instructional needs.	3	3.1
Supporting children's creativity through open-ended and exploratory coding tasks.	2	2.1
Adjusting the duration of activities in accordance with children's attention spans and developmental levels.	2	2.1
Encouraging teachers to stay updated on advancements in educational technologies.	1	1.0
Providing support to help teachers identify and respond to children's behavioral challenges in the context of coding activities.	1	1.0
Total	96	100.0
Recommendations for Education Policies	<i>f</i>	%
Integrating culturally appropriate training and instructional materials for coding and engineering skills into national preschool and primary school curricula, and initiating as well as expanding digital learning experiences from early childhood.	37	46.0
Enhancing pre-service teachers' competencies in coding by embedding coding education into teacher training programs.	11	14.0
Providing diverse supports and resources—including software, instructional materials, and technological infrastructure—for educators, researchers, pre-service teachers, and families to facilitate effective coding education.	8	10.0
Adapting coding and CT practices to children's daily lives.	6	7.0
Expanding the number of activities, games, and engaging practices in educational programs tailored to children's interests.	5	6.0
Increasing the inclusion of activities, games, and entertaining practices tailored to children's interests in educational programs.	6	7.0
Integrating both plugged (technology-assisted) and unplugged (computer-free) coding approaches into preschool education.	4	5.0
Developing and implementing public policies that support the integration of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) education in early childhood curricula.	2	2.0
Providing systematic support for the implementation and dissemination of unplugged coding activities and practices.	2	2.0
Deciding for coding education outside of school.	1	1.0
Total	81	100.0
Recommendations for Tools	<i>f</i>	%
Educational tools and content should be diverse (e.g., open access, low-cost), inclusive, and developmentally appropriate, addressing children's age and individual needs.	12	40.0
Digital educational tools should be developed to ensure ease of use, and existing tools should be revised and adapted according to different age groups.	8	27.0
A variety of materials should be utilized to support the development of children's CT and coding skills.	8	27.0
Simple and accessible materials can be used to create tools such as unplugged coding kits tailored to early childhood needs.	1	3.0
Collaboration between educational institutions and industry stakeholders is essential for the development and continuous improvement of digital learning tools.	1	3.0
Total	30	100.0
Recommendations for Research Methods and Techniques	<i>f</i>	%
Increasing the number of studies on coding education by incorporating a wider range of topics and research methodologies.	30	31.4

Ensuring greater diversity in sample groups (e.g., broader age ranges, different socioeconomic statuses, cultural backgrounds, countries, and inclusion of teachers and parents).	22	22.9
Extending the duration of experimental studies and enhancing their design (e.g., longer intervention periods, inclusion of control groups, home-based or online implementations).	13	13.5
Conducting longitudinal studies to examine long-term effects	9	9.4
Carrying out comparative studies focusing on different coding tools, applications, and instructional programs.	7	7.3
Developing and regularly updating valid and reliable measurement tools.	5	5.2
Utilizing diverse pedagogical approaches and materials in the development of coding education programs.	2	2.1
Promoting and disseminating best practices in coding education.	2	2.1
Increasing the number of studies that are based on and highlight children's perspectives.	2	2.1
Designing qualitative studies that allow participants to express their views in greater depth.	1	1.0
Expanding research focused on children with special educational needs.	1	1.0
Providing more comprehensive and transparent methodological details in relevant publications.	1	1.0
Incorporating findings from previous studies into the design of future applied research.	1	1.0
Total	96	100.0
Recommendations for Parents	<i>f</i>	%
Providing training programs for parents on coding education to enhance their awareness and support for children's learning.	8	80.0
Ensuring that children's screen time is age-appropriate and limited in accordance with developmental guidelines.	1	10.0
Encouraging the reinforcement of school-based coding activities through repetition at home.	1	10.0
Total	10	100.0

5. Conclusion and Discussion

In this study, 70 articles published over 11 years were included, focusing on coding education and computational thinking (CT) in the preschool period, and sourced from international databases such as ERIC, ScienceDirect, Scopus, and Web of Science (WoS). These articles were analyzed based on predetermined criteria. The year-wise distribution shows that articles on the topic were published in all years except for three (2012, 2015, and 2016). Moreover, excluding 2020, a consistent increase in the number of publications on this subject has been observed from 2017 to 2023. In recent years, research on preschool coding education has shown a remarkable upward trend. Studies in the literature also support this trajectory. For instance, Zurnacı and Turan (2022) analyzed 30 studies—including theses, journal articles, and conference papers—published in Turkey and concluded that academic interest in coding education has significantly increased since 2016. Similarly, research on the design and pedagogical implementation of coding curricula has gained momentum since 2012, reflecting both quantitative and qualitative diversification in the field (Su et al., 2023). Studies focusing on

teacher and parent attitudes demonstrate that these stakeholders generally hold positive views toward coding education (Kim & Jeong, 2023). Furthermore, some scholars emphasize that introducing digital literacy, coding, and CT activities at an early age is critical for the development of children's cognitive foundations (Bers et al., 2019; Lee et al., 2023). In this context, the growing body of early childhood research highlights not only the developmental benefits but also the pedagogical significance of this period, which is seen as a key factor contributing to the rise in scholarly interest. However, the field still faces limitations in terms of methodological diversity and lacks a fully developed theoretical foundation—factors that represent important areas for further investigation in future research.

When the types of articles are examined, it is observed that the majority are empirical research studies. In the review conducted by Zurnacı and Turan (2022), it was found that literature reviews were less commonly preferred compared to empirical studies. Therefore, it can be stated that the findings of both studies are consistent. Similarly, Yumbul and Bayraktar (2022) analyzed 21 studies (including theses and articles) on robotic applications at the primary school level and reported that all of them were empirical in nature.

The findings of the study reveal that research published in the field of early childhood coding education is predominantly based on qualitative approaches, followed by quantitative studies, with mixed-method designs being the least preferred. In line with these findings, Yumbul and Bayraktar (2022) also noted that studies on robotics applications at the primary school level are mostly qualitative or quantitative, while mixed-method designs are used only to a very limited extent. Zurnacı and Turan (2022) found that qualitative and quantitative methods were used equally in the studies they examined, whereas mixed-method designs were again the least preferred. Similarly, Su et al. (2023), in their study on early childhood coding curricula, reported that both quantitative and qualitative methods were commonly used, but mixed-method approaches were relatively rare. However, some studies specifically emphasize the importance of using meta-synthesis or mixed-method designs. The meta-thematic analysis conducted by Başaran et al. (2024) revealed that most of the studies in the literature relied on qualitative data and underlined the need for greater methodological diversity. Possible reasons for the limited use of mixed-method designs include the fact that this approach inherently requires both qualitative and quantitative data collection processes, which demand more time, resources, and collaboration. Johnson and Onwuegbuzie (2004) also noted that the lower prevalence of this method is due to its methodological complexity. In conclusion, similar trends

are observed in both national and international literature. The limited use of mixed-method approaches highlights the need to promote diversity in research strategies.

The analysis of research approaches indicates that qualitative studies in early childhood coding and CT exhibit the greatest variety of research designs, whereas quantitative studies demonstrate a significantly more limited range of designs. Among qualitative studies, the most frequently used design is the case study; in quantitative studies, it is the experimental design; and in mixed-method studies, design-based research is most common. Although the number of quantitative studies is comparable to that of qualitative studies, the relatively limited diversity in their design types can be considered a shortcoming in terms of methodological development within the field. It is also noteworthy that the experimental design is the most commonly preferred design across different study groups, regardless of research type. These findings are largely consistent with the existing literature. For example, in a comprehensive review by Su et al. (2023), it was reported that qualitative methods were employed using a greater variety of designs in studies on early childhood coding curricula, while quantitative studies were mostly limited to experimental or descriptive designs. Similarly, Kirksekiz and Kol (2023) found that, although the quantitative approach was dominant in early childhood robotic coding studies indexed in the WoS database, it demonstrated limited design diversity. In contrast, flexible approaches such as case studies were frequently used in qualitative research. However, these findings contradict some national studies. For instance, Köroğlu and Yılmaz Demirel (2023) and Özbek Ayaz et al. (2025) reported that the qualitative approach was generally less preferred in reviews within the social sciences. This discrepancy may be explained by the fact that qualitative methods offer more flexible structures, particularly when investigating technical and process-oriented topics such as coding and CT. Since qualitative research allows for a deeper understanding of children's thinking processes, strategy development, and problem-solving approaches in such contexts, it may be more frequently favored by researchers (Başaran et al., 2024). In conclusion, while studies on early childhood coding and CT demonstrate a high level of design diversity in qualitative research, both nationally and internationally, this diversity remains limited in quantitative methods. This suggests a need for greater methodological efforts to diversify the design types used in quantitative research in the future.

In most of the articles included in the scope of the study, it is observed that cross-sectional designs are preferred in terms of data collection time. This trend aligns with various review studies in the national literature on preschool research. For instance, Gülay Ogelman, Güngör et al. (2023) and Gülay Ogelman, Ok et al. (2023) emphasized that longitudinal studies

are considerably limited in comparison to cross-sectional studies. This tendency is generally attributed to logistical factors, such as the high costs, extended time requirements, and challenges related to participant follow-up in longitudinal research. This pattern is also evident in the international literature. For example, Su et al. (2023) stated that the majority of studies on coding education in early childhood consisted of short-term implementations and assessments, and thus were cross-sectional in nature. Similarly, the meta-thematic analysis conducted by Başaran et al. (2024) revealed that most of the reviewed studies were based on single-session or short-term experimental interventions, highlighting the lack of longitudinal data in the field. On the other hand, some researchers emphasize that studies based on long-term data tracking provide much deeper insights. For example, Levinson et al. (2025), in a longitudinal study conducted in Argentina, tracked the effects of coding education on students' cognitive and non-cognitive skills over time, demonstrating that such research is critical for evaluating the sustainability of educational programs. Both nationally and internationally, cross-sectional studies remain dominant, while longitudinal studies are limited due to logistical and economic constraints. However, considering the advantages of longitudinal studies in measuring the permanence and developmental effects of educational interventions, increasing the number of such studies would significantly enhance the depth and quality of knowledge in the field.

It was found that research on coding education for preschool children has been conducted in 20 different countries, with the highest number of publications originating from the United States, Türkiye, China, and Spain, respectively. It is a noteworthy and striking finding that Türkiye ranks among the top three countries in this field, surpassing many others. This suggests that academic interest in coding studies within the context of preschool education in Turkey is steadily increasing. This result aligns with the evaluations of Zurnacı and Turan (2022), who highlighted the growing body of research on coding education for young children. Furthermore, Saygıner and Tüzün (2023) emphasize that despite the rising number of studies, specific subfields—such as the design and use of electronic-based materials—remain underexplored, and more research is needed in this regard. A review of the international literature reveals parallel findings. Su et al. (2023) reported that international studies on early childhood coding curricula are predominantly concentrated in countries such as the United States, China, and Spain, and that nations with advanced digital infrastructure tend to lead in this area. In particular, studies conducted in the United States and China show extensive use of technological tools such as ScratchJr and coding robots. However, the adaptation of these tools specifically for the preschool level remains limited (Bers, 2018c; Levinson et al., 2025). As

Saygıner and Tüzün also point out, the pedagogical effectiveness of the tools used in coding education and their suitability for different age groups are still insufficiently examined. Similarly, researchers such as Fenty et al. (2021) argue that electronic material applications developed especially for children with special needs are quite limited, and that inclusive design approaches need to be expanded. In conclusion, while Türkiye's productivity in early childhood coding research is remarkable, it also reflects several of the key shortcomings observed in the international literature. More comprehensive and diverse research is needed—both nationally and globally—particularly concerning material design, accessibility, and pedagogical alignment.

In terms of study groups, research on coding education in the preschool period includes a wide range of participants. These groups consist of preschool teachers, pre-service teachers, children aged 1–5, parents, faculty members, and various types of documents, providing methodological and contextual diversity to studies in the field. Notably, the most frequently preferred study groups were children aged 5–6 and teachers. This finding was also confirmed in the review study by Zurnacı and Turan (2022), which often featured children in the 5–6 age group. The preference for the 5–6 age group is associated with their greater developmental maturity and readiness in terms of following instructions and exhibiting problem-solving skills. In fact, Wang et al. (2022) noted that children in this age range are developmentally well-positioned to acquire computational thinking (CT) and early programming skills. These findings are largely consistent with the international literature. For instance, Su et al. (2023) reported that children aged 4 to 6 are frequently selected for coding education research and that the period after age 5 is particularly critical for conceptual learning. Moreover, an experimental study by Canbeldek and Işıkoğlu (2022) showed that a coding and robotics education program implemented with five-year-old children significantly improved their creative thinking and language skills (Canbeldek & Işıkoğlu, 2023). However, some studies argue that younger age groups can also engage with early coding experiences, particularly through game-based or “unplugged” activities (Lee & Junoh, 2019). This approach is grounded in the idea that children aged 3–4 can begin to develop early cognitive foundations. Nonetheless, developmental limitations remain a key reason why this age group is less frequently included in research. The preference for the 5–6 age group in preschool coding education studies is a consistent trend observed in both national and international literature. While developmental competencies and ease of implementation largely explain this trend, including younger age groups through developmentally appropriate pedagogical approaches could enhance the diversity and depth of research in the field.

Although there is some diversity in sampling methods used in studies on coding education during the preschool period, the most commonly preferred approach is convenience sampling. This method is favored because it enables studies to be conducted more efficiently in terms of time and cost. Similar findings have been reported in national studies such as those by Baltacı (2018) and Yağar and Dökme (2018). Comparable trends are also evident in the international literature. For example, Putri and Suparno (2020) collected data using easily accessible teacher samples, while Kalyenci et al. (2022) employed convenience sampling to select children aged 5–7 and assessed their coding skills. However, the limitations of this method have also been critically discussed in several studies. In a meta-analysis on early childhood coding education, Simonsmeier et al. (2025) emphasized that many studies were conducted with small and homogeneous samples, thereby limiting the generalizability of their findings. In this context, despite the practical advantages of convenience sampling, its limitations in terms of representativeness should be acknowledged. It can be argued that adopting more systematic and innovative sampling strategies would enhance methodological rigor in the field.

An examination of the measurement tools used in studies on coding education in early childhood reveals that most studies employ between one and four instruments, with the use of five or more tools being rare. The preference for a smaller number of instruments is advantageous in terms of ease of implementation and time management; however, using multiple tools has the potential to enhance research quality by enabling a more comprehensive assessment of various variables. A similar trend is observed in the international literature. For example, the Early Childhood Coding Skills Assessment Test developed by Kalyenci et al. (2022) is a single instrument but is supported by extensive validity and reliability analyses, and it has the potential to assess multiple coding-related skills. Likewise, Wang et al. (2022) developed a game-based assessment tool encompassing four distinct dimensions to evaluate the coding skills of children aged 5–6 and demonstrated its associations with creative thinking, algorithmic thinking, and memory. In a study conducted in Argentina, Levinson et al. (2025) utilized multiple data collection tools—including teacher interviews and coding knowledge tests—to evaluate the effectiveness of the program more comprehensively. These findings suggest that both single and multiple assessment tools offer advantages depending on the scope of the research questions. However, increasing measurement diversity—particularly in studies aiming to assess multidimensional skills—can contribute significantly to internal validity and the interpretive depth of the research.

An examination of the data collection tools used in early childhood coding education research reveals that tests are the most frequently preferred instruments, with a total of 17 different tools being utilized across studies. While this indicates a certain degree of diversity in the field, it is noteworthy that authentic assessment tools specific to preschool education—such as children’s drawings, activity plans, portfolios, and rubrics—are used relatively less frequently. These tools have the potential to more comprehensively and meaningfully reflect the learning processes of preschool children, whose developmental characteristics change rapidly. A similar trend is observed in the international literature. For example, Wang et al. (2022) found that the game-based test they developed to assess coding skills had high validity and reliability; however, the study relied solely on a structured test approach and did not collect data on children's self-produced work or creative processes. Similarly, the *Coding Skills Assessment Test* developed by Kalyenci et al. (2022) focused exclusively on numerically-based outputs and did not incorporate observation-based methods or assessments of children’s products. In contrast, the study conducted by Levinson et al. (2025), based on the CAL-ScratchJr curriculum, included both teacher interviews and children’s coding projects as part of the assessment process. This study thus employed not only test-based instruments but also product-focused and reflective assessment tools. Furthermore, Pelizzari et al. (2023) evaluated children’s performance during storytelling, robotics activities, and collaborative tasks using structured observation and portfolio-type tools, thereby generating richer and more contextually grounded data. In conclusion, while tests remain the dominant data collection tools in early childhood coding education research and offer strong measurement validity, the more systematic and widespread use of authentic assessment tools—such as children's drawings, portfolios, or activity-based evaluation forms—would enhance the comprehensiveness and developmental relevance of findings related to children's learning processes.

There are 22 types of topics and concepts addressed in articles related to coding and CT skills. The most frequently occurring concepts/topics in these articles are loops and sequences, followed by algorithmic thinking, debugging, and parsing. This finding aligns with the fundamental content of coding education. Indeed, loops, sequences, algorithmic thinking, and debugging are core components of CT (Fronza et al., 2017). Bers (2018c) also identified seven key components of CT for children aged 4–9, including control structures, representation, hardware/software, algorithms, modularity, debugging, and the design process. In their review of 42 studies on CT in preschool education, Zeng et al. (2023) found that the most frequently addressed CT concepts were loops and sequences. In the same study, the most commonly

applied practices were testing and debugging, while the most frequently implemented CT application was algorithm design. Similarly, Zurnacı and Turan (2022) reported that algorithm design, sequencing, and loops were among the top three topics addressed in their review. These findings indicate a consistent pattern across studies and demonstrate alignment with the existing literature. Furthermore, the scope of these articles appears to be broad. Various skills related to the five developmental domains of young children—cognitive, social, emotional, physical, and linguistic—are addressed, including thinking skills, self-regulation, motor skills, language skills, social-emotional development, and self-care. This suggests that coding education can influence all areas of child development, not just cognitive development. For example, Quinn et al. (2023) reported that coding and robotics activities improved children's CT skills, cognitive abilities such as problem-solving and creative thinking, social skills such as cooperation and communication, and contributed to their emotional development.

While the variety of unplugged tools used in early childhood coding education is noteworthy, their overall usage rates remain limited. According to the findings, nine different unplugged tools were identified in the studies, with the most frequently preferred including various concrete materials (e.g., coding blocks, objects, grid maps, storybooks, graphs, cards, mats, pictures), Robot Turtles, and Bebras Cards. This finding is consistent with pedagogical approaches tailored to younger age groups, as concrete materials play a critical role in supporting conceptual learning given the developmental characteristics of preschool-aged children (Gogoi, 2015). This trend is further supported by the international literature. Bers (2018a) emphasized that coding education enriched with game-based and concrete materials facilitates the development of children's cognitive and social skills, recommending the combined use of unplugged and screen-based tools such as KIBO and ScratchJr. In a game-based assessment tool developed by Wang et al. (2022), tasks involving concrete materials were employed, demonstrating that this approach is particularly interactive and developmentally appropriate for children aged 5–6. However, a review study by Su et al. (2023) noted that unplugged tools were systematically examined in only a limited number of studies on early childhood coding curricula, with research largely focused on coding robots and screen-based tools. This indicates that, despite their potential benefits, unplugged tools are not sufficiently diversified in either research or educational practice. Levinson et al. (2025), in their CAL-ScratchJr-based study conducted in Argentina, reported that unplugged activities significantly contributed to students' algorithmic thinking development, although their effectiveness was found to be contingent on structured teaching contexts. In conclusion, although unplugged tools

used in preschool coding education are pedagogically appropriate and responsive to children's developmental needs, both their diversity and systematic use remain limited. Expanding the variety of unplugged materials in research and practice will support the creation of multifaceted learning environments that accommodate different cognitive styles among young children.

An examination of plugged platforms used in early childhood coding education research reveals that ScratchJr is the most frequently preferred application. This finding is consistent with the results of Zurnacı and Turan (2022) and is strongly supported by the international literature. Bers (2018a) noted that ScratchJr is a free, screen-based application designed for children aged 5–7, and that this feature has made it one of the most widely used tools for early coding education worldwide. Recent studies continue to report positive outcomes regarding the use of ScratchJr. For example, in a study conducted by Özel (2023), it was found that 52 preschool children who used ScratchJr showed high levels of interest, engaged efficiently in creative activities, and tended to explore the application's features and connect them to real-life experiences. Law et al. (2023) stated that ScratchJr provides a developmentally supportive environment that enables young children to understand programming principles through its visual, symbol-based blocks, and they emphasized the application's potential to enrich learning modules. However, some studies have suggested that despite its widespread use, ScratchJr alone may not be sufficient, and learning outcomes vary depending on instructional strategies. Blake-West and Bers (2023) highlighted that the application adheres to a “low floor – high ceiling” design philosophy, making it accessible to learners of all ages, but stressed that optimal outcomes are achieved when it is integrated into a structured curriculum with teacher guidance. Similarly, Sullivan and Bers (2019) reported that the use of ScratchJr varies across U.S. states depending on the presence of state-level computer science standards; in states with such standards, the application is used for longer durations and more frequently, suggesting that successful implementation depends not only on the choice of platform but also on institutional support and teacher competence. In conclusion, both national and international research confirms that ScratchJr is a pedagogically appropriate, accessible, and widely adopted platform for early childhood coding education. However, its effectiveness is closely tied to contextual factors such as the quality of instruction, curricular integration, and teacher practices. Further research and implementation efforts are needed to strengthen these aspects and ensure more effective and equitable outcomes.

Based on the analyses conducted, it was determined that both computer-based and non-computer-based robotic tools are used in early childhood coding education, with a total of

nine different types of robots identified. Among non-computer-based tools, Bee-Bot was the most frequently used, while Blue-Bot was the most prominent among computer-based tools. These findings are consistent with those of Zurnacı and Turan (2022) and are widely supported in the international literature. Papadakis and Kalogiannakis (2022) demonstrated that the use of Bee-Bot led to significant improvements in children's cognitive skills, particularly in the area of computational thinking (CT). Similarly, Angeli and Valanides (2020) found that activities involving Bee-Bot effectively supported children's computational abilities, including debugging, problem solving, and algorithmic thinking. The same study also noted that different gender groups responded differently to robotics activities. Research on Blue-Bot has also shown that this robot supports children not only in programming but also in skills such as visualization, collaboration, and understanding repetitive command structures. Samuelsson (2022) observed that Blue-Bot was integrated into a programming process that combined storytelling and physical design in a cultural heritage-themed project, enabling children to develop both digital and narrative-based skills. However, some studies have highlighted limitations regarding the flexibility of these robotic tools. For instance, Bee-Bot and Blue-Bot were found to be insufficiently adaptable for use with visually impaired children, although they were still considered educationally valuable due to their physical feedback features (van der Meulen et al., 2024). Both Bee-Bot and Blue-Bot are recognized as widely used, pedagogically appropriate, and developmentally suitable tools for early childhood coding education. Nevertheless, while these tools are frequently employed in studies, the limited diversity of robotic tools available is noteworthy. Therefore, diversifying robotic tools to accommodate different cognitive and social development levels is important for enriching early learning environments.

An examination of the variable analysis in articles on early childhood coding education reveals that CT skills, coding skills, and cognitive skills are the three most frequently studied variables. This finding is consistent with trends observed in the national literature and is strongly supported by international research. For instance, Gao et al. (2023) demonstrated that preschool children's CT skills were significantly associated with their coding performance and cognitive regulation capacities, and that CT had both direct and indirect effects on cognitive development. Similarly, in a digital story-based educational program developed by Metin et al. (2024), significant improvements were observed in the CT and coding skills of five-year-old children; moreover, these two skills were found to be highly correlated. A review by Sulistyaningtyas et al. (2020) also reported that coding education supports multiple areas of development, including cognitive, social, emotional, linguistic, and executive functions (e.g.,

planning and task completion), illustrating that the diversity of variables studied in the field contributes to a pedagogically rich structure. The emphasis on CT as the dominant variable aligns with key pedagogical priorities in early childhood education. However, Zeng et al. (2023), in their systematic review, emphasized the importance of analyzing CT not only at the conceptual level but also at the practice (application) and attitudinal (perspective) levels, and they advocated for a multidimensional assessment approach. The frequent examination of CT, coding, and cognitive skills in early childhood coding education research reflects the inherently integrated nature of these constructs. Nevertheless, expanding research to incorporate social, emotional, motivational, linguistic, and environmental variables is essential for achieving a more comprehensive understanding of the multidimensional effects of coding education.

Research on coding education during the preschool period reveals a notable diversity in terms of subject areas. Thirteen distinct themes were identified in the reviewed articles. The first and most common theme focuses on the effects of practical instruction implemented through various approaches, including game-based, STEAM-integrated, digitally supported, educational robotics, and coding toy applications. Numerous studies suggest that such activities contribute to the development of CT and algorithmic skills. In an experimental study conducted by Critten et al. (2022), it was found that children developed skills such as creating simple algorithms, debugging, and planning routes using Bee-Bot robots; however, children with special needs were observed to require more individualized support during these activities. Similarly, Papadakis (2020) investigated the pedagogical appropriateness of digital games, applications, and mobile tools for coding education, noting that application-based tools are particularly motivating for children aged 4–6. He also emphasized that such activities support children's communication, collaboration, and creative thinking skills. The second most common theme includes literature reviews and synthesis studies, which are essential for identifying overarching trends, conceptual frameworks, and implementation strategies in the field. Bakala et al. (2021) noted that preschool robotics tools are largely commercially sourced, which limits their affordability and adaptability. They also pointed to significant variation in activity durations, instructional content, and assessment methods. Similarly, Zeng et al. (2023), in their systematic review, argued that CT should be addressed at three levels—conceptual, practical, and attitudinal—in early childhood contexts, while also highlighting inconsistencies in assessment practices. A third prominent theme is research that examines the assessment of children's coding and CT skills in relation to various variables, as well as the knowledge and attitudes of pre-service teachers. Avci and Deniz (2022) observed that preschool teachers often equate CT

with coding and algorithm development but lack awareness of its broader disciplinary scope. They further noted that teacher education programs can enhance this awareness. Additionally, a digital story-based learning application was found to improve pre-service teachers' knowledge and self-efficacy related to coding pedagogy (Metin et al., 2024). However, some studies highlight a lack of diversity in research topics, particularly those addressing emotional, cultural, and linguistic dimensions. Levinson et al. (2025) found that children's linguistic background influences their algorithmic thinking skills in CT-related tasks, especially among multilingual learners, and emphasized the need for greater focus on linguistic diversity. In conclusion, studies on early childhood coding education cover a broad range of topics and are approached from multiple perspectives, including implementation, assessment, teacher competence, technology use, and pedagogical content development. Nonetheless, developing more inclusive and multidimensional approaches—particularly those that promote cultural, emotional, and linguistic diversity—will further enhance the depth, inclusivity, and pedagogical richness of the field.

The recommendations in the reviewed articles are grouped under five main categories: teachers, educational policies, tools and equipment, research methods and techniques, and parents. Notably, the majority of recommendations focus on teachers and research methodologies. This trend is largely consistent with the international literature. Levinson et al. (2025), in their study on the CAL-ScratchJr curriculum implemented in Argentina, emphasized that teachers require more professional development opportunities in coding and CT. In this context, they stressed that the success of the program is closely tied to the quality of teacher training. To better understand the multidimensional effects of coding education in early childhood, researchers have highlighted the need to increase methodological diversity—particularly noting the scarcity of longitudinal and design-based studies (Başaran et al., 2024). In terms of educational policy, Bers et al. (2019) argued that integrating coding and robotics into the early childhood curriculum in Spain, as part of the “Coding as a Playground” project, necessitates reforms at both pedagogical and structural levels. They further suggested that policymakers should develop strategies to support this integration process. Regarding tools and materials, Papadakis and Kalogiannakis (2022) recommended that the digital and physical materials used in early childhood coding education should be open-access, low-cost, and pedagogically adaptable. They specifically noted the effectiveness of tools such as KIBO due to their age-appropriateness. Recommendations concerning parents highlight the importance of supporting children's learning at home. It is suggested that information dissemination, language

accessibility, and communication processes should be strengthened to help parents engage more effectively with community programs that support early childhood development (Partain et al., 2019). Overall, the recommendations reviewed address multiple dimensions—such as teacher training, curriculum integration, material diversity, research approaches, and parental involvement—reflecting findings reported in both national and international studies. This diversity underscores the importance of approaching early childhood coding education not only from a technical standpoint but also through pedagogical, social, and structural lenses.

This study, which examined 70 international articles published between 2013 and 2023 on coding education and CT in the preschool period, generally reveals that research in this field has gained momentum in recent years. It also demonstrates diversity in research methods and techniques, variables, subject areas, findings, and recommendations, involving various sample groups. In this context, the continuity of early childhood research on coding—taking into account different variables, cultures, participant profiles, and measurement tools—is of great importance.

6. Limitations

This study covers research conducted between 2013 and 2023 exclusively with preschool children aged 0–6, preschool teachers, preschool teacher candidates, or parents with children in the preschool period. In this regard, the study is limited to a specific age and professional focus in terms of the participant group. Additionally, only studies available in the ERIC, ScienceDirect, Scopus, and WoS databases were included in the review. The study included only English-language articles with full-text access and open access. Studies published in other languages, with access restrictions, or where only the abstract was available were excluded from the evaluation. Furthermore, publications such as book chapters, theses, conference abstracts, and reviews were excluded from the scope. Only articles were included in the review, and some studies lacking sufficient methodological information were also excluded. Furthermore, only publications accessible through keywords identified by the researchers were evaluated, which may have limited the possibility of accessing the entire literature on the subject.

7. Recommendations

Based on the results and limitations of this study, which examined 70 articles on coding education and CT in the preschool period, screened from international databases according to various criteria, the following recommendations can be made: First, this study is limited to 70 articles published in international databases between 2013 and 2023. Future research could

expand the scope by including different time frames, indexing services, and additional sources such as theses and conference proceedings. Furthermore, since this study only includes articles from international databases, comparative studies between national (e.g., Turkish) and international literature are encouraged. This research is also limited to studies focused on the preschool period. Future studies could examine other age groups and conduct comparative analyses between preschool and primary or elementary education levels. In terms of methodology, mixed-methods designs should be encouraged alongside qualitative and quantitative approaches. In particular, expanding the diversity of research designs in quantitative studies may help to enrich the content and breadth of findings. Longitudinal studies that track the development of coding and CT skills in preschool-aged children over time should be increased, as such studies offer valuable insights into the long-term effects of coding education. Additionally, more robotic coding studies involving younger preschool children are recommended, particularly those incorporating play-based and age-appropriate strategies. Regarding sampling, greater use of probability-based methods such as simple random sampling is advised to increase the generalizability of findings. A wider range of measurement tools should also be employed in studies on preschool coding education. The use of diverse assessment instruments allows for the inclusion of multiple variables and offers a more comprehensive understanding of child development. Research topics related to early childhood coding education should also be diversified. The findings of this study suggest that coding education can support multiple developmental domains. Therefore, further studies could investigate variables such as motivation, learning environments, instructional materials, curriculum design, and digital literacy among preschool children, teachers, and parents. Teachers should be offered professional development and support in areas such as CT integration, coding pedagogy, and assessment practices (e.g., through training programs or coaching models). Culturally responsive materials and training programs that align with national early childhood curricula should also be developed. Moreover, educational tools and content should be open-access, low-cost, inclusive, age-appropriate, and tailored to children's individual needs. Finally, parent education programs focusing on early childhood coding and digital literacy can be implemented to promote learning continuity at home.

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The authors declare that there is no conflict of interest in this study.

RESEARCH AND PUBLICATION ETHICS STATEMENT

The authors declare that research and publication ethics are followed in this study.

AUTHOR LIABILITY STATEMENT

The authors declare that the “Conceptual Framework, Research, Data Analysis and Software, Gathering Sources, Post Draft, Visualization” part of this work was done by Assist. Prof. Dr.

Ayşin Gaye ÜSTÜN, “Conceptual Framework, Method Design, Research, Data Analysis and Software, Review and Editing” part of this work was done by Prof. Dr. Hülya GÜLAY OGELMAN.

Okul Öncesi Kodlama Eğitimi ve Bilgi İşlemsel Düşünme Üzerine Sistematiik Bir İnceleme

Dr. Öğr. Üyesi Aysın Gaye ÜSTÜN, Sinop Üniversitesi, aysingaye.ustun@gmail.com, 0000-0001-9564-0761

Prof. Dr. Hülya GÜLAY OGELMAN, Sinop Üniversitesi, ogelman@sinop.edu.tr, 0000-0002-4245-0208

Özet: Bu çalışmanın amacı, 2013-2023 yılları arasında uluslararası alan yazında okul öncesinde kodlama eğitimi ve bilgi işlemsel düşünme (BİD) konularının yer aldığı makalelerin farklı değişkenlere göre incelenmesidir. Türkiye'deki alanyazın incelendiğinde Okul öncesi dönemde kodlama çalışmalarını inceleyen yalnızca bir sistematik derleme bulunmakta ve bu çalışma Türkiye'deki araştırmaları kapsamaktadır. Bu nedenle uluslararası veri tabanlarında taranan çalışmaların incelendiği bu çalışmanın, Türkiye'deki araştırmacılara farklı bakış açıları sunması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Araştırmada sistematik derleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya dahil edilecek çalışmaların belirlenmesi için elektronik ortamda tarama yapılmıştır. Dâhil etme-hariç tutma ölçütlerine göre belirlenen makalelerden oluşan toplam 70 çalışma incelenmiştir. Çalışmanın bulgularına bakıldığında makalelerde en sık yer alan kavram/konu döngüler ve sıralamalar olmuştur. Bilgisayarsız kodlama araçlarıyla öğretimde çoğunlukla çeşitli malzemeler (kodlama blokları, matlar, resimler, kağıtlar vb.), bilgisayarlı kodlama platformlarından ScratchJr, bilgisayarsız robotik araçlarından Bee-Bot, bilgisayarlı robotik araçlardan ise en çok Blue-Bot'un kullanıldığı belirlenmiştir. Değişkenlerde en çok BİD, kodlama becerileri ve bilişsel beceri ele alınmıştır. En sık rastlanan konu başlığı, çocuklara yönelik farklı konu ve tekniklerle yapılan eğitimlerdir. Öneriler, öğretmenler, eğitim politikaları, araç gereçler, araştırma yöntem ve tekniklerle anne babalar başlıklarında sunulmuştur. Sonuç olarak bu çalışma bulgularının alandaki uygulayıcı ve araştırmacılara kodlama ve BİD becerileri ile ilgili yapacakları çalışmalarda yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Kodlama eğitimi, Bilgi işlemsel düşünme, Kodlama, Okul öncesi, Sistematiik alan yazın taraması.

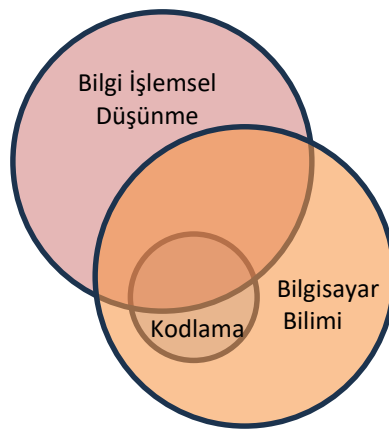
1. Giriş

Bilgi İşlemsel Düşünme (BİD), problem çözme süreçlerini sistematik bir şekilde ele almayı sağlayan ve dijital çağda giderek daha fazla önem kazanan temel bir beceri olarak öne çıkmaktadır (Wing, 2006). BİD kavramı yeni olmamakla birlikte, en genel anlamıyla "bilgisayar bilimi kavramlarından yararlanarak problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlama" süreci olarak tanımlanmaktadır (Gülbahar ve diğerleri, 2019). Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği (ISTE) ve Bilgisayar Bilimleri Öğretmenleri Derneği (CSTA), 2009 yılında BİD'i, pratik problemleri çözmek ve bilgisayarla ilişkili davranış ve tutumları desteklemek için tasarlanmış genişletilmiş bir beceri kümesi olarak tanımlamıştır (Barr & Stephenson, 2011). Papert, 1980'li yıllarda bu kavramı, çocukların elektronik bilgisayarlarla ilişkisini farklı bir bağlamda ele almak amacıyla kullanmıştır (Papert, 2020). Wing (2006), Papert ve Papert'in (1985) fikirlerinden hareketle BİD'i "sadece bilgisayar bilimcileri için değil, herkes için temel bir beceri" olarak tanımlamış ve geliştirmiştir. Selby ve Woollard (2013) BİD'i soyutlama, ayrıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme içeren bir düşünme süreci olarak tanımlamıştır. BİD, bireyleri karmaşık problemleri daha küçük ve yönetilebilir parçalara ayırmaya, bu parçalardaki tekrar eden desenleri belirlemeye ve harici bir sistem tarafından yürütülebilecek algoritmik çözümler geliştirmeye teşvik etmektedir (Montuori ve diğerleri, 2023). Muñoz-Repiso ve Caballero-González (2019), BİD becerilerini değerlendirmek amacıyla üç temel boyut belirlemiştir: algoritmaların oluşturulması ve uygulanmasını içeren diziler, eylem-yönerge uyumu ve hata ayıklama süreçleri. Bu yaklaşımlar, BİD'in eğitimde uygulanabilirliğini ve ölçülebilirliğini destekleyen önemli bir çerçeve sunmaktadır. Brennan ve Resnick (2012) ise BİD için kavramlar, uygulamalar ve perspektiflerden oluşan üç boyutlu bir çerçeve önermektedir. Bu çerçevenin ilk boyutu, programlama dilinde kullanılan kavramları; ikinci boyutu, programlama sürecinde izlenen yöntem ve stratejileri; üçüncü boyutu ise öğrencilerin teknolojik dünyaya yönelik algılarını kapsamaktadır.

BİD becerilerinin artan önemi ile programlama eğitimi de giderek daha fazla ön plana çıkmaktadır. Şekil 1'de BİD, bilgisayar bilimleri ve bilgisayar programlama arasındaki bağlantı gösterilmektedir. Association for Computer Machinery (ACM), bilgisayarların ve algoritmik işlemlerin incelenmesini bilgisayar bilimi olarak tanımlamaktadır (Tucker, 2023). Özellikle bilgisayar programlama, bilgisayar biliminin yalnızca bir yönünü oluşturmaktadır (Bers ve diğerleri, 2022). Programlama, bir algoritmanın adım adım uygulanabilir şekilde ifade edilmesi sürecini kapsamakta ve bilgisayarlarda algoritmaların yürütülmesini sağlamaktadır (Tucker, 2023). Kodlama ise bilgisayar tarafından yürütülebilir bir dizi talimatın formüle edilmesi sürecidir

(Angevine ve diğerleri, 2017). Kodlama eğitimi, erken yaşlardan itibaren başlanabilecek bir öğrenme süreci olarak öne çıkmaktadır. Erken kodlama deneyimi, çocukların yalnızca hızla değişen bilgisayar sektörüne hazırlanmasına yardımcı olmakla kalmamakta, aynı zamanda onlara ifade ve iletişim için bir dil ve sistematik düşünme becerisi kazandırmaktadır (Bers, 2021). Bers (2018a), kodlamayı iki temel çerçevede ele almaktadır. Birinci çerçeve, kodlamayı bireylerin bilişsel, duygusal, sosyal ve motor gelişimlerini destekleyen kapsayıcı bir öğrenme ortamı olarak değerlendiren "oyun alanı" yaklaşımıdır. İkinci çerçeve ise kodlamayı, bireylerin semboller ve teknolojik araçlar aracılığıyla düşüncelerini anlamak, oluşturmak, iletmek ve ifade etmek için kullandıkları bir "okuryazarlık" biçimi olarak tanımlamaktadır. Kodlama, okul öncesi dönemde çocukların bilgisayar kullanımına yönelik ilgilerini artırmanın yanı sıra sosyal, duygusal, fiziksel ve bilişsel gelişimlerini destekleyen çeşitli fırsatlar sunmaktadır (Yu & Roque, 2019).

Bers ve diğerleri (2019), erken yaşlarda kodlama becerilerinin edinilmesinin BİD'i teşvik etmede etkili bir yol olduğunu öne sürmektedir. Kodlama uygulamaları, analitik süreçleri temel alarak programlama faaliyetlerini içeren ve BİD becerilerinin geliştirilmesine olanak sağlayan eğlenceli ve etkili bir öğrenme ortamı sunmaktadır (Pila ve diğerleri, 2019). BİD becerileri, çocukların soyut ve algoritmik düşünmesini sağlayan çeşitli bilişsel yetkinlikleri kapsamaktadır (Grover & Pea, 2013; Wing, 2008). Bu yetkinlikler, bilgisayar bilimi ve teknolojiyle sınırlı kalmayıp günlük yaşamda yemek tarifi yazmak, bir hikâyeyi yeniden anlatmak veya bir rotayı tarif etmek gibi sıralama gerektiren çeşitli aktiviteleri de içermektedir (Bers, 2021). Bu noktada, BİD'in kodlama ile eşanlamlı olduğu yönündeki yaygın yanlışlığın düzeltilmesi büyük önem taşımaktadır. Kodlama, BİD'i teşvik eden ideal bir bağlam sunmasına rağmen BİD, bireyin kodlamadan önce problemi anlama ve çözme sürecinde uyguladığı tüm zihinsel becerileri içermektedir (Grover, 2018).



Şekil 1. Kodlama, bilgisayar bilimleri ve BİD arasındaki ilişki (akt. Louka & Papadakis, 2024)

Okul öncesi dönemde BİD'in geliştirilmesine yönelik çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar genel olarak üç kategoriye ayrılmaktadır: bilgisayarsız kodlama etkinlikleri, bilgisayarlı kodlama ortamları ve robotik kodlama uygulamaları. Bilgisayarsız kodlama etkinlikleri, çocukların herhangi bir dijital araç kullanmadan, algoritmik düşünme ve problem çözme süreçlerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Örneğin, bir hikâye sıralama etkinliği veya bir labirent çözme oyunu, çocukların mantıksal sıralama ve problem çözme becerilerini destekleyen birer BİD etkinliği olarak değerlendirilmektedir (Zhong ve diğerleri, 2016; Battal ve diğerleri, 2021). Bu tür etkinlikler, çocukların soyut kavramları somut hale getirmelerine yardımcı olmakta ve erken yaşlarda analitik düşünme becerilerinin temellerini atmaktadır (Resnick ve diğerleri, 2009). Bilgisayarlı kodlama ortamları ise çocuklara görsel programlama dilleri aracılığıyla BİD becerilerini uygulama fırsatı sunmaktadır. ScratchJr gibi blok tabanlı programlama araçları, çocukların sözdizimi hataları yapmadan kodlama mantığını kavramalarına ve algoritmik düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Louka & Papadakis, 2024). Bu tür araçlar, çocukların kendi hikâyelerini, oyunlarını ve etkileşimli projelerini oluşturmalarına olanak tanırken, aynı zamanda mantıksal akıl yürütme ve sıralama becerilerini geliştirmelerine katkı sağlamaktadır (Bers, 2018b). Robotik kodlama ise çocuklara fiziksel etkileşim yoluyla programlama becerilerini deneyimleme fırsatı sunmaktadır. Örneğin, KIBO ve Bee-Bot gibi eğitim robotları, çocukların kodlama komutlarını fiziksel nesnelerle ilişkilendirerek öğrenmelerini sağlamaktadır (Bers, 2021; Benitti, 2012). Araştırmalar, robotik kodlama etkinliklerinin çocukların uzamsal düşünme, hata ayıklama ve algoritmik düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olduğunu göstermektedir (Bers ve diğerleri, 2022).

2. Literatür

BİD, yalnızca teknolojik bir yeterlilik olarak değil, aynı zamanda problem çözme, algoritmik düşünme ve mantıksal akıl yürütme gibi üst düzey bilişsel becerilerin gelişimini destekleyen kritik bir öğrenme alanı olarak değerlendirilmektedir. Özellikle okul öncesi dönemde bu becerilerin kazandırılmasına yönelik araştırmalar, erken yaşta başlatılan BİD temelli eğitim uygulamalarının çocukların hem bilişsel hem de sosyal-duygusal gelişimleri üzerinde çok yönlü katkılar sağladığını göstermektedir. Lin ve diğerlerinin (2020) oyun temelli öğrenme yaklaşımlarıyla desteklenen akıllı oyuncaklar ile gerçekleştirdikleri çalışmanın sonuçları, çocukların BİD'e olan ilgisini artırdığını ve öğrenme motivasyonlarını pekiştirdiğini göstermektedir. Ayrıca, programlanabilir oyuncaklarla yapılan etkinliklerin çocukların matematiksel düşünme ve mantıksal akıl yürütme becerileriyle de ilişkili olduğunu göstermektedir (Yang, 2024). Bu tür öğrenme ortamlarının sosyal-duygusal kazanımlara da katkı

sağladığı gözlemlenmektedir. Özellikle duygusal düzenleme becerileri gelişmekte olan çocuklarda, robotik kodlama gibi etkinliklerin sosyal uyum ve iş birliği becerilerini desteklediği bildirilmiştir (Yang, 2024). ScratchJr gibi araçlar aracılığıyla yapılan çalışmalarında, çocukların BİD becerilerini etkili biçimde geliştirdiğini ve öğretmenlerin bu sürece olumlu yaklaştığı sonucuna ulaşılmıştır (Kourtı ve diğerleri., 2023). Montuori ve diğerlerinin (2023) bilgisayarsız kodlama etkinliklerini robotik kodlama etkinliklerine entegre ettikleri çalışmanın bulguları da çocukların yalnızca bilgisayar temelli kodlama becerilerini değil, aynı zamanda görsel-uzamsal yetenekleri de önemli ölçüde geliştirdiğini göstermektedir. Kodlama temelli öğrenme ortamları, çocukların dilsel, duygusal ve sosyal etkileşim becerilerini geliştiren iş birliğine dayalı öğrenme süreçlerini de teşvik etmektedir. Bu kapsamda, CAL (Coding as Another Language) yaklaşımı ile yürütülen çalışmalar, kodlamanın çocuklar için bir ifade biçimi olarak işlev gördüğünü ve kültürel bağlamlara duyarlı, kapsayıcı pedagojilerin gelişimine katkı sunduğunu ortaya koymaktadır (Kalyva, 2024; Levinson ve diğerleri., 2025). Öte yandan, çocukların bireysel farklılıkları da bu becerilerin gelişiminde etkili olabilmektedir. Georgiou ve Angeli (2019), alan bağımlılığı/bağımsızlığı gibi bilişsel stillerin, BİD gelişimi üzerinde belirleyici olduğunu ve yapılandırılmış yönlendirme tekniklerinin bu farklılıkları dengeleyebileceğini belirtmektedir. Ayrıca bu alandaki gelişmeleri değerlendirmek için geçerli ve güvenilir ölçme araçlarına duyulan ihtiyaç doğrultusunda, BİD bileşenlerine yönelik yeni testlerin geliştirilmesi de dikkat çekmektedir (Jiménez ve diğerleri, 2024).

Son yıllarda Türkiye’de okul öncesi dönemde kodlama eğitimi üzerine yapılan araştırmaların sayısında belirgin bir artış olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar, genellikle kodlama temelli öğretim uygulamalarının çocukların problem çözme, dikkat, planlama ve iş birliği gibi çok yönlü gelişim alanlarına olan etkilerini incelemektedir. Başaran ve diğerlerinin (2024) meta-tematik analizi, kodlama eğitiminin çocukların dikkat, planlama, neden-sonuç ilişkisi kurma gibi bilişsel becerileriyle birlikte, işbirliği, duygularını ifade etme ve başkalarıyla etkileşim kurma gibi sosyal-duygusal becerilerini de desteklediğini göstermiştir. Altun (2018), okul öncesi çocuklarla yürütülen kodlama etkinliklerinin çocukların bilişsel becerilerini ve görev bilincini anlamlı düzeyde artırdığını göstermiştir. Benzer şekilde, Atabay ve Albayrak (2020), kodlama temelli oyunların çocukların mantıksal akıl yürütme becerilerini desteklediğini ve dikkat sürelerinde artış sağladığını belirtmiştir. Arslan ve Kartal’da (2022), kodlama eğitiminin çocukların iş birliği ve iletişim becerilerini olumlu yönde etkilediğini ve öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırdığını raporlamıştır. Küçük kara ve Aksüt (2021), okul öncesi dönemde kullanılan kodlama araçlarının (ör. Bee-Bot) çocukların hem teknolojiyle tanışmalarını hem de yönergeye dayalı düşünme

biçimlerini geliştirdiğini vurgulamaktadır. Öte yandan, Metin ve Vural (2024), kodlama etkinliklerinin okul öncesi çocuklarda algoritmik düşünme becerilerini geliştirdiğini ve özellikle görsel-uzamsal becerilerde anlamlı gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur. Somuncu ve Aslan (2022) ise, çocukların kodlama sürecinde hata ayıklama ve çözüm geliştirme becerilerinin geliştiğini belirterek, sürecin öğrenmeye yönelik olumlu tutum oluşturduğunu aktarmaktadır. Bu sonuçlar Türkiye’de kodlama eğitimi özelinde okul öncesi çocuklarla gerçekleştirilen çalışmalara yoğunlaştığını gösterse de henüz istenilen seviyede olmadığı görülmektedir. Alanyazın incelemesi sonucunda okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının kodlamaya ilişkin görüşlerinin incelendiği çalışmalara da (Bozkurt-Polat & Ulutaş, 2023; Ergin & Ercan, 2022; Kanmaz, 2023) rastlanmıştır. Zurnacı ve Turan’ın (2022) derleme niteliğindeki çalışmasında ise Türkiye’de okul öncesi dönem kodlama ve programlama eğitimi konularına odaklanan çalışmalar YÖK Tez Merkezi, TR Dizin ve Google Akademik veri tabanlarında Kasım 2021’e kadar yayınlanan bildiri, makale ve tez türünde toplam 30 çalışma incelenmiştir. Aynı düzeyde yaygınlık gösteren BİD becerilerine yönelik çalışmaların Türkiye’de daha sınırlı olduğu görülmektedir.

Türkiye’de BİD becerilerinin incelenmesine yönelik çalışmalarına daha çok ilkökul, ortaokul, lise ve üniversite düzeyindeki öğrencilere yoğunlaştığı (Adalıyılmaz, 2022; Akçay ve diğerleri, 2019; Durmuş, 2024; Güçlü, 2022; İbıllı ve diğerleri, 2020; İskender ve diğerleri, 2024; Sağlam, 2022; Temel & Mumcu, 2024; Totan, 2021; Üzüm ve diğerleri, 2024; Yıldırım, 2024) görülmektedir. Bu çalışmalar, programlama öğretimi (Durmuş, 2024; Üzüm ve diğerleri, 2024), akıl ve zekâ oyunları öğretimi (Adalıyılmaz, 2022), problem çözme becerileri (Güçlü, 2022; Temel & Mumcu, 2024) ve üstbilişsel rehberliğin BİD becerisine etkisine (Sağlam, 2022) odaklanmıştır. Okul öncesi dönem çocuklara yönelik BİD becerileri ile ilgili çalışmaların ise nispeten daha az olduğu tespit edilmiştir. Loğoğlu (2023), çocukların BİD becerileri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Okul öncesi dönem çocukların BİD becerilerini ölçmek amacıyla geliştirilen ölçeklerin Türkçe’ye uyarlanması ile ilgili son yıllarda yapılan çalışmalar dikkat çekmektedir (Çetin ve diğerleri, 2022; Yılmaz & Uysal, 2024). Bu ölçek uyarlama çalışmalarının gelecek yıllarda okul öncesi çocukların BİD becerileri ile ilgili çalışmalara öncülük edeceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada, okul öncesi dönemde bilgisayarsız, bilgisayarlı ve robotik kodlama eğitimleri ile BİD becerilerini ele alan makaleler, ERIC, Science Direct, Scopus ve WoS gibi dört uluslararası veri tabanında incelenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, bu çalışmanın Türkiye’de ilgili alanda gerçekleştirilecek araştırmalara önemli bir rehberlik sağlayacağı öngörülmektedir. Alan yazın taraması sonucunda, Türkiye’de okul öncesi dönemde kodlama

çalışmalarını inceleyen yalnızca bir sistematik derleme çalışmasına rastlanmış olup, söz konusu çalışmanın yalnızca Türkiye’de gerçekleştirilen araştırmaları kapsadığı belirlenmiştir. Bu doğrultuda, 2013-2023 yılları arasında uluslararası veri tabanlarında yayımlanan çalışmaların analiz edildiği bu sistematik derlemenin, Türkiye’deki araştırmacılara uluslararası düzeyde farklı bakış açıları sunması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Araştırmanın alt amaçları şu şekildedir:

Okul öncesinde kodlama ve BİD temalı makalelerin;

1. Yıllara göre dağılımı nedir?
2. Türe göre dağılımı nedir?
3. Araştırma yaklaşımına göre dağılımı nedir?
4. Araştırma desenine göre dağılımı nedir?
5. Veri toplama zamanına göre dağılımı nedir?
6. Yer alan araştırmaların gerçekleştirildikleri ülkelere göre dağılımı nedir?
7. Çalışma gruplarının kapsamına göre dağılımı nedir?
8. Çalışma grubu seçim yöntemine göre dağılımı nedir?
9. Veri toplama araç sayısına göre dağılımı nedir?
10. Veri toplama araçlarının türüne göre dağılımı nedir?
11. Kodlama ve BİD becerileri ile öğretilen konu/kavramlara göre dağılımı nedir?
12. Kodlama eğitiminde kullanılan bilgisayarsız araçlara göre dağılımı nedir?
13. Kodlama eğitiminde kullanılan bilgisayarlı platformlara göre dağılımı nedir?
14. Kodlama eğitiminde kullanılan robotik araçlara göre dağılımı nedir?
15. Değişkenlere göre dağılımı nedir?
16. Konu dağılımı nedir?
17. Önerilerin konu başlıklarına göre dağılımı nedir?

3. Yöntem

Bu araştırma, sistematik alan yazın taraması yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Sistematik alan yazın taraması, belirli bir konuya ilişkin bireysel araştırmaların ötesinde, daha geniş ve

güvenilir bir anlayış elde etmeyi amaçlamaktadır (Oakley, 2012). Araştırmada sistematik alan yazın yöntemi PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) ilkelerine (Tricco ve diğerleri, 2018) göre yapılandırılmıştır.

3.1. Araştırmanın Veri Tarama Süreci

Alanyazın taraması için kullanılan elektronik veri tabanları arasında Education Resources Information Center (ERIC), Science Direct, Scopus ve Web of Science (WoS) yer almaktadır. Bu süreçte dört veri tabanı iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı birkaç defa taranmış ve dâhil etme/hariç tutma kriterleri kapsamına giren tüm araştırmalara ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmadaki makalelere Ocak-Şubat 2024 tarihleri arasında erişilmiştir. Makalelerin belirlenmesinde “computational thinking”, “computer coding”, “robotic coding”, “unplugged coding” şeklindeki kodlama ile ilgili anahtar kelimeler ile “early childhood”, “preschool education” ve “kindergarten” şeklindeki okul öncesi dönem çocuklarını tanımlayan anahtar kelimelerin bir arada kullanıldığı kelime grupları ile aramalar yapılmıştır. Oluşturulan kelime grupları şu şekildedir: “computational thinking and early childhood”, “computational thinking and preschool education”, “computational thinking and kindergarten”, “computer coding and computational thinking and early childhood”, “computer coding and computational thinking and preschool education”, “computer coding and computational thinking and kindergarten”, “robotic coding and computational thinking and early childhood”, “robotic coding and computational thinking and preschool education”, “robotic coding and computational thinking and kindergarten”, “unplugged coding and computational thinking and early childhood”, “unplugged coding and computational thinking and preschool education”, “unplugged coding and computational thinking and kindergarten”.

3.2. Araştırmaya Kabul Edilme ve Kabul Edilmeme Ölçütleri

Literatür taraması için kullanılan veri tabanları ERIC, Science Direct, Scopus ve WoS’tur. Bu süreçte dört veri tabanı iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı birkaç kez taranmış ve dahil etme/dışlama kriterleri kapsamına giren tüm çalışmalara ulaşılmaya çalışılmıştır. Buna göre dâhil etme ve hariç tutma kriterleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Araştırmaya kabul edilme ve kabul edilmeme ölçütleri

Kabul Edilme Ölçütleri	2013-2023 yılları arasında uluslararası veri tabanlarında yayınlanıyor olması İngilizce yazılmış olması Tam metin olması Açık erişimli olması Sadece “0-72 ay ya da 0-6 yaş” okul öncesi çocukları kapsamı Sadece okul öncesi öğretmenleri, öğretmen adayları ya da okul öncesi dönemde çocuğu olan anne-babalarla gerçekleştirilmiş olması
Kabul Edilmeme Ölçütleri	2013-2023 yılları dışında kalması İngilizce dışında bir dilde yayınlanmış olması Araştırma konusuyla ilgili olmaması Çeşitli branşlardan öğretmenler ya da öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiş olması Okul öncesi ebeveynleri ve ilkokul ebeveynlerinin birlikte incelenmesi

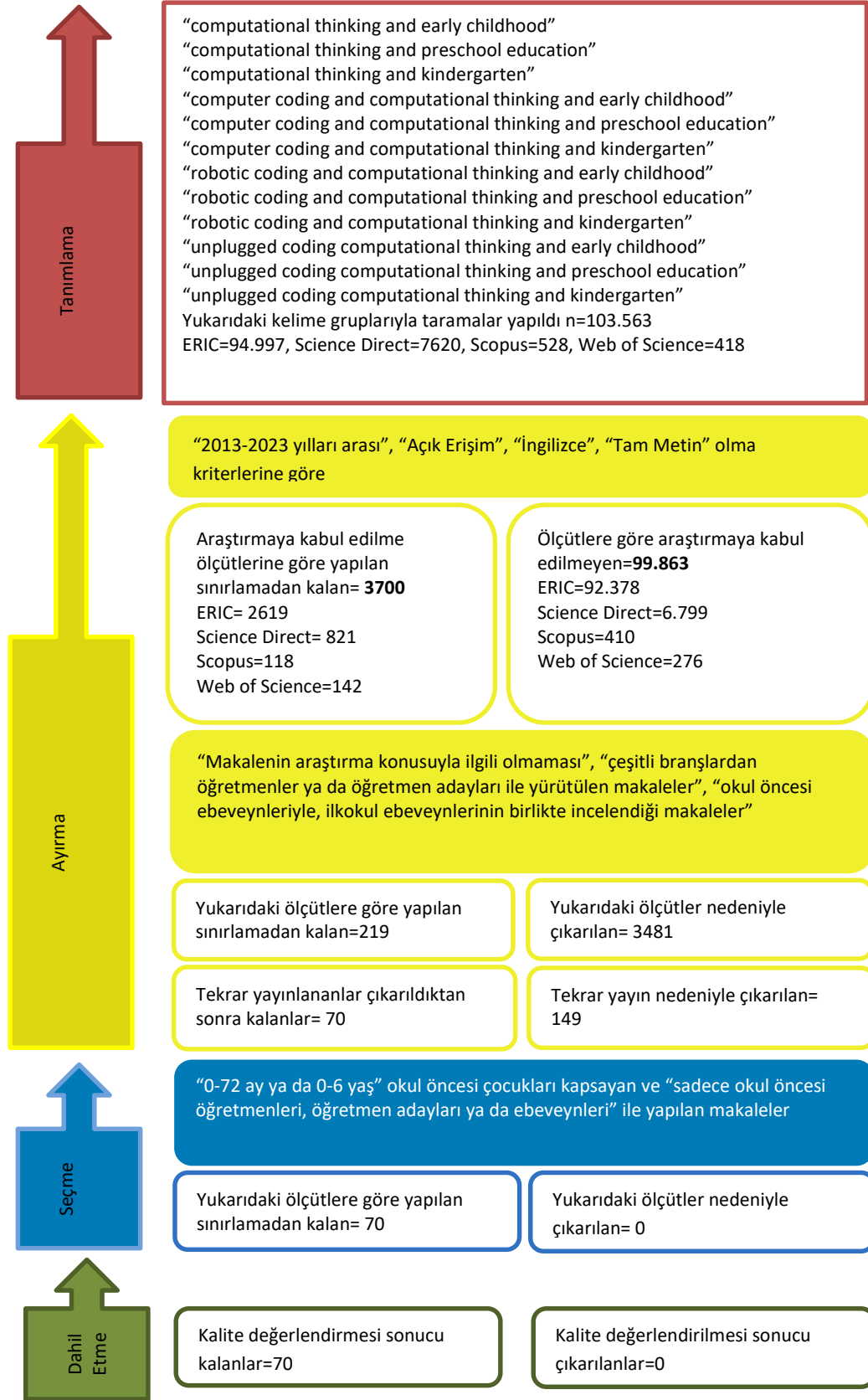
3.3. Makalelerin Seçimi

Şekil 2’de yer alan anahtar kelime gruplarıyla gerçekleştirilen filtresiz tarama sonucunda ERIC (n=94.997), Science Direct (n=7620), Scopus (n=528) ve WoS (n=418) veri tabanlarında toplam 103.563 makaleye ulaşılmıştır. Her bir arama için veri tabanlarında “2013-2023” yılları arasında yayınlanmış olma, “İngilizce” yazılmış olma, “Tam Metin”, “Açık Erişim” filtreleri uygulanmıştır. İlgili kriterlere göre 99.863 makale çalışmadan çıkarılmış olup, ERIC (n=2619), Science Direct (n= 821), Scopus (n=118) ve WoS (n=142) veri tabanlarından toplam 3700 makale kalmıştır. Dört veri tabanında “araştırma konusuyla ilgili olmayan”, “farklı branşlardan öğretmenler ya da öğretmen adayları ile yürütülen” ve “okul öncesi ve ilkokul ebeveynlerinin birlikte çalışıldığı” makaleler çalışmadan çıkartıldığında toplam 219 makale kalmıştır. Bu makalelerden 149 tanesinin veri tabanlarında tekrar edildiği tespit edilmiştir. Son olarak 70 makale kalmıştır. Prisma kalite değerlendirmesi sonucunda çalışmadan herhangi bir makale çıkartılmamıştır. ERIC (n=16), Science Direct (n=9), Scopus (n=9) ve WoS (n=36) veri tabanında toplam 70 makale çalışmaya dahil edilmiştir.

3.4. Geçerlik Güvenirlik Çalışması

Bu çalışmada incelenen tüm makaleler, içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Analiz sürecinde, araştırmacılar tarafından Microsoft Office Excel ortamında oluşturulan analiz formu kullanılmıştır. Söz konusu analiz formu, araştırma sorularıyla uyumlu olarak yıl, ülke, araştırma yaklaşımı, çalışma grubu, kodlama öğretiminde kullanılan yöntemler ve araçlar/uygulamalar, kodlama ile öğretilen konu veya kavramlar, çalışılan değişkenler, bulgular ve öneriler gibi kategorileri içermektedir.

Araştırmacılar, her makaleyi bağımsız olarak analiz etmiş ve kodlamıştır. Bu süreçte, olası hata kaynaklarını en aza indirmek ve analiz sürecinin geçerliliği ile güvenilirliğini artırmak amacıyla sistematik bir yaklaşım benimsenmiştir. Kodlayıcılar arasındaki iç tutarlılık oranı %87 olarak hesaplanmıştır. Miles ve Huberman'a (1994) göre, kodlayıcılar arasındaki tutarlılık en az %80 olmalıdır. Bu bağlamda, çalışmada elde edilen %87'lik tutarlılık oranı, kodlama sürecinin güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca, çalışmanın geçerliliğini sağlamak amacıyla, sistematik derleme süreci ayrıntılı bir şekilde açıklanarak okuyucuya sunulmuştur.



Şekil 2. Alanyazın taramasına dair akış şeması

4. Bulgular

4.1. Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı

Tablo 2 incelendiğinde, araştırma kapsamına alınan 11 yıllık süre zarfında belirlenen kriterlere göre 70 makaleye ulaşıldığı ve üç yıl (2012, 2015, 2016) haricinde diğer yıllarda konu ile ilgili makalelerin yayınlandığı görülmektedir. En fazla makale sayısı 2023 (n=25), en az makale ise 2014 (n=1) ve 2017 (n=1) yıllarına aittir.

Tablo 2

Makalelerin yıllara göre dağılımı

Yıl	f	%
2013	0	0,0
2014	1	1,4
2015	0	0,0
2016	0	0,0
2017	1	1,4
2018	2	2,8
2019	6	8,4
2020	5	7,0
2021	13	19,0
2022	17	24,0
2023	25	36,0
Toplam	70	100,0

4.2. Makalelerin Türe Göre Dağılımı

Tablo 3'e göre makalelerin 65'i (%93.0) araştırma, 5'i (%7.0) alan yazın taraması türündedir.

Tablo 3

Makalelerin türe göre dağılımı

Makale Türü	f	%
Araştırma	65	92,8
Alan yazın taraması	5	7,2
Toplam	70	100,0

4.3. Makalelerin Araştırma Yaklaşımına Göre Dağılımı

Tablo 4'te bu çalışma kapsamında belirlenen araştırma türündeki 65 makalenin çoğunluğunun (n=26) nitel yaklaşımda hazırlandığı, en az yararlanılan yaklaşımın karma (n=15) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4

Makalelerin araştırma yaklaşımına göre dağılımı

Araştırma Yaklaşımı	f	%
Nitel	26	40,0
Nicel	24	37,0
Karma	15	23,0
Toplam	65	100,0

4.4. Makalelerin Araştırma Desenine Göre Dağılımı

Tablo 5 incelendiğinde, nitel yaklaşım içerisinde 7 desenden yararlanılmış, bir çalışmada hangi nitel desen olduğu belirtilmemiştir. Nitel yaklaşım içerisinde en çok durum çalışmasından (n=11) yararlanılmıştır. Nicel yaklaşımda iki desen yer almakla birlikte en çok (n=14) deneysel desenden yararlanılmıştır. Karma yaklaşımda dört desen belirlenmiş olup en çok tasarım tabanlı (n=6) desenle yapılmış makaleye rastlanılmıştır. Genel olarak araştırma yaklaşımıyla hazırlanmış makalelerdeki desenler içerisinde en çok kullanılan nicel yaklaşımdan deneysel desen (n=14) olmuştur.

Tablo 5

Makalelerin araştırma desenine göre dağılımı

Araştırma Yaklaşımı	Araştırma Deseni	f	%*	%**
Nitel	Durum çalışması	11	42,3	16,9
	İçerik analizi	7	26,9	10,8
	Fenomenoloji	3	11,8	4,6
	Eylem araştırması	1	3,8	1,5
	Etnografik	1	3,8	1,5
	Yorumlayıcı fenomenolojik analiz	1	3,8	1,5
	Delphi tekniği	1	3,8	1,5
	Belirtilmemiş	1	3,8	1,5
Toplam		26	100,0	
Nicel	Deneysel	14	58,3	21,6
	Tarama	10	41,7	15,5
Toplam		24	100,0	
Karma	Tasarım tabanlı	6	40,0	9,2
	Paralel desen	5	33,3	7,8
	Açıklayıcı desen	3	20,0	4,6
	Keşfedici desen	1	6,7	1,5
Toplam		15	100,0	
Genel toplam		65		100,0

* Araştırma desenlerinin bulunduğu yaklaşım içindeki oranı verilmiştir.

** Araştırma desenlerinin genel dağılım içindeki oranı verilmiştir.

4.5. Makalelerin Veri Toplama Zamanına Göre Dağılımı

Tablo 6'ya göre makalelerin büyük bir çoğunluğu (n=61) veri toplama zamanı açısından kesitsel çalışmalardır.

Tablo 6

Makalelerin veri toplama zamanına göre dağılımı

Veri Toplama Zamanı	f	%
Kesitsel	61	93,8
Boylamsal	4	6,2
Toplam	65	100,0

4.6. Makalelerde Yer Alan Araştırmaların Gerçekleştirildikleri Ülkelere Göre Dağılımı

Tablo 7’de incelenen makalelerin birçok kıtadan 20 ülkede gerçekleştirildiği görülmektedir. Makale sıralamasında ilk sırada ABD (n=16), ikinci sırada Türkiye (n=10), üçüncü sırada ise Çin (n=6) ve İspanya (n=6) yer almaktadır.

Tablo 7

Makalelerde yer alan araştırmaların gerçekleştirildikleri ülkelere göre dağılım

Ülkeler	f	%
ABD	16	24,6
Türkiye	10	15,4
Çin	6	9,3
İspanya	6	9,3
Yunanistan	5	7,7
Güney Kore	3	4,7
İsveç	3	4,7
İtalya	2	3,1
Tayvan	2	3,1
Uruguay	2	3,1
Brezilya	1	1,5
Danimarka	1	1,5
Endonezya	1	1,5
Hollanda	1	1,5
İngiltere	1	1,5
Panama	1	1,5
Portekiz	1	1,5
Romanya	1	1,5
Şili	1	1,5
Avustralya	1	1,5
Toplam	65	100,0

4.7. Makalelerin Çalışma Gruplarının Kapsamına Göre Dağılımı

Tablo 8’e bakıldığında, makalelerdeki çalışma gruplarında temel olarak okul öncesi öğretmenleri, okul öncesi dönem çocuğu olan anne-babalar, okul öncesi öğretmen adayları, okul öncesi dönem çocukları, okul öncesi eğitim alanında çalışan öğretim üyeleri ile konu ile ilgili dokümanlar yer almaktadır. Bununla birlikte makalelerde en çok okul öncesi dönem çocukları ve öğretmenleri (n=9) ile 5-6 yaş grubu çocukların (n=9) yer aldığı çalışma grupları yer almıştır.

Tablo 8

Makalelerin çalışma gruplarının kapsamına göre dağılımı

Çalışma Gruplarının Kapsamı	f	%
Okul öncesi öğretmenleri	6	9,2
Okul öncesi dönem çocukları ve anne-babaları	1	1,5
Okul öncesi dönem çocukları ve öğretmenleri	9	13,8
Okul öncesi öğretmen adayları	6	9,2
Okul öncesi dönem çocuğu olan anne-babalar	1	1,5
Okul öncesi öğretmenleri ve okul öncesi öğretmen adayları	2	3,1
Okul öncesi dönem çocukları, öğretmenleri, öğretim üyeleri	1	1,5
Okul öncesi dönem çocukları (yaş belirtilmemiş)	2	3,1
1-2 yaş ve 3-5 yaş arası çocuklar	1	1,5
2-4 yaş arası çocuklar	1	1,5
3-4 yaş grubu çocuklar	1	1,5
3-5 yaş arası çocuklar	1	1,5
3-6 yaş arası çocuklar	3	4,7
4-5 yaş grubu çocuklar	4	6,3
4-6 yaş arası çocuklar	4	6,3
4-7 yaş grubu çocuklar	2	3,1
5 yaş grubu çocuklar	3	4,7
5-6 yaş grubu çocuklar	9	13,8
5-7 yaş grubu çocuklar	1	1,5
6 yaş grubu çocuklar	1	1,5
Doküman	6	9,2
Toplam	65	100,0

4.8. Makalelerin Çalışma Grubu Seçim Yöntemine Göre Dağılımı

Tablo 9 incelendiğinde, makalelerde 9 çeşit örnekleme seçim yönteminden yararlanıldığı belirlenmiştir. İki çalışmada yöntem seçimi belirtilmezse en çok tercih edilen örnekleme seçim yöntemi kolayda örneklemedir (n=26).

Tablo 9

Makalelerin çalışma grubu seçim yöntemine göre dağılımı

Çalışma Grubu Seçim Yöntemi	f	%
Kolayda örnekleme	26	40,0
Ölçüt örnekleme	14	21,6
Amaçlı örnekleme	13	20,0
Basit rastgele örnekleme	4	6,2
Küme örnekleme	2	3,1
Belirtilmemiş	2	3,1
Tabakalı rastgele örnekleme	1	1,5
Kartopu örnekleme	1	1,5
Teorik örnekleme	1	1,5
Uygun örnekleme	1	1,5
Toplam	65	100,0

4.9. Makalelerin Veri Toplama Araç Sayısına Göre Dağılımı

Tablo 10'da makalelerde en az 1 en fazla 8 ölçme aracının kullanıldığı belirlenmiştir. Makaleler içerisinde en fazla 3 ölçme aracının (n=19) yer aldığı görülmektedir.

Tablo 10

Makalelerin veri toplama araç sayısına göre dağılımı

Veri Toplama Araç Sayısı	<i>f</i>	%
1	13	20,0
2	12	18,0
3	19	29,0
4	12	18,0
5	3	5,0
6	3	5,0
7	2	3,0
8	1	2,0
Toplam	65	100,0

4.10. Makalelerin Veri Toplama Araçlarının Türüne Göre Dağılımı

Tablo 11'e göre makalelerde 17 çeşit veri toplama aracı kullanılmıştır. Veri toplama araçları içerisinde en çok (n=57) testin kullanıldığı görülmektedir.

Tablo 11

Makalelerin veri toplama araçlarının türüne göre dağılımı

Veri Toplama Araç Türü	<i>f</i>	%
Test	57	27,0
Görüşme formu	32	15,0
Anket	22	10,0
Gözlem formu	19	9,0
Video kaydı	15	7,0
Günlük	13	6,0
Alan notları	12	6,0
Ölçek	11	5,0
Doküman	9	4,0
Kontrol listesi	6	3,0
Ses kaydı	4	2,0
Fotoğraf	4	2,0
Kişisel bilgi formu	2	1,0
Rubrikler	2	1,0
Portfolyo	2	1,0
Etkinlik planları	1	0,5
Çocuk resimleri	1	0,5
Toplam	212	100,0

4.11. Makalelerin Kodlama ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ile Öğretilen Konu/Kavramlara Göre Dağılımı

Tablo 12’de makalelerin kodlama ve BİD becerileri ile öğretilen konu/kavramlara göre dağılımında 22 konu ve kavram çeşidinin olduğu görülmektedir. Makalelerde en sık yer alan kavram/konu döngüler ve sıralamalar (n=49) olmuştur.

Tablo 12

Makalelerin kodlama ve bilgi işlemsel düşünme becerileri ile öğretilen konu/kavramlara göre dağılımı

Kodlama ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ile Öğretilen Konu/Kavramlar	f	%
Döngüler ve sıralamalar (Döngüler, iç içe döngüler, basit döngüler, sıralar)	49	14,2
Algoritmik düşünme	44	12,8
Hata ayıklama ve ayırıştırma	39	11,3
Kavram eğitimi (kodlama, donanım-yazılım, robotlar, renkler, yararlı-zararlı, sayılar, yönler, büyük-küçük, hayvanlar, vb.)	30	8,7
Diğer kodlama kavramları (veri, modülerlik, paralellik, eş zamanlılık vb.)	29	8,4
Tasarım süreci (planlama, tasarlama, haritalama/görselleştirme)	20	5,8
Temsil (örüntü tanıma, genelleme, soyutlama vb.)	19	5,5
Kontrol yapıları (kontrol akışı, olaylar)	18	5,2
Problem çözme becerileri	17	4,9
Koşullar	13	3,8
Yaratıcı ve eleştirel düşünme	11	3,2
Sosyal ve duygusal beceriler (iletişim-iş birliği, empati, girişimcilik)	11	3,2
Bilimsel ve mantıksal düşünme	9	2,6
Komutlar	9	2,6
Uzamsal düşünme	8	2,3
Matematiksel düşünme	8	2,3
Motor beceriler	6	1,7
Dil becerileri	1	0,3
Öz bakım becerileri	1	0,3
Öz düzenleme	1	0,3
Erken okur yazarlık becerileri	1	0,3
Yansıtıcı düşünme	1	0,3
Toplam	345	100,0

4.12. Makalelerin Kodlama Eğitiminde Kullanılan Bilgisayarsız Araçlara Göre Dağılımı

Tablo 13 incelendiğinde, makalelerin kodlama eğitiminde dokuz bilgisayarsız aracın kullanıldığı görülmektedir. Bu araçlar içerisinde en çok (n=17) çeşitli malzemelerden yararlanılmıştır.

Tablo 13

Makalelerin kodlama eğitiminde kullanılan bilgisayarsız araçlara göre dağılımı

Kodlama Eğitiminde Kullanılan Bilgisayarsız Araçlar	f	%
Blok Oyun Seti	1	3,6
Hikâye Tabanlı Etkinlikler	1	3,6
Code-a-pillar Think and Learn	1	3,6
Bebras Kartları	2	7,1
Preschool Data Toolbox	1	3,6
Robot Turtles	3	10,7
Solve-Its	1	3,6
Duplo Blokları	1	3,6
Çeşitli malzemeler (Kodlama blokları, kodlama objeleri, ızgara haritası, senaryo blokları, hikâye kitapları, grafikler, matlar, kartlar, resimler, bloklar, zil, kağıtlar, kodlama tahtası, kod parçaları, mat vb.)	17	60,6
Toplam	28	100

4.13. Makalelerin Kodlama Eğitiminde Kullanılan Bilgisayarlı Platformlara Göre Dağılımı

Tablo 14'e göre kodlama eğitiminde kullanılan 20 bilgisayarlı platform bulunmaktadır. Bu platformlardan en çok ScratchJr'ın (n=18) kullanıldığı ortaya konulmuştur.

Tablo 14

Makalelerin kodlama eğitiminde kullanılan bilgisayarlı platformlara göre dağılımı

Kodlama Eğitiminde Kullanılan Bilgisayarlı Platformlar	f	%
ScratchJr	18	32,0
Code.org	6	10,6
Kodable	5	8,9
Daisy the Dinosaur	4	7,1
Scratch	3	5,4
Run Marco	1	1,8
Lightbot	3	5,4
Lightbot Jr	2	3,6
Coda Game	1	1,8
Loopimal	1	1,8
Osmo	1	1,8
Scottie Go	1	1,8
Code carts	1	1,8
A.L.E.X	1	1,8
KIWICo eğitim kiti	1	1,8
LegoWeDo	3	5,4
LEGO Mindstorms	1	1,8
Google Blockly	1	1,8
OzoBlockly	1	1,8
Codemonkey	1	1,8
Toplam	56	100,0

4.14. Makalelerin Kodlama Eğitiminde Kullanılan Robotik Araçlara Göre Dağılımı

Tablo 15'te makalelerin kodlama eğitiminde 9'ar bilgisayarlı ve bilgisayarsız robotik aracın kullanıldığı belirlenmiştir. Bilgisayarsız robotik araçlardan en çok Bee-Bot'un (n=20), bilgisayarlı robotik araçlarda ise en çok Blue-Bot'un (n=7) kullanıldığı belirlenmiştir.

Tablo 15

Makalelerin kodlama eğitiminde kullanılan robotik araçlara göre dağılımı

Kodlama Eğitiminde Kullanılan Robotik Araçlar		
Bilgisayarsız Robotik Araçlar	f	%
Bee-Bot	20	35,0
KIBO	13	23,0
Cubetto	10	18,0
Matatalab Robot Programlama Seti	3	5,0
Code & Go Robot Mouse	3	5,0
Botley	3	5,0
Doc Robotu	3	5,0
KARIN Programlama Oyuncakı	1	2,0
Bootly	1	2,0
Toplam	57	100,0
Bilgisayarlı Robotik Araçlar	f	%
Blue-Bot	7	43,4
Dash Robot	2	12,5
Robo_Wunderland	1	6,3
mBot	1	6,3
CoKo Robotu	1	6,3
RoboTito	1	6,3
Coding Bots	1	6,3
Cherp	1	6,3
Ozobot Evo	1	6,3
Toplam	16	100,0

4.15. Makalelerin Değişkenlere Göre Dağılımı

Tablo 16'ya bakıldığında okul öncesinde kodlama temalı makalelerde 12 değişken türünün ele alındığı görülmektedir. Bu değişkenler içerisinde ilk 3 sırada BiD becerileri (n=35), kodlama becerileri (n=29) ile bilişsel beceriler (n=28) yer almaktadır.

Tablo 16

Makalelerin değişkenlere göre dağılımı

Değişkenler	f	%
BiD becerileri	35	19,7
Kodlama becerileri	29	16,3
Bilişsel beceriler (matematiksel akıl yürütme becerileri, problem çözme becerileri, öz düzenleme, yaratıcı düşünme becerisi, görsel-mekânsal beceriler, analiz becerileri)	28	15,7
Sosyal ve duygusal beceriler	24	13,5
Demografik bilgiler (yaş, cinsiyet, aile değişkenleri, SED, yaşanan bölge vb.)	20	11,2
Öğretmen yeterliliği (teknoloji, içerik, pedagojik bilgi)	14	7,9

Kodlama eğitiminde desteğin etkisi	7	3,9
Eğitimsel robotiklerin (ER) kullanımının kabulü	6	3,4
Kodlamaya ilişkin ebeveynlerin algı ve tutumları	5	2,8
Dil Gelişimi	4	2,2
Motivasyon	3	1,7
Eğitim ortamı ve materyallerin seçimi	3	1,7
Toplam	178	100,0

4.16. Makalelerdeki Konu Dağılımı

Tablo 17'ye göre makalelerde 13 konu başlığı yer almaktadır. Makalelerde en sık rastlanan konu başlığı çocuklara yönelik farklı konu ve tekniklerle yapılan (Oyun etkinlikleri, STEAM uygulamaları, dijital uygulamalar, eğitsel robotlar, kodlama oyuncakları vb.) eğitimlerin etkisi (n=32), ikinci sırada derleme/alan yazın taraması (n=6), üçüncü sırada ise okul öncesi dönem çocuklarının kodlama ve BİD becerilerinin çeşitli değişkenler eşliğinde değerlendirilmesi (n=5) ile Okul öncesi öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik bilgi ve yeterlik düzeyleri ile bakış açıları (n=5) konuları yer almaktadır

Tablo 17

Makalelerdeki konu dağılımı

Konular	f	%
Çocuklara yönelik farklı konu ve tekniklerle yapılan (Oyun etkinlikleri, STEAM uygulamaları, dijital uygulamalar, eğitsel robotlar, kodlama oyuncakları vb.) eğitimlerin etkisi	32	46,0
Derleme/Alan yazın taraması	6	9,0
Okul öncesi dönem çocuklarının kodlama ve BİD becerilerinin çeşitli değişkenler eşliğinde değerlendirilmesi	5	7,0
Okul öncesi öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik bilgi ve yeterlik düzeyleri ile bakış açıları	5	7,0
Okul öncesi öğretmenlerinin kodlama eğitimine yönelik bilgi düzeyleri	4	6,0
Uygulama tanıtımı	4	6,0
Okul öncesi öğretmenlerine verilen kodlama eğitimin etkisi	4	6,0
Ölçek geçerlik güvenirliği	3	4,0
Okul öncesi öğretmenlerinin ve okul öncesi öğretmen adaylarının BİD becerilerinin ve kodlama eğitimine yönelik bakış açılarının değerlendirilmesi	2	3,0
Okul öncesi dönem çocuğu olan anne babalara verilen eğitimin etkisi	2	3,0
Okul öncesi dönem çocukları ile öğretmenlerinin kodlama ve BİD becerilerinin değerlendirilmesi	1	1,0
Müfredat geliştirme	1	1,0
Okul öncesi öğretmenlerinin ve anne-babaların BİD becerilerinin ve görüşlerinin değerlendirilmesi.	1	1,0
Toplam	70	100,0

4.17. Makalelerdeki Önerilerin Konu Başlıklarına Göre Dağılımı

Tablo 18'de, makalelerin önerilerinin öğretmenlerle, eğitim politikalarıyla, araç gereçlerle, araştırma yöntem ve teknikleri ile anne babalarla ilgili olmak üzere 5 konu başlığında sunulduğu belirlenmiştir. En çok önerinin öğretmenlere (n=96) ve araştırma yöntem ve

tekniklerine (n=96) yönelik olduğu görülmektedir. On beş tema altında toplanan öğretmenlerle ilgili önerilerde en sık öğretmenlere BİD, kodlama, ölçme değerlendirme yönelik profesyonel desteğin (eğitim programları, koçluk modelleri vb.) verilmesi yer almaktadır. On üç temaya ayrılan araştırma yöntem ve tekniklerle ilgili önerilerde en sık kodlama eğitimi üzerinde yapılan araştırmalarında konu ve yöntem çeşitliliği sağlanarak araştırma sayısının arttırılması belirtilmiştir. On tema altında toplanan eğitim politikalarına yönelik önerilerde en sık ulusal okul öncesi ve ilkokul müfredatlarına kültüre uygun, kodlama ve mühendislik becerilerine yönelik eğitimlerin, materyallerin eklenmesi ile dijital öğrenme deneyimlerinin erken yaşlardan itibaren başlatılarak yaygınlaştırılması belirtilmiştir. Beş tema altındaki araç gereçlere yönelik önerilerde en sık eğitim araçlarının ve içeriklerinin çeşitli (açık erişimli, düşük maliyetli vb.), kapsayıcı, çocukların yaşlarına ve bireysel ihtiyaçlarına uygun olması ifade edilmiştir. Üç temalı anne babalara yönelik önerilerde ise en sık anne babalara kodlama eğitimine yönelik eğitim verilmesi belirtilmiştir.

Tablo 18

Makalelerdeki önerilerin konu başlıklarına göre dağılımı

Öneriler	f	%
Öğretmenlerle İlgili Öneriler		
Öğretmenlere BİD, kodlama, ölçme değerlendirmeye yönelik profesyonel desteğin (eğitim programları, koçluk modelleri vb.) verilmesi.	32	33,3
Öğretmenlerin kodlama eğitiminde proje tabanlı öğrenme, iş birlikli öğrenme, oyunla öğretim gibi farklı yöntemlerle çeşitli materyalleri kullanması.	20	20,8
Öğretmenlerin kodlama eğitimi sırasında çocuklar arasındaki iş birliği ve etkileşimi teşvik edecek bireysel ve grup etkinliklerini dengeli şekilde planlaması.	11	11,6
Öğretmenlerin çocukların bireysel, gelişimsel ve kültürel farklılıklarına duyarlı olması.	7	7,4
Öğretmenlerin BİD ve kodlama sürecini öğrenirken çocukları desteklemesi.	8	8,3
Öğretmenlerin özel eğitime ihtiyaç duyan çocuklara daha fazla destek sağlaması.	3	3,1
Öğretmenlerin etkinliklerde çocukların aktif katılımını teşvik etmesi.	3	3,1
Öğretmenlerin kodlama eğitimine yönelik olarak anne-babalar, meslektaşları ve araştırmacılar ile iş birliği yapması.	3	3,1
Öğretmenlerin çok amaçlı, esnek alanlar oluşturmaları.	3	3,1
Öğretmenlerin çocukların yaratıcılığını desteklemesi.	2	2,1
Öğretmenlerin etkinliklerin süresini uygun bir şekilde ayarlaması.	2	2,1
Öğretmenlerin eğitim teknolojilerindeki gelişmeleri takip etmesi.	1	1,0
Öğretmenlerin çocukların davranış problemlerini ortaya koyabilmesi adına desteklenmeleri.	1	1,0
Toplam	96	100,0
Eğitim Politikalarına Yönelik Öneriler	f	%
Ulusal okul öncesi ve ilkokul müfredatlarına kültüre uygun, kodlama ve mühendislik becerilerine yönelik eğitimlerin, materyallerin eklenmesi ile dijital öğrenme deneyimlerinin erken yaşlardan itibaren başlatılarak yaygınlaştırılması.	37	46,0

Öğretmen yetiştirme programlarına kodlama eğitiminin dahil edilerek öğretmen adaylarının kodlama konusundaki deneyimlerinin zenginleştirilmesi.	11	14,0
Kodlama eğitimine yönelik olarak eğitimcilere, araştırmacılara, öğretmen adaylarına ve ailelere program, materyal, donanım gibi çeşitli desteklerin ve kaynakların sağlanması.	8	10,0
Kapsayıcılık açısından tüm çocukların rahatlıkla erişebileceği eğitim programlarının oluşturulması.	6	7,0
Kodlama ve BİD uygulamalarının çocukların günlük yaşamlarına uyarlanması.	5	6,0
Programlarda çocukların ilgilerine yönelik etkinlikler, oyunların, eğlenceli etkinliklerin artırılması.	6	7,0
Bilgisayarlı ve bilgisayarsız kodlamanın okul öncesi eğitimde bir arada kullanılması.	4	5,0
Okul öncesinde STEAM eğitimi için kamu politikalarının oluşturulması.	2	2,0
Bilgisayarsız kodlama etkinlikleri/uygulamalarının desteklenmesi.	2	2,0
Okul dışındaki zamanlarda da kodlama eğitiminin yapılabilmesine yönelik düzenlemelerin yapılması.	1	1,0
Toplam	81	100,0
Araç Gereçlere Yönelik Öneriler	f	%
Eğitim araçlarının ve içeriklerinin çeşitli (açık erişimli, düşük maliyetli vb.), kapsayıcı, çocukların yaşlarına ve bireysel ihtiyaçlarına uygun olması.	12	40,0
Kolaylıkla kullanılabilir dijital eğitim araçlarının geliştirilmesi, var olanların yaş gruplarına göre revize edilmesi.	8	27,0
Çocukların BİD becerilerini, kodlama becerilerini destekleyecek çeşitli materyallerin kullanılması.	8	27,0
Basit materyallerden bilgisayarsız kodlama seti gibi araçların oluşturulması.	1	3,0
Dijital araçların geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için eğitim kurumları ile sanayi kurumları arasında iş birliğinin yapılması.	1	3,0
Toplam	30	100,0
Araştırma Yöntem ve Tekniklerine Yönelik Öneriler	f	%
Kodlama eğitimi üzerinde yapılan araştırmalarında konu ve yöntem çeşitliliği sağlanarak araştırma sayısının artırılması.	30	31,4
Örneklem gruplarında çeşitliliğin (kalabalık ve farklı yaş grupları, SED, farklı kültürler/ülkeler, öğretmenlerle anne babanın katılımı vb.) sağlanması.	22	22,9
Deneysel çalışmaların süresinin artırılması, içeriğinin (sürenin artırılması, kontrol gruplarının olması, ev temelli olması, çevrim içi olması vb.) geliştirilmesi.	13	13,5
Boylamsal araştırmaların yapılması	9	9,4
Çeşitli karşılaştırma (farklı kodlama araçları, uygulamaları, eğitim programları vb.) çalışmalarının yapılması	7	7,3
Ölçme araçlarını geliştirme ve güncelleme çalışmalarının yapılması.	5	5,2
Geliştirilecek kodlama eğitimi programlarında farklı yaklaşımların, materyallerin kullanılması.	2	2,1
Kodlama eğitimine yönelik iyi uygulamaların paylaşılması ve yaygınlaştırılması	2	2,1
Araştırmalarda çocuk görüşlerine dayalı ve çocuk görüşlerini ortaya koyan çalışmaların artırılması.	2	2,1
Nitel çalışmalarda kişilerin detaylı görüşlerini bildireceği planlamaların yapılması.	1	1,0
Özel eğitime ihtiyaç duyan çocuklara yönelik araştırmaların artırılması.	1	1,0
Konu ile ilgili yayınlarda yöntem bölümüne ilişkin daha detaylı bilgiler verilmesi.	1	1,0
Uygulamaya dönük araştırma tasarımlarında önceki çalışmaların bulgularının göz önünde bulundurulması.	1	1,0
Toplam	96	100,0
Anne Babalara Yönelik Öneriler	f	%

Anne babalara kodlama eğitime yönelik eğitim verilmesi.	8	80,0
Çocukların teknolojik araçlarla geçirecekleri zamanın yaşlarına uygun ve sınırlı olması.	1	10,0
Okulda yapılan etkinliklerin evde tekrar edilmesi.	1	10,0
Toplam	10	100,0

5. Sonuç ve Tartışma

Araştırma kapsamına alınan 11 yıllık süre zarfında, okul öncesi dönemdeki kodlama eğitimi ve BİD'e yönelik ERIC, Science Direct, Scopus ve WoS gibi uluslararası veri tabanlarında yayınlanmış makalelerin belli kriterler doğrultusunda ele alındığı bu çalışmaya, 70 makale dahil edilmiştir. Makalelerin yıllara göre dağılımlarında üç yıl (2012, 2015, 2016) haricinde diğer yıllarda konu ile ilgili makalelerin yayınlandığı görülmektedir. Ayrıca bir yıl haricinde (2020), 2017'den itibaren 2023 yılı dahil olmak üzere konu ile ilgili makale sayısında düzenli bir artış görülmektedir. Son yıllarda okul öncesi dönemde kodlama eğitimi üzerine yapılan araştırmalarda dikkat çekici bir artış yaşandığı görülmektedir. Alan yazında yapılan çalışmalar da bu eğilimi desteklemektedir. Nitekim Zurnacı ve Turan (2022) tarafından Türkiye'deki tez, makale ve bildirilerden oluşan toplam 30 çalışmanın incelendiği derlemede, 2016 yılından itibaren kodlama eğitimi konusundaki akademik üretimde belirgin bir artış olduğu saptanmıştır. Kodlama müfredatlarının tasarımı ve pedagojik uygulamalarına yönelik araştırmaların da 2012 yılından itibaren ivme kazandığı ve bu gelişimin hem niceliksel hem de niteliksel çeşitlenmeye işaret ettiği görülmektedir (Su ve diğerleri, 2023). Öğretmen ve ebeveyn tutumlarına odaklanan araştırmalar ise bu paydaşların kodlama eğitime yönelik olumlu yaklaşımlar geliştirdiğini ortaya koymaktadır (Kim & Jeong, 2023). Buna ek olarak, bazı araştırmacılar erken yaşlarda başlayan dijital okuryazarlık, kodlama ve BİD etkinliklerinin, çocukların bilişsel altyapılarının gelişimi açısından kritik olduğuna işaret etmektedir (Bers ve diğerleri, 2019; Lee ve diğerleri, 2023). Bu bağlamda, erken çocukluk dönemine ilişkin yapılan çalışmaların hem gelişimsel faydalara hem de bu dönemin pedagojik önemine dikkat çekmesi, konuyla ilgili araştırma sayısındaki artışı destekleyen önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, alandaki metodolojik çeşitliliğin sınırlı olması ve teorik temellerin henüz yeterince olgunlaşmamış olması, gelecekteki araştırmalar için önemli bir gelişim alanı olarak öne çıkmaktadır.

Makalelerin türleri incelendiğinde büyük çoğunluğunun araştırma türünde olduğu görülmektedir. Zurnacı ve Turan'ın (2022) derleme çalışmasında da alan yazın taramasının araştırma türüne göre daha az tercih edildiği belirlenmiştir. Dolayısıyla iki araştırmanın bulgularının paralel olduğu söylenebilir. Yumbul ve Bayraktar (2022) tarafından ilkökul

düzeyindeki robotik uygulamalara ilişkin 21 çalışma (tez ve makale) incelenmiş olup, çalışmaların tamamının araştırma türünde olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın bulguları, erken çocukluk döneminde kodlama eğitimi alanında yayımlanan çalışmaların büyük ölçüde nitel yaklaşıma dayandığını, bunu nicel çalışmaların izlediğini ve karma desenin ise en az tercih edilen yöntem olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmada ulaşılan bulgulara paralel olarak, Yumbul ve Bayraktar (2022) da ilkokul düzeyindeki robotik uygulamalara ilişkin çalışmaların çoğunlukla nitel veya nicel olduğunu; karma desenin ise oldukça sınırlı sayıda kullanıldığını belirtmiştir. Zurnacı ve Turan (2022) ise inceledikleri çalışmalarda nitel ve nicel yöntemlerin eşit oranda kullanıldığını, karma desenin ise yine en az tercih edilen yöntem olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Su ve diğerleride (2023) erken çocukluk kodlama müfredatlarını inceleyen çalışmasında, nicel ve nitel yöntemlerin yaygın olduğunu, ancak karma yöntemlerin sınırlı sayıda kullanıldığını belirtmiştir. Bununla birlikte, bazı çalışmalar özellikle meta-sentez ya da karma desen kullanımının önemine dikkat çekmektedir. Başaran ve diğerleri (2024) tarafından yürütülen meta-tematik analiz, literatürdeki çalışmaların çoğunun nitel veriye dayalı olduğunu ortaya koyarken, daha fazla yöntemsel çeşitliliğe ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadır. Karma desenin daha az tercih edilmesinin olası nedenleri arasında, yöntemin doğası gereği hem nitel hem de nicel veri toplama süreçlerini gerektirmesi, bu durumun ise daha fazla zaman, kaynak ve takım çalışması gerektirmesi gibi faktörler yer almaktadır. Johnson ve Onwuegbuzie (2004) de bu yöntemin metodolojik karmaşıklığı nedeniyle daha az yaygın olduğunu ifade etmektedir. Sonuç olarak, ulusal ve uluslararası literatürde benzer eğilimler gözlenmekte; karma yöntemin sınırlı kullanımı araştırma stratejilerinde çeşitliliğin artırılması gerektiğine işaret etmektedir.

Araştırma yaklaşımları açısından yapılan incelemeler, erken çocukluk döneminde kodlama ve BİD konularında en fazla desen çeşitliliğinin nitel araştırma yaklaşımında yer aldığını, buna karşılık nicel araştırma yaklaşımında desen çeşitliliğinin oldukça sınırlı olduğunu göstermektedir. Nitel çalışmalarda en sık başvuru alan desenin durum çalışması, nicel çalışmalarda deneysel desen ve karma çalışmalarda ise tasarım tabanlı desen olduğu görülmektedir. Her ne kadar nicel araştırmalar sayıca nitel çalışmalara yakın olsa da desen çeşitliliğinin görece sınırlı olması, alandaki metodolojik gelişim açısından bir eksiklik olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, çalışma grubu türünden bağımsız olarak en sık tercih edilen desenin deneysel desen olması dikkat çekicidir. Bu bulgular, literatürde de büyük ölçüde karşılık bulmaktadır. Örneğin, Su ve diğerleri (2023) tarafından yapılan kapsamlı taramada, erken çocuklukta kodlama müfredatına ilişkin çalışmalarda nitel yöntemlerin daha çeşitli desenlerle uygulandığı; buna karşın nicel

çalışmaların çoğunlukla deneysel veya tanımlayıcı desenle sınırlı kaldığı rapor edilmiştir. Benzer şekilde, Kirksekiz ve Kol (2023) WoS veri tabanında taradıkları erken çocukluk robotik kodlama çalışmalarında nicel yaklaşımın baskın olmasına karşın, desen bazında sınırlı çeşitliliğe sahip olduğunu, buna karşılık nitel çalışmalarda vaka çalışması gibi esnek yöntemlerin sıklıkla tercih edildiğini belirtmişlerdir (Kirksekiz & Kol, 2023). Ancak, bu bulgular bazı ulusal çalışmalarla çelişmektedir. Örneğin, Köroğlu ve Yılmaz Demirel (2023) ile Özbek Ayaz ve diğerleri (2025) tarafından sosyal bilimler alanında yapılan derlemelerde, nitel yaklaşımın genellikle daha az tercih edildiği rapor edilmiştir. Bu çelişki, özellikle kodlama ve BİD gibi teknik ve süreç temelli konuların yapılandırılmasında nitel yöntemlerin daha esnek yapılar sunmasıyla açıklanabilir. Nitel araştırma, bu gibi alanlarda çocukların düşünme süreçlerinin, strateji geliştirme biçimlerinin ve problem çözme yaklaşımlarının daha derinlemesine anlaşılmasını sağladığından, araştırmacılar tarafından daha çok tercih edilebilmektedir (Başaran ve diğerleri, 2024). Sonuç olarak, erken çocukluk döneminde kodlama ve BİD alanlarında yürütülen çalışmalar hem ulusal hem uluslararası düzeyde nitel desen çeşitliliği açısından zengin, nicel yöntemlerde bu çeşitliliğin sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu durum, gelecekte nicel çalışmaların desen bakımından çeşitlendirilmesine yönelik metodolojik çabaların artırılması gerektiğine işaret etmektedir.

Çalışma kapsamındaki makalelerin büyük bir kısmında veri toplama zamanına ilişkin olarak kesitsel desenin tercih edildiği görülmektedir. Bu durum, okul öncesi dönemde yapılan araştırmalara dair ulusal literatürde yer alan çeşitli derleme çalışmalarla da örtüşmektedir. Nitekim Gülay Ogelman, Güngör ve diğerleri (2023) ile Gülay Ogelman, Ok ve diğerleri (2023) tarafından yürütülen araştırmalarda da boylamsal çalışmaların kesitsel çalışmalara kıyasla oldukça sınırlı sayıda olduğu vurgulanmıştır. Bu eğilim, genellikle boylamsal araştırmaların yüksek maliyetli olması, uzun zaman gerektirmesi ve örneklem takibinin zorluklar içermesi gibi lojistik nedenlerle açıklanmaktadır. Uluslararası literatür de bu durumu doğrular niteliktedir. Örneğin, Su ve diğerleri (2023) erken çocuklukta kodlama eğitimi üzerine yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun kısa süreli uygulama ve ölçümlerden oluştuğu, dolayısıyla kesitsel nitelik taşıdığı ifade edilmiştir. Benzer şekilde, Başaran ve diğerlerinin (2024) meta-tematik analizinde de incelenen çalışmaların çoğunun tek oturum veya kısa süreli deneysel müdahalelere dayandığı belirtilmiş, bu durum literatürde boylamsal veri eksikliğine işaret etmiştir. Buna karşın, bazı araştırmacılar uzun dönemli veri takibine dayanan çalışmaların alana sağladığı katkının çok daha derinlemesine olduğunu vurgulamaktadır. Örneğin, Levinson ve diğerleri (2025), Arjantin’de yürüttükleri boylamsal bir çalışmada kodlama eğitiminin öğrencilerdeki bilişsel ve bilişsel olmayan beceriler üzerindeki etkilerini zaman içinde takip ederek, bu tür çalışmaların eğitim

programlarının sürdürülebilirliğini değerlendirmek açısından kritik olduğunu ortaya koymuşlardır. Hem ulusal hem de uluslararası düzeyde kesitsel çalışmaların baskın olduğu, boylamsal araştırmaların ise lojistik ve ekonomik sınırlılıklar nedeniyle sınırlı kaldığı görülmektedir. Ancak boylamsal çalışmaların eğitim müdahalelerinin kalıcılığı ve gelişimsel etkilerini ölçmede sağladığı avantajlar göz önüne alındığında, bu tür araştırmaların artırılması alandaki bilgi derinliğini önemli ölçüde geliştirecektir.

Yapılan incelemelerde, okul öncesi döneme yönelik kodlama eğitimi araştırmalarının 20 farklı ülkede gerçekleştirildiği ve en fazla yayının sırasıyla ABD, Türkiye, Çin ve İspanya’da yapıldığı belirlenmiştir. Türkiye’nin bu alanda birçok ülkeyi geride bırakarak ilk üçte yer alması, dikkat çekici ve çarpıcı bir bulgudur. Bu durum, Türkiye’de okul öncesi eğitim alanında kodlama çalışmalarına olan akademik ilginin giderek arttığını göstermektedir. Söz konusu bulgu, Zurnacı ve Turan’ın (2022) küçük çocuklara yönelik kodlama eğitimi çalışmalarındaki artışa dikkat çeken değerlendirmeleriyle örtüşmektedir. Ayrıca Saygıner ve Tüzün (2023), araştırma sayısındaki artışa rağmen elektronik tabanlı materyallerin tasarımı ve kullanımı gibi alt alanların yeterince ele alınmadığını ve bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadır. Uluslararası literatür incelendiğinde, bu eğilimle paralel bulgulara rastlanmaktadır. Su ve diğerleri (2023) erken çocukluk kodlama müfredatlarına ilişkin uluslararası çalışmaların büyük ölçüde ABD, Çin ve İspanya gibi ülkelerde yoğunlaştığını belirtmiş ve bu alanda gelişmiş dijital altyapıya sahip ülkelerin başı çektiğini aktarmıştır. Özellikle ABD ve Çin’de yapılan çalışmalarda ScratchJr ve kodlama robotları gibi teknolojik araçların yoğun şekilde kullanıldığı görülmekte, ancak bu materyallerin okul öncesi düzeye özel olarak uyarlanması konusunun hâlâ sınırlı olduğu belirtilmektedir (Bers, 2018c; Levinson ve diğerleri, 2025). Bununla birlikte, Saygıner ve Tüzün’ün belirttiği gibi, kodlama eğitiminde kullanılan araçların pedagojik olarak ne derece etkili olduğu, hangi yaş grubuna nasıl uyarlanabileceği gibi konular yeterince derinlemesine ele alınmamaktadır. Fenty ve diğerleri (2021) gibi araştırmacılar, özellikle özel gereksinimli çocuklar için geliştirilen elektronik materyal uygulamalarının oldukça sınırlı olduğunu ve kapsayıcı tasarım yaklaşımlarının yaygınlaştırılması gerektiğini ifade etmektedir. Sonuç olarak, Türkiye’nin erken çocukluk dönemine yönelik kodlama araştırmalarında gösterdiği üretkenlik dikkat çekici olmakla birlikte, bu durumun uluslararası literatürdeki bazı temel eksiklikleri paylaştığı da görülmektedir. Özellikle materyal tasarımı, erişilebilirlik ve pedagojik uyumluluk gibi konularda hem ulusal hem de uluslararası düzeyde daha derinlemesine ve çeşitli çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Çalışma grupları açısından yapılan incelemede, okul öncesi dönemde kodlama eğitimi üzerine gerçekleştirilen araştırmalarda oldukça geniş bir katılımcı yelpazesine yer verildiği

görülmektedir. Bu gruplar arasında okul öncesi öğretmenleri, öğretmen adayları, 1-5 yaş aralığındaki çocuklar, çocukların ebeveynleri, öğretim üyeleri ve çeşitli dokümanlar yer almakta olup, bu durum alandaki çalışmalara metodolojik ve içeriksel çeşitlilik kazandırmaktadır. Özellikle çalışma gruplarında en sık tercih edilenlerin 5-6 yaş grubundaki çocuklar ve öğretmenler olması dikkat çekicidir. Bu bulgu, Zurnacı ve Turan'ın (2022) derleme çalışmasında da sıklıkla 5-6 yaş grubundaki çocuklara yer verildiği tespit edilerek doğrulanmıştır. 5-6 yaş grubunun sıklıkla tercih edilmesi, bu yaş grubunun gelişimsel açıdan daha olgun, yönerge takip etme ve problem çözme becerileri açısından daha hazır olmalarıyla ilişkilendirilmektedir. Nitekim Wang ve diğerleri (2022), bu yaş aralığındaki çocukların BİD ve erken programlama becerilerini edinme açısından daha elverişli bir dönemde olduklarını belirtmiştir. Bu bulgular, uluslararası literatürle de büyük ölçüde örtüşmektedir. Örneğin, Su ve diğerleri (2023) tarafından yapılan taramada, kodlama eğitimi çalışmalarında sıklıkla 4-6 yaş arası çocukların tercih edildiği ve özellikle 5 yaş sonrası dönemin kavramsal öğrenmeler açısından kritik olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, Canbeldek ve Işıkoğlu (2022) tarafından yürütülen deneysel bir araştırmada da 5 yaş çocuklarıyla gerçekleştirilen kodlama ve robotik eğitimi programının, bu yaş grubunun yaratıcı düşünme ve dil becerileri üzerinde anlamlı gelişmeler sağladığı rapor edilmiştir (Canbeldek & Işıkoğlu, 2023). Bununla birlikte, bazı araştırmalar daha küçük yaş gruplarının da erken kodlama deneyimleriyle etkileşime geçebileceğini ve bu etkileşimin özellikle oyun temelli ya da "unplugged" (bilgisayarsız) etkinlikler aracılığıyla etkili biçimde yürütülebileceğini savunmaktadır (Lee & Junoh, 2019). Bu yaklaşım, özellikle 3-4 yaş grubunun da erken bilişsel temeller geliştirebileceği düşüncesine dayanmaktadır. Ancak yine de gelişimsel sınırlılıklar, bu yaş grubunun daha az tercih edilmesinin gerekçesi olarak kalmaya devam etmektedir. Okul öncesi kodlama eğitimi çalışmalarında 5-6 yaş grubunun ağırlıklı olarak tercih edilmesi, ulusal ve uluslararası literatürde tutarlı biçimde gözlemlenen bir eğilimdir. Bu tercihin arkasında gelişimsel yeterlilikler ve uygulama kolaylığı gibi nedenler yer almakta; ancak daha küçük yaş gruplarının da pedagojik yaklaşımlar dikkate alınarak araştırmalara daha fazla dahil edilmesi, alandaki çeşitliliği ve derinliği artırma potansiyeline sahiptir.

Okul öncesi dönemde kodlama eğitimi üzerine gerçekleştirilen araştırmalarda örnekleme yöntemi açısından çeşitlilik bulunsa da, en yaygın tercihin kolayda örnekleme yöntemi olduğu görülmektedir. Bu durum, araştırmaların zaman ve maliyet açısından daha verimli yürütülebilmesine olanak tanıdığı için tercih edilmekte olup, ulusal düzeyde Baltacı (2018) ve Yağar & Dökme (2018) gibi araştırmalarda da benzer şekilde rapor edilmiştir. Uluslararası literatürde de benzer eğilimler gözlemlenmekte; örneğin Putri ve Suparno (2020)

çalışmasında, kolay erişilebilen öğretmen örnekleriyle veri toplanmış, Kalyenci ve diğerleri (2022) ise 5–7 yaş arası çocuklardan oluşan örneklemi bu yöntemle belirleyerek kodlama becerilerini değerlendirmiştir. Bununla birlikte, bu yöntemin sınırlayıcı yönleri de çeşitli çalışmalarda eleştirel biçimde ele alınmıştır. Simonsmeier ve diğerlerinin (2025) erken çocukluk kodlama eğitimi üzerine yaptığı meta-analiz çalışmasında, birçok çalışmanın küçük ve homojen örneklerle yürütüldüğü ve bu durumun bulguların genellenebilirliğini sınırladığı vurgulanmıştır. Bu bağlamda, kolayda örneklem yönteminin uygulama kolaylığına rağmen temsil gücündeki sınırlılıklar dikkate alınarak, daha sistematik ve yenilikçi örneklem stratejilerine yönelmenin alandaki metodolojik bütünlüğü güçlendireceği söylenebilir.

Erken çocukluk döneminde kodlama eğitimi üzerine yapılan araştırmalarda kullanılan ölçme araçları incelendiğinde, çalışmaların çoğunda 1 ila 4 arasında değişen sayıda araç yer almakta; nadiren 5 ve üzeri ölçme aracı kullanılmaktadır. Araştırmalarda ağırlıklı olarak az sayıda ölçme aracı tercih edilmesi, uygulama kolaylığı ve zaman yönetimi açısından avantajlı olmakla birlikte, çoklu araç kullanımı farklı değişkenlerin bütüncül değerlendirilmesine olanak tanıyabileceğinden araştırma kalitesini artırma potansiyeline sahiptir. Uluslararası literatürde de benzer bir eğilim göze çarpmaktadır. Örneğin, Kalyenci ve diğerleri (2022) tarafından geliştirilen “Erken Çocukluk Kodlama Becerileri Değerlendirme Testi” tek bir araç olarak kullanılmasına rağmen kapsamlı geçerlik ve güvenirlik analizleriyle desteklenmiş ve farklı kodlama türlerini ölçme potansiyeli sunmuştur. Benzer şekilde, Wang ve diğerleri (2022), 5–6 yaş çocuklarının kodlama becerilerini değerlendirmek amacıyla dört farklı boyutu kapsayan, oyun temelli bir ölçme aracı geliştirmiş ve bu aracın yaratıcı düşünme, algoritmik düşünme ve bellekle anlamlı ilişkiler taşıdığını göstermiştir. Levinson ve diğerleri (2025) ise Arjantin’de yürüttükleri bir çalışmada hem öğretmen görüşmeleri hem de kodlama bilgisi testleri gibi çoklu veri toplama araçları kullanarak program etkisini daha bütüncül biçimde değerlendirmiştir. Bu bulgular, araştırma sorularının kapsamına bağlı olarak tekil veya çoklu ölçme aracı kullanımının avantajlarının bulunduğunu, ancak özellikle çok boyutlu becerilerin değerlendirildiği çalışmalarda ölçme çeşitliliğinin artırılmasının hem içsel geçerlik hem de yorumlayıcı derinlik açısından katkı sunabileceğini göstermektedir.

Erken çocukluk dönemi kodlama eğitimi araştırmalarında kullanılan veri toplama araçları incelendiğinde, testlerin en sık tercih edilen araçlar olduğu ve toplamda 17 farklı veri toplama aracına yer verildiği görülmektedir. Bu durum, alanda belirli bir araç çeşitliliğinin bulunduğu işaret etmekle birlikte, okul öncesi eğitime özgü olan çocuk resmi, etkinlik planı, portfolyo ve rubrik gibi otantik değerlendirme araçlarının görece daha az kullanıldığı dikkat çekmektedir. Bu

araçlar, özellikle gelişimsel özellikleri hızla değişen okul öncesi çocuklarının öğrenme süreçlerini daha bütüncül ve anlamlı bir şekilde yansıtabilme potansiyeline sahiptir. Uluslararası literatürde de benzer bir eğilim gözlemlenmektedir. Örneğin, Wang ve diğerleri (2022), kodlama becerilerini değerlendirmek amacıyla geliştirdikleri oyun temelli test aracının geçerlik ve güvenirliğini yüksek düzeyde bulmuşlardır; ancak çalışmada yalnızca yapılandırılmış test yaklaşımı kullanılmış, çocukların kendi üretimleri veya yaratıcı süreçlerine dair veriler toplanmamıştır. Benzer biçimde, Kalyenci ve diğerleri (2022) tarafından geliştirilen “Kodlama Becerileri Değerlendirme Testi” yalnızca sayısal performansa dayalı çıktıları ele almakta, gözleme ya da çocuk ürünlerine dayalı veri toplama yöntemlerini içermemektedir. Buna karşılık, Levinson ve diğerleri (2025) tarafından yürütülen CAL-ScratchJr müfredatına dayalı çalışmada, hem öğretmen görüşmeleri hem de çocukların oluşturduğu kodlama projeleri değerlendirme sürecine dahil edilmiş, böylece sadece test odaklı değil, ürün odaklı ve yansıtıcı değerlendirme araçları da kullanılmıştır. Ayrıca, Pelizzari ve diğerleri (2023) çalışmalarında çocukların hikâye anlatımı, robotik uygulamalar ve işbirlikçi etkinlikler sırasında sergiledikleri performansları yapılandırılmış gözlem ve portfolyo türü araçlarla değerlendirerek, daha zengin ve doğal bağlamlı veri elde etmişlerdir. Sonuç olarak, testler erken çocukluk kodlama eğitimi araştırmalarında yaygın olarak kullanılmakta ve ölçümsel geçerlik açısından güçlü veriler sunsa da, okul öncesi döneme özgü otantik araçların –örneğin çocuk resmi, portfolyo ya da etkinlik temelli değerlendirme formları– daha yaygın ve sistematik biçimde kullanılması, çocukların öğrenme süreçlerine ilişkin daha bütüncül ve gelişimsel açıdan anlamlı sonuçlar elde edilmesine katkı sağlayacaktır.

Makalelerde kodlama ve BİD becerileri ile öğretilen konu/kavramlara göre dağılımında 22 konu ve kavram çeşidi bulunmaktadır. Makalelerde en sık yer alan kavram/konu döngüler ve sıralamalar, ikinci sırada algoritmik düşünme, üçüncü sırada ise hata ayıklama ve ayrıştırma. Belirtilen bulgu, kodlama eğitiminin içeriği ile örtüşmektedir. Nitekim döngüler ve sıralamalar, algoritmik düşünme ve hata ayıklama, BİD’in boyutları içerisinde yer almaktadır (Fronza ve diğerleri, 2017). Bers (2018c) de 4-9 yaş arası çocuklar için BİD’e ait kontrol yapıları, temsil, donanım/yazılım, algoritmalar, modülerlik, hata ayıklama ve tasarım süreci dahil olmak üzere yedi temel bileşen tanımlamıştır. Zeng ve diğerlerinin (2023) okul öncesi eğitimde BİD temalı 42 çalışmayı incelediği makalesinde, BİD kavramları içerisinde en sık yer alan ilk iki kavram döngüler ve sıralamalar olmuştur. Aynı çalışmada en sık yer alan uygulamalar test etme ve hata ayıklama, en sık yer alan BİD uygulaması ise algoritma tasarımı olmuştur (Zeng ve diğerleri, 2023). Ek olarak Zurnacı ve Turan’ın (2022) çalışmasında da konu ve kavramların dağılımında ilk üç sırada algoritma tasarımı, sıralama ve döngü yer almaktadır. Bu noktada araştırmaların sonuçlarının

benzerlik gösterdiği ve alan yazınla örtüştüğü söylenebilir. Ayrıca makalelerde ele alınan kapsamın geniş olduğu söylenebilir. Nitekim düşünme becerileri, öz düzenleme, motor, dil, sosyal, duygusal beceriler ile öz bakım becerileri gibi küçük çocukların beş gelişim alanına (bilişsel, sosyal, duygusal, fiziksel, dilsel) ilişkin çeşitli becerilerin ele alındığı da görülmektedir. Dolayısıyla kodlama becerilerinin ve eğitiminin sadece bilişsel gelişimiyle sınırlı kalmadan tüm gelişim alanlarını etkileyebildiği söylenebilir. Örnek olarak Quinn ve diğerleri (2023), araştırmasında kodlama ve robotik etkinliklerin küçük çocukların hem BİD becerilerini hem de problem çözme ve yaratıcı düşünme gibi bilişsel becerilerini, iş birliği ve iletişim gibi sosyal becerilerini geliştirdiğini, duygusal gelişimlerine katkıda bulunduğunu ifade etmiştir.

Erken çocukluk döneminde kodlama eğitimine yönelik çalışmalarda kullanılan bilgisayarsız (unplugged) araçların çeşitliliği dikkat çekmekle birlikte, genel kullanım oranlarının sınırlı olduğu görülmektedir. Bulgulara göre, bu araştırmalarda dokuz farklı unplugged aracın kullanıldığı belirlenmiş, en sık tercih edilenler arasında çeşitli somut materyaller (kodlama blokları, objeler, ızgara haritaları, hikâye kitapları, grafikler, kartlar, matlar, resimler, vb.), Robot Turtles ve Bebras Kartları öne çıkmıştır. Bu bulgu, küçük yaş gruplarına yönelik pedagojik yaklaşımlarla uyumludur; çünkü somut materyaller, okul öncesi dönemdeki çocukların gelişimsel özellikleri göz önünde bulundurulduğunda kavramsal öğrenmeleri desteklemede kritik bir rol oynamaktadır (Gogoi, 2015). Uluslararası literatürde de bu eğilim desteklenmektedir. Bers (2018a), kodlama eğitiminin oyun temelli ve somut materyallerle desteklenmesinin, çocukların bilişsel ve sosyal becerilerinin gelişimini kolaylaştırdığını vurgulayarak, KIBO ve ScratchJr gibi bilgisayarsız ve ekran temelli araçların birlikte kullanımını önermiştir. Wang ve diğerleri (2022) tarafından geliştirilen oyun tabanlı ölçme aracında da somut materyallere dayalı görevler kullanılmış, bu yaklaşımın özellikle 5–6 yaş grubu için yüksek etkileşimli ve gelişime uygun olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte, Su ve diğerleri (2023) tarafından yapılan bir tarama çalışmasında, erken çocukluk kodlama müfredatında unplugged araçların az sayıda çalışmada sistematik olarak ele alındığı, çoğunlukla kodlama robotları ve ekranlı araçlara odaklanıldığı belirtilmiştir. Bu durum, unplugged araçların potansiyel faydalarına rağmen, araştırma ve uygulamada yeterince çeşitlendirilmediğini göstermektedir. Levinson ve diğerleri (2025) ise Arjantin’de yürüttükleri CAL-ScratchJr temelli çalışmada, unplugged etkinliklerin öğrencilerin algoritmik düşünme gelişimine önemli katkı sunduğunu, ancak bu etkinliklerin ancak yapılandırılmış bir öğretim bağlamında etkili olabildiğini belirtmiştir. Sonuç olarak, okul öncesi kodlama eğitiminde kullanılan bilgisayarsız araçlar pedagojik olarak uygun ve gelişimsel ihtiyaçlara yanıt verir nitelikte olsa da, bu araçların sayısal çeşitliliği ve sistematik kullanım düzeyleri hâlâ sınırlıdır.

Araştırma ve uygulamalarda materyal çeşitliliğinin artırılması, çocukların farklı bilişsel stillerine hitap edecek çok yönlü öğrenme ortamlarının geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Erken çocukluk döneminde kodlama eğitimi araştırmalarında kullanılan bilgisayarlı platformlar incelendiğinde, ScratchJr'ın en sık tercih edilen uygulama olduğu görülmektedir. Bu bulgu, Zurnacı ve Turan'ın (2022) bulgularıyla örtüşmekte ve uluslararası literatürle de güçlü biçimde desteklenmektedir. Bers (2018a), ScratchJr'ın 5–7 yaş grubu çocuklar için geliştirilmiş, ücretsiz ve ekran tabanlı bir uygulama olduğunu; bu özelliğiyle dünya genelinde erken yaş kodlama eğitiminin en yaygın araçlarından biri hâline geldiğini belirtmiştir. Güncel çalışmalarda da ScratchJr'ın kullanımına yönelik olumlu bulgular sürmektedir. Özel (2023) tarafından yürütülen bir çalışmada, ScratchJr uygulamasını kullanan 52 okul öncesi çocuğun uygulamaya yüksek ilgi gösterdiği, yaratıcı etkinliklerde sürelerini verimli kullandığı ve uygulamanın detaylarını keşfederek gerçek hayatla ilişkilendirme eğiliminde oldukları saptanmıştır. Law ve diğerleride (2023) ScratchJr'ın, görsel simge temelli bloklarıyla küçük yaştaki çocukların programlama ilkelerini kavramasına uygun, gelişimsel olarak destekleyici bir yapı sunduğunu ortaya koymuş ve uygulamanın öğrenme modüllerini zenginleştirme potansiyelini vurgulamıştır. Ancak bazı çalışmalar, ScratchJr'ın yaygın kullanılmasına rağmen tek başına yeterli olmadığını ve öğrenme çıktılarının öğretim stratejilerine bağlı olarak değiştiğini ortaya koymaktadır. Blake-West ve Bers (2023), uygulamanın "düşük giriş – yüksek tavan" tasarım felsefesiyle her yaştan kullanıcıya açık olduğunu belirtmekle birlikte, en etkili sonuçların yapılandırılmış müfredat ve öğretmen rehberliği ile elde edildiğini vurgulamışlardır. Sullivan ve Bers (2019) ise, ScratchJr'ın kullanımının ABD'de eyalet bazında bilgisayar bilimi standartlarının varlığına göre farklılık gösterdiğini; bu standartların bulunduğu eyaletlerde uygulamanın daha uzun süreli ve tekrarlı kullanıldığını rapor etmiş, yani başarıya ulaşmanın yalnızca uygulama seçimine değil, kurumsal yapı ve öğretmen yeterliğine de bağlı olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak, ScratchJr'ın, erken çocukluk kodlama eğitimi için pedagojik olarak uygun, erişilebilir ve yaygın kullanımı olan bir platform olduğu ulusal ve uluslararası araştırmalarla doğrulanmaktadır. Ancak bu platformun etkinliği, öğretim sürecinin niteliği, müfredat desteği ve öğretmen uygulamaları gibi bağlamsal faktörlerle doğrudan ilişkili olup, bu yönleri güçlendirecek araştırma ve uygulamalara ihtiyaç devam etmektedir.

Yapılan analizler doğrultusunda, erken çocukluk döneminde kodlama eğitiminde hem bilgisayarlı hem de bilgisayarsız robotik araçların kullanıldığı, toplamda 9'ar farklı robot türüne yer verildiği belirlenmiştir. Bilgisayarsız araçlar arasında en çok Bee-Bot, bilgisayarlı olanlarda ise Blue-Bot öne çıkmaktadır. Bu bulgular, Zurnacı ve Turan'ın (2022) bulgularıyla örtüşmekte olup,

uluslararası literatürde de geniş ölçüde desteklenmektedir. Papadakis ve Kalogiannakis (2022), Bee-Bot kullanımının çocukların bilişsel becerileri, özellikle de BİD alanında anlamlı gelişmeler sağladığını göstermiştir. Angeli ve Valanides (2020) tarafından yapılan başka bir çalışmada, Bee-Bot robotu ile yapılan etkinliklerin çocukların hata ayıklama, problem çözme ve algoritmik düşünme gibi bilgi işlemsel becerileri etkili biçimde desteklediği bulunmuştur. Aynı çalışmada, farklı cinsiyet gruplarının da robotik etkinliklere farklı biçimlerde tepki verdiği belirlenmiştir. Blue-Bot kullanımına dair araştırmalar da bu robotun sadece programlama değil, aynı zamanda görselleştirme, grup çalışması ve tekrar eden komut yapılarını kavrama gibi alanlarda çocuklara destek sağladığını ortaya koymuştur. Samuelsson (2022), kültürel miras temalı bir projede Blue-Bot'un hikâye anlatımı ve fiziksel tasarımıyla birleştirilerek programlama sürecine entegre edildiğini ve bu yolla çocukların hem dijital hem de anlatı temelli beceriler kazandığını belirtmiştir. Bununla birlikte, bazı çalışmalar robotik araçların çeşitliliği konusunda sınırlılıkları vurgulamaktadır. Bee-Bot ve Blue-Bot'un özellikle görme engelli çocuklarla yapılan etkinliklerde yeterince esnek olmadığı, ancak fiziksel geri bildirim özellikleri sayesinde yine de öğretici olabildiği görülmüştür (van der Meulen ve diğerleri., 2024). Hem Bee-Bot hem de Blue-Bot'un erken çocukluk kodlama eğitiminde yaygın, pedagojik olarak uygun ve gelişim düzeyine göre tasarlanmış araçlar olduğu görülmektedir. Ancak araştırmalarda bu araçların kullanım sıklığı yüksek olsa da, toplam robot çeşitliliğinin sınırlı kalması dikkat çekmektedir. Bu nedenle, farklı bilişsel ve sosyal gelişim düzeylerine hitap edebilecek şekilde robotik araçların çeşitlendirilmesi, öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesi açısından önem arz etmektedir.

Erken çocukluk dönemi kodlama eğitimine yönelik makalelerin değişken analizine bakıldığında, BİD becerileri, kodlama becerileri ve bilişsel becerilerin en sık incelenen üç değişken olarak öne çıktığı görülmektedir. Bu bulgu, ulusal literatürdeki gözlemlerle örtüşmekte ve uluslararası araştırmalar tarafından da güçlü biçimde desteklenmektedir. Gao ve diğerleri (2023) tarafından yürütülen bir çalışmada, okul öncesi çocukların BİD becerilerinin kodlama performansları ve bilişsel düzenleme kapasiteleriyle anlamlı düzeyde ilişkili olduğu, BİD'in hem doğrudan hem de dolaylı yoldan bilişsel gelişimi etkilediği gösterilmiştir. Benzer şekilde, Metin ve diğerleri (2024) tarafından geliştirilen dijital hikâye temelli bir eğitim programında, 5 yaşındaki çocukların BİD ve kodlama becerilerinde anlamlı düzeyde gelişim kaydedildiği; ayrıca bu iki becerinin birbiriyle yüksek korelasyon gösterdiği bulunmuştur. Sulistyaningtyas ve diğerleri (2020) tarafından yapılan bir derleme çalışmasında da kodlama eğitiminin bilişsel, sosyal, duygusal, dilsel ve yürütücü işlevler (örneğin planlama ve görev tamamlama) gibi çoklu gelişim alanlarını desteklediği bildirilmiş; bu da alanda kullanılan değişken çeşitliliğinin pedagojik olarak

zengin bir yapı sunduğunu göstermektedir. BİD'in baskın değişken olarak ele alınması, alandaki pedagojik öncelikler ile doğrudan örtüşmektedir. Ancak Zeng ve diğerleri (2023), sistematik incelemelerinde BİD'i yalnızca kavramsal düzeyde değil, aynı zamanda uygulama (pratikler) ve tutum (perspektif) düzeyinde de analiz etmenin önemine dikkat çekmiş ve çok yönlü değerlendirme çağrısında bulunmuştur. Kodlama eğitimi araştırmalarında en sık incelenen değişkenlerin BİD, kodlama ve bilişsel beceriler olması, konunun doğasıyla bütünleşik bir yapıya işaret etmekte; ancak araştırmaların sosyal, duygusal, motivasyonel, dilsel ve çevresel faktörleri de içerecek şekilde genişletilmesi, kodlama eğitiminin çok boyutlu etkilerini daha kapsayıcı biçimde değerlendirmek açısından önemlidir.

Okul öncesi döneme yönelik kodlama eğitimi araştırmaları konu başlıkları açısından dikkat çeken bir çeşitlilik sunmaktadır. İncelenen makalelerde 13 farklı tema belirlenmiş olup, ilk sırada çocuklara yönelik oyun temelli, STEAM uygulamalı, dijital araç destekli, eğitsel robot ve kodlama oyuncakları gibi çeşitli tekniklerle yürütülen uygulamalı eğitimlerin etkisi ele alınmıştır. Bu tür etkinliklerin özellikle BİD ve algoritmik becerilerin gelişimine katkı sunduğu birçok çalışmayla desteklenmektedir. Critten ve diğerleri (2022) tarafından yürütülen deneysel bir çalışmada, çocukların Bee-Bot robotlarıyla basit algoritmalar oluşturma, hata ayıklama ve rotalar planlama gibi becerileri kazandıkları; ancak etkinlik sürecinde özellikle özel gereksinimli çocukların bireysel desteğe daha fazla ihtiyaç duyduğu saptanmıştır. Bu çeşitliliğe benzer biçimde, Papadakis (2020) kodlama eğitimine yönelik dijital oyun, uygulama ve mobil araçların pedagojik uygunluğunu incelediği çalışmasında, uygulama temelli araçların özellikle 4–6 yaş grubu çocuklar için motivasyon artırıcı olduğunu belirtmiş ve bu tür etkinliklerin çocukların iletişim, iş birliği ve yaratıcı düşünme becerilerini desteklediğini vurgulamıştır. Konu başlıklarında ikinci sırada yer alan derleme ve alan yazın taraması çalışmaları, alana ilişkin genel yönelimleri, kavramsal çerçeveleri ve uygulama trendlerini belirlemesi açısından önemlidir. Bakala ve diğerleri (2021), okul öncesi robotların büyük oranda ticari kaynaklı olduğunu, bu nedenle maliyet ve uyarlanabilirlik açısından sınırlılıklar bulunduğunu; ayrıca etkinlik süreleri, içerikleri ve ölçme değerlendirme yöntemlerinde büyük çeşitlilik olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde, Zeng, ve diğerleri (2023) sistematik derlemelerinde BİD'in erken yaşlarda üç düzeyde (kavram, uygulama, tutum) ele alınması gerektiğini savunmuş ve değerlendirme süreçlerindeki tutarsızlıklara dikkat çekmiştir. Üçüncü olarak, çocukların kodlama ve BİD becerilerinin çeşitli değişkenlerle değerlendirilmesi ile öğretmen adaylarının bilgi ve tutumlarına yönelik araştırmalar öne çıkmaktadır. Avcı ve Deniz (2022), okul öncesi öğretmenlerinin BİD'i genellikle kodlama ve algoritma temelli düşündüklerini; ancak geniş disiplinler kapsamı yeterince

algılayamadıklarını ve eğitimlerin bu farkındalığı artırdığını belirtmiştir. Ayrıca dijital hikâye tabanlı bir uygulamanın öğretmen adaylarının kodlama pedagojisine ilişkin bilgi düzeylerini ve özgüvenlerini geliştirdiğini göstermiştir (Metin ve diğerleri., 2024). Bununla birlikte, bazı çalışmalar konu çeşitliliği açısından hâlâ sınırlı alanlara odaklanıldığını ve özellikle duyuşsal, kültürel, dilsel çeşitliliğe dayalı temaların daha az yer bulduğunu vurgulamaktadır. Levinson ve diğerleri (2025), çok dilli çocuklarla yapılan BİD uygulamalarında dilsel geçmişin algoritmik düşünme becerilerini etkilediğini saptamış ve dilsel çeşitliliğe daha fazla odaklanması gerektiğini belirtmiştir. Erken çocukluk döneminde kodlama eğitime yönelik çalışmalar konu başlıkları açısından zengin bir yelpazeye sahip olup; uygulama, değerlendirme, öğretmen yeterliği, teknoloji kullanımı ve pedagojik içerik geliştirme gibi çeşitli eksenlerde ele alınmaktadır. Ancak daha kapsayıcı ve çoklu değişken içeren yaklaşımların geliştirilmesi, özellikle kültürel ve duyuşsal boyutlarda çeşitliliğin artırılması, alandaki derinliği ve etkililiği daha da zenginleştirecektir.

İncelenen makalelerdeki öneriler, öğretmenler, eğitim politikaları, araç-gereçler, araştırma yöntem ve teknikleri ile anne-babalar olmak üzere beş temel başlıkta toplanmaktadır. Özellikle önerilerin büyük çoğunluğunun öğretmenlere ve araştırma yöntemlerine odaklandığı görülmektedir. Bu durum, uluslararası literatürle büyük ölçüde örtüşmektedir. Levinson ve diğerleri (2025), Arjantin’de uygulanan CAL-ScratchJr müfredatına ilişkin araştırmalarında, öğretmenlerin kodlama ve BİD konusunda daha fazla mesleki gelişim fırsatına ihtiyaç duyduklarını belirtmiş; bu kapsamda programın başarısının öğretmen eğitime dayandığını vurgulamışlardır. Erken çocuklukta kodlama eğitiminin çok boyutlu etkilerini daha iyi anlayabilmek için yöntem çeşitliliğinin artırılması gerektiğini, özellikle boylamsal ve tasarım temelli çalışmaların eksikliğine dikkat çekilmiştir (Başaran ve diğerleri., 2024). Eğitim politikaları bağlamında, Bers ve diğerleri (2019), İspanya’da yürüttükleri “Coding as a Playground” projesinde kodlama ve robotik eğitiminin erken çocukluk müfredatına entegre edilmesinin hem pedagojik hem de yapısal düzeyde reformlar gerektirdiğini belirtmiş ve politika yapıcıların bu süreci destekleyecek stratejiler geliştirmesi gerektiğini savunmuşlardır. Araç-gereçlerle ilgili olarak, Papadakis ve Kalogiannakis (2022), erken çocuklukta kodlama eğitiminde kullanılan dijital ve fiziksel materyallerin açık erişimli, düşük maliyetli ve pedagojik olarak uyarlanabilir olması gerektiğini belirtmiştir. Özellikle KIBO gibi araçların yaşa uygunluğu sayesinde etkili sonuçlar verdiğini vurgulamışlardır (Papadakis & Kalogiannakis, 2022). Anne-babalara yönelik öneriler ise çocukların ev ortamında da desteklenmesi gerekliliğine işaret etmektedir. Ebeveynlerin erken çocukluk gelişimini destekleyen topluluk programlarından daha fazla faydalanabilmeleri için

bilgilendirme, dil erişimi ve iletişim süreçlerinin güçlendirilmesi gerektiği belirtilmektedir (Partain ve diğerleri., 2019). İncelenen önerilerin öğretmen eğitimi, müfredat entegrasyonu, materyal çeşitliliği, araştırma yaklaşımı ve ebeveyn katılımı gibi çok boyutlu unsurları kapsamaması, hem ulusal hem uluslararası düzeyde yürütülen araştırmalardaki bulgularla tutarlıdır. Bu çeşitlilik, erken çocuklukta kodlama eğitiminin yalnızca teknik değil, aynı zamanda pedagojik, toplumsal ve yapısal yönleriyle ele alınmasının önemini vurgulamaktadır.

Okul öncesi dönemde kodlama eğitimi ve BİD temalı olan 2013-2023 yılları arasında yayınlanmış 70 uluslararası makalenin incelendiği bu araştırmanın genel olarak bulguları, araştırmaların son yıllarda hız kazandığını ve farklı örneklem gruplarının yer aldığı, araştırma yöntem ve tekniklerinin, değişkenlerin, konu başlıklarının ve bu bağlamda bulgular ve önerilerin çeşitlilik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu noktada okul öncesi dönem kodlama eğitimi çalışmalarının farklı değişkenler, kültürler, katılımcılar ve ölçme araçları doğrultusunda devamlılığının önem taşıdığı söylenebilir.

6. Sınırlılıklar

Bu çalışma, 2013–2023 yılları arasında yalnızca 0–6 yaş aralığındaki okul öncesi çocuklar, okul öncesi öğretmenleri, okul öncesi öğretmen adayları ya da okul öncesi dönemde çocuğu bulunan ebeveynlerle yürütülen araştırmaları kapsamaktadır. Bu yönüyle çalışma, katılımcı grubu bakımından belirli bir yaş ve mesleki odakla sınırlıdır. Ayrıca, yalnızca ERIC, ScienceDirect, Scopus ve WoS veri tabanlarında yer alan çalışmalar incelemeye dahil edilmiştir. Çalışmaya yalnızca İngilizce yazılmış, tam metin erişimi olan ve açık erişimli makaleler dahil edilmiştir. Bu kapsamda farklı dillerde yayımlanmış, erişim kısıtı bulunan ya da yalnızca özetine ulaşılabilen çalışmalar değerlendirme dışı bırakılmıştır. Ayrıca kitap bölümleri, tezler, bildiri özetleri ve derleme dışındaki türdeki yayınlar da kapsam dışında tutulmuştur. İnceleme kapsamında sadece makalelere yer verilmiş olup, yeterli yöntemsel bilgi içermeyen bazı çalışmalar da dışarda bırakılmıştır. Ek olarak, çalışmada yalnızca araştırmacıların belirlediği anahtar kelimeler aracılığıyla ulaşılan yayınlar değerlendirilmiştir; bu da konuya ilişkin literatürün tamamına ulaşma olasılığını kısıtlamış olabilir.

7. Öneriler

Okul öncesi dönemde kodlama eğitimi ve BİD temalı olan, uluslararası veri tabanlarında taranan 70 makalenin çeşitli kriterler doğrultusunda incelendiği bu çalışmanın sonuçları ve sınırlılıkları doğrultusunda şu öneriler getirilebilir. Öncelikle bu çalışma, 2013-2023 tarihleri arasında uluslararası veri tabanlarında yayınlanmış 70 makale ile sınırlıdır. Konu ile ilgili sonraki

çalışmalarda, farklı yıl aralıkları, indeksler, makalelerin yanı sıra tezler, bildiriler gibi farklı değişkenlerden yararlanılabilir. Bu çalışma, uluslararası veri tabanlarındaki makalelerle sınırlıdır. Sonraki çalışmalarda, Türkiye’de ve yurt dışında yapılan çalışmalar karşılaştırılabilir. Araştırma, okul öncesi dönemdeki makalelerle sınırlıdır. Gelecekteki çalışmalarda, farklı yaş gruplarındaki çalışmalar incelenebilir. Okul öncesi ve diğer kademelerdeki araştırmalar karşılaştırılabilir. Konu ile ilgili yapılacak araştırmalarda nitel ve nicel çalışmaların yanı sıra karma desende çalışmalar tercih edilebilir. Bulgular doğrultusunda, nicel araştırma yaklaşımına ilişkin araştırma desenlerinde çeşitlilik sağlanabilir. Niceldeki farklı araştırma desenleri, çalışmaların içeriğini ve dolayısıyla bulguları çeşitlendirebilir. Okul öncesi dönem çocuklarının kodlama becerilerine yönelik boylamsal çalışmalar arttırılabilir. Boylamsal çalışmalarla kodlama becerilerinin gelişimi, verilen eğitimlerin etkisi gibi birçok konuda uzun süreli takip yapılabilecektir. Okul öncesi dönemde yaşı daha küçük olan çocuklarla yapılan robotik kodlama çalışmalarının sayısı arttırılabilir. Kodlama eğitimi ile ilgili çalışmalarda basit rastgele örnekleme gibi örnekleme çeşitleri daha sık kullanılabilir. Okul öncesi dönemde kodlama eğitime yönelik araştırmalarda çok sayıda ölçme aracından yararlanılabilir. Nitekim ölçme araçlarının çok sayıda olması, farklı değişkenlerin ele alınmasına imkân verebilecektir. Küçük çocuklara yönelik kodlama eğitimi temalı çalışmalar farklı değişkenler eşliğinde çeşitlendirilebilir. Nitekim bulgular, kodlama eğitiminin farklı gelişim alanlarını destekleyebildiğini ortaya koymaktadır. Kodlama eğitimindeki bilgisayarlı ve bilgisayarsız araçlar çeşitlendirilebilir. Motivasyon, eğitim ortamı ve materyallerin seçimi, müfredat geliştirme, okul öncesi dönem çocukları, öğretmenleri ve anne babalarının BİD becerilerinin bir arada değerlendirildiği konu başlıklarındaki çalışmalar arttırılabilir. Öğretmenlere BİD, kodlama, ölçme değerlendirmeye yönelik profesyonel destek (eğitim programları, koçluk modelleri vb.) verilebilir. Ulusal okul öncesi müfredatına, kültüre uygun, kodlama ve mühendislik becerilerine yönelik eğitimler ve materyaller eklenebilir. Konu ile ilgili eğitim araçları ve içerikleri çeşitli (açık erişimli, düşük maliyetli vb.), kapsayıcı, çocukların yaşlarına ve bireysel ihtiyaçlarına uygun olabilir. Anne babalara yönelik kodlama eğitimleri yapılabilir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Yazarlar bu çalışmada herhangi bir şekilde çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ BEYANI

Yazarlar bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulduğunu beyan ederler.

YAZAR SORUMLULUK BEYANI

Yazarlar bu çalışmanın “Kavramsal Çerçeve, Araştırma, Veri Analizi ve Yazılım, Kaynakları Toplama, Yazı Taslağı, Görselleştirme,” kısmının Dr. Öğr. Üyesi Ayşin Gaye ÜSTÜN, “Kavramsal Çerçeve, Yöntem Tasarımı, Araştırma, Veri Analizi ve Yazılım, İnceleme ve Düzenleme” kısmının Prof. Dr. Hülya GÜLAY OGELMAN tarafından yapıldığını beyan ederler.

REFERENCES/KAYNAKLAR

- Adalıyılmaz, F. (2022). *Akıl ve zeka oyunları öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerileri erişimine etkisi ve bu konuda öğrenci görüşleri* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Akçay, A. O., Karahan, E. & Türk, S. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerileri odaklı okul sonrası kodlama sürecinde ilköğretim öğrencilerinin deneyimlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 4(2), 38-50.
- Altun, C. A. (2018). *Okul öncesi öğretim programına algoritma ve kodlama eğitimi entegrasyonunun öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2020). Developing young children's computational thinking with educational robotics: An interaction effect between gender and scaffolding strategy. *Computers in Human Behavior*, 105, 105954. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.018>
- Angevine, C., Cator, K., Roschelle, J., Thomas, S. A., Waite, C. & Weisgrau, J. (2017). Computational thinking for a computational world. *Digital Promise*, 12265, 62.
- Ari F., Arslan-Ari I. & Vasconcelos L. (2022). Early childhood preservice teachers' perceptions of computer science, gender stereotypes, and coding in early childhood education. *TechTrends*, 66(3), 39-546. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00725-w>
- Atabay, E. & Albayrak, M. (2020). Okul öncesi dönem çocuklarına oyunlaştırma ile algoritma eğitimi verilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 8(3), 856-868. <https://doi.org/10.21923/jesd.672232>
- Avcı, C., & Deniz, M. N. (2022). Computational thinking: Early childhood teachers' and prospective teachers' preconceptions and self-efficacy. *Education and Information Technologies*, 27(8), 11689-11713. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11078-5>
- Bakala, E., Gerosa A., Hourcade, J. P. & Tejera, G. (2021). Preschool children, robots, and computational thinking: A systematic review. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 29, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100337>

- Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 231-274.
- Barr, V. & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community?. *ACM Inroads*, 2(1), 48-54. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>
- Başaran, M., Metin, Ş., & Vural, Ö. F. (2024). Meta-thematic synthesis of research on early childhood coding education: A comprehensive review. *Education and Information Technologies*, 29(16), 20795-20822. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12675-2>
- Battal, A., Afacan Adanır, G. & Gülbahar, Y. (2021). Computer science unplugged: A systematic literature review. *Journal of Educational Technology Systems*, 50(1), 24-47. <https://doi.org/10.1177/00472395211018801>
- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978-988. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>
- Bers, M. U. (2018a). Coding, playgrounds and literacy in early childhood education: The development of KIBO robotics and ScratchJr. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON 2018)*, 2094-2102. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363498>
- Bers, M. U. (2018b). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003022602>
- Bers, M. U. (2018c). Coding and computational thinking in early childhood: The impact of ScratchJr in Europe. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 8. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3868>
- Bers, M. U., González-González, C. & Armas-Torres, M. B. (2019). Coding as a playground: Promoting positive learning experiences in childhood classrooms. *Computers & Education*, 138, 130-145. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.013>
- Bers, M. U. (2021). From computational thinking to computational doing. M.U. Bers (Ed.), *In teaching computational thinking and coding to young children* (s. 1-20). IGI Global.
- Bers, M., Strawhacker, A., & Sullivan, A. (2022). The state of the field of computational thinking in early childhood education (OECD Education Working Paper No. 274). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/3354387a-en>
- Blake-West, J. C., & Bers, M. U. (2023). ScratchJr design in practice: Low floor, high ceiling. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 37, 100601. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2023.100601>
- Bozkurt Polat, E. & Ulutaş, İ. (2023). Okul öncesi öğretmen adaylarının robotik kodlamaya ilişkin görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(21), 22-48. <http://doi.org/10.37217/tebd.1132740>

- Brennan, K., & Resnick, M. (2012, April). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association*, 1, 25.
- Canbeldek, M., & Isikoglu, N. (2023). Exploring the effects of “productive children: coding and robotics education program” in early childhood education. *Education and Information Technologies*, 28(3), 3359-3379. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11315-x>
- Critten, V., Hagon, H. & Messer D. (2022). Can pre-school children learn programming and coding through guided play activities? A case study in computational thinking. *Early Childhood Education Journal*, 50, 969–981. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01236-8>
- Çetin, İ., Şendurur, P., & Otu, T. (2022). Tech check isimli bilgi işlemsel düşünme testlerinin Türkçeye uyarlanması. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 11(2), 16-27. <https://doi.org/10.51960/jitte.1102904>
- Durmuş, R. (2024). *Ortaokul öğrencilerine yönelik kodlama eğitimlerinin STEM ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Ergin, A.Z. & Ercan, Z.G. (2022). The coding skills of pre-school teacher candidates. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(1), 1052-1071.
- Fenty, N. S., Pierce, A., & Schildwachter, J. (2022). Coding Is Lit: Integrating Coding and Literacy in Early Childhood Inclusive Settings. *Teaching Exceptional Children*, 54(4), 276-285. <https://doi.org/10.1177/00400599211010195>
- Fronza, I., Ioini, N. E. & Corral, L. (2017). Leveraging robot programming to foster computational thinking, In *Proceedings of the 9th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2017)*, 2, 109-116.
- Gao, H., Yang, W. & Jiang, Y. (2023). Computational thinking in early childhood is underpinned by sequencing ability and self-regulation: A cross-sectional study. *Education and Information Technologies*, 28(11), 14747-14765. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11787-5>
- Georgiou, K., & Angeli, C. (2019). Developing preschool children's computational thinking with educational robotics: The role of cognitive differences and scaffolding. *International Association for Development of the Information Society*. https://doi.org/10.33965/celda2019_201911L013
- Gogoi, S. (2015). Importance's of teaching learning materials for young children. *International Journal of Current Research*, 7(9), 20269-20273.
- Grover, S. & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>

- Grover, S. (2018). The 5th 'C' of 21st century skills? Try computational thinking (Not coding). <https://www.edsurge.com/news/2018-02-25-the-5th-c-of-21st-century-skills-try-computational-thinking-not-coding> adresinden 15.11.2024 tarihinde erişilmiştir.
- Güçlü, M. (2022). *Matematik öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerinin bilgi işlemsel düşünme bağlamında incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Gülay Ogelman, H., Güngör, H. & Demirci, A. (2023). Türkiye’de okul öncesi eğitim alanında 2011-2021 yılları arasında yayınlanmış aile katılımı konulu makalelerin incelenmesi. *Uluslararası Psiko-Sosyal Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(5), 241-260.
- Gülay Ogelman, H., Ok, B., Koyutürk Koçer, N. & Yeşil, İ. (2023). Türkiye’de okul öncesi dönemde sınıf yönetimi araştırmaları: 2010-2021 yılları arasında tamamlanmış tezlerin incelenmesi. *Kapadokya Eğitim Dergisi*, Türkiye Cumhuriyeti’nin 100. Yılı Özel Sayısı, 74-92.
- Gülbahar, Y., Kert, S. B. & Kalelioğlu F. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 1-29. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.385097>
- İbıllı, E., Günbatar, M. S. & Sırakaya, M. (2020). Bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin incelenmesi: Meslek liseleri örnekleme. *Kastamonu Education Journal*, 28(2), 1067-1078. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.683577>
- İskender, H., Selçuk, V. & Yurduseven, A. (2024). 8. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile akademik başarıları arasındaki ilişki. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 1-19.
- Jiménez, M., Zapata-Cáceres, M., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., & Martín-Barroso, E. (2024). Computational concepts and their assessment in preschool students: An empirical study. *Journal of Science Education and Technology*, 33(6), 998-1020. <https://doi.org/10.1007/s10956-024-10142-8>
- Johnson, B. & Onwuegbuzie, A. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33 (7), 14-26. <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Kalyenci, D., Metin, Ş., & Başaran, M. (2022). Test for assessing coding skills in early childhood. *Education and Information Technologies*, 27(4), 4685-4708. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10803-w>
- Kalyva, G. E. (2024). Study on the implementation of the CAL (Coding as Another Language) curriculum in early childhood education. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 4(2), 1224-1241. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2024.02.015>
- Kanmaz, T. (2023). Okul öncesi öğretmenleri robotik kodlama hakkında ne düşünüyor. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 1-22.

- Kartal, S. & Arslan, A. (2022). Okul öncesi eğitimde yapılandırılmış materyal destekli işbirlikli kodlama atölye çalışmalarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 72-84.
- Kırksekiz, A., & Kol, S. (2023). Bibliometric analysis of early childhood education studies on the theme of robotic coding from a developmental perspective. *International Journal of Educational Research Review*, 8(4), 879-888. <https://doi.org/10.24331/ijere.1328910>
- Kim, Y., & Jeong, H. I. (2023). Adopting coding in early childhood education: Teachers' perspectives. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 16(4), 473-483. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3264681>
- Köroğlu, A. Y., & Yılmaz Demirel, Ö. (2023). Türkiye'de aile merkezli gelişimsel değerlendirme yöntemiyle yapılan araştırmalar: Sistematiik derleme, *SCAR*, 2(1),63-7.
- Küçükkara, M. F. & Aksüt, P. (2021). Okul öncesi dönemde bilgisayarsız kodlama eğitimine bir örnek: Problem çözme becerileri için etkinlik temelli algoritma. *Journal of Inquiry Based Activities*, 11(2), 81-91.
- Law, C. Y., Goh, K. O., Ooi, S. Y., Chong, L. Y., Ing, C. Y., & Yong, Y. Y. (2023, February). A pilot study of learning programming with ScratchJr. In *Future of Information and Communication Conference* (pp. 785-793). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Lee, J., & Junoh, J. (2019). Implementing unplugged coding activities in early childhood classrooms. *Early Childhood Education Journal*, 47, 709-716. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00967-z>
- Lee, J., Joswick, C. & Pole, K. (2023). Classroom play and activities to support computational thinking development in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 51, 457-468. <https://dx.doi.org/10.1007/s10643-022-01319-0>
- Levinson, T., Carocca P, F., & Bers, M. (2025). Coding as another language: An early childhood programming curriculum in Argentina. *Computer Science Education*, 1-21. <https://doi.org/10.1080/08993408.2025.2455339>
- Likhar, A., Baghel, P. & Patil, M. (2022). Early childhood development and social determinants. *Cureus*, 14(9), e28953. <https://doi.org/10.7759/cureus.29500>
- Loğoğlu, A. E. (2023). *Okul öncesi çocukların bilgi işlemsel düşünce becerileriyle problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Hasan Kalyoncu Üniversitesi.
- Louka, K. & Papadakis, S. (2024). Enhancing computational thinking in early childhood education through ScratchJr integration. *Heliyon*, 10(10). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30482>
- Metin, Ş., Kalyenci, D., Başaran, M., Relkin, E., & Bilir, B. (2024). Design-based digital story program: Enhancing coding and computational thinking skills in early childhood education. *Early Childhood Education Journal*, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s10643-024-01728-3>

- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis [e-book version]. <https://books.google.com.tr adresinden edinilmiştir>.
- Montuori, C., Pozzan, G., Padova, C., Ronconi, L., Vardanega, T. & Arfé, B. (2023). Combined unplugged and educational robotics training to promote computational thinking and cognitive abilities in preschoolers. *Education Sciences*, 13(9), 858. <https://doi.org/10.3390/educsci13090858>
- Muñoz-Repiso, A. G. V. & González, Y. A. (2019). Robotics to develop computational thinking in early childhood education. *Comunicar: Media Education Research Journal*, 27(59), 63-72. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-06>
- Oakley, A. (2012). Foreword. In D. Gough, S. Oliver, & J. Thomas (Eds.), *An introduction to systematic reviews* (pp. vii-x). SAGE Publications.
- Özbek Ayaz, C., Teltik Doğanay, H., & Özcan, F. (2025). Okul öncesi dönemde yaşam becerileri: Sistematik bir derleme. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(73), 236-267. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.1368440>
- Özel, Ö. (2023). Exploring children's coding process through scratchjr in early childhood. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 12(4), 713-728. <https://doi.org/10.14686/buefad.1200022>
- Quinn, M. F., Caudle, L. A. & Harper, F. K. (2023). Embracing culturally relevant computational thinking in the preschool classroom: Leveraging familiar contexts for new learning. *Early Childhood Education Journal*, 1-11. <https://doi.org/10.1007/s10643-023-01581-w>
- Papadakis, S. (2020). Apps to promote computational thinking concepts and coding skills in children of preschool and pre-primary school age. In *Mobile learning applications in early childhood education* (pp. 101-121). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1486-3.ch006>
- Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2022). Learning computational thinking development in young children with Bee-Bot educational robotics. In *Research anthology on computational thinking, programming, and robotics in the classroom* (pp. 926-947). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-2411-7.ch040>
- Papert, S. & Papert, S. (1985). Computer und computerkulturen. *Kinder, Computer und Neues Lernen*, 43-64.
- Papert, S. A. (2020). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic books.
- Partain, P. I., Kumbamu, A., Asiedu, G. B., Cristiani, V., Deling, M., Weis, C., & Lynch, B. (2019). Evaluation of community programs for early childhood development: Parental perspectives and recommendations. *Maternal and Child Health Journal*, 23, 120-130. <https://doi.org/10.1007/s10995-018-2601-3>
- Pelizzari, F., Marangi, M., Rivoltella, P. C., Peretti, G., Massaro, D., & Villani, D. (2023). Coding and childhood between play and learning: Research on the impact of coding in the learning of 4-year-olds. *REM*, 15(1), 9-19. <https://doi.org/10.2478/rem-2023-0003>

- Pila, S., Aladé, F., Sheehan, K. J., Lauricella, A. R. & Wartella, E. A. (2019). Learning to code via tablet applications: An evaluation of Daisy the Dinosaur and Kodable as learning tools for young children. *Computers & Education*, 128, 52-62. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.006>
- Putri, A. P., & Suparno, S. (2020). Computer Learning in Early Childhood Education: Survey on Teacher Practice in Preschool. *Challenges of Science*, 35-41. <http://dx.doi.org/10.31643/2020.005>
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Sağlam, Z. (2022). Çevrimiçi eğitimde üstbilişsel rehberliğin bilgi işlemsel düşünme becerisi, üst bilişsel düşünme becerisi ve programlama becerisi öz yeterlilik algısına etkisi [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Bartın Üniversitesi
- Samuelsson, R. (2022). Cultural heritage through educational robots: using a Ukrainian folk tale with a programmable robot in early childhood education. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 336-343). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-19679-9_42
- Saygıner, Ş. & Tüzün, H. (2023). Elektronik materyal tabanlı bilgisayarsız 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>
- Selby, C. & Woollard, J. (2013). Computational thinking: The developing definition. *University of Southampton*.
- Simonsmeier, B. A., Kampmann, K., Staub, J., & Scherer, R. (2025). The effects of programming interventions in early childhood: A meta-analysis. *Learning and Individual Differences*, 120, 102699. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2025.102699>
- Somuncu, B. & Aslan, D. (2022). Effect of coding activities on preschool children's mathematical reasoning skills. *Education and Information Technologies*, 27(1), 877-890. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10618-9>
- Su, J., Yang, W., & Li, H. (2023). A scoping review of studies on coding curriculum in early childhood: Investigating its design, implementation, and evaluation. *Journal of Research in Childhood Education*, 37(2), 341-361. <https://doi.org/10.1080/02568543.2022.2097349>
- Sulistyaningtyas, R. E., Yuliantoro, P., Astiyani, D., & Nugraheni, C. (2020). A literature review of coding for early childhood. In *Proceedings of the 2nd Borobudur International Symposium on Humanities and Social Sciences, BIS-HSS*.
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2019). Computer science education in early childhood: The case of ScratchJr. *Journal of Information Technology Education. Innovations in Practice*, 18, 113. <https://doi.org/10.28945/4437>

- Temel, B. & Mumcu, H. Y. (2024). Bilgi işlemsel düşünme etkinliklerinin problem çözmeye yönelik beceri ve tutumlara etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 14(2), 310-345. <https://doi.org/10.17943/etku.1436443>
- Totan, H. N. (2021). *Blok tabanlı kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlama öğrenimine yönelik tutumlarına etkisi: Blocky örneği* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Aki, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C. & Straus, S. E. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- Tucker, A. (2003). *A model curriculum for K-12 computer science: Final report of the ACM K-12 task force curriculum committee*. ACM.
- Üzüm, B., Elçiçek, M. & Pesen, A. (2024). Programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerindeki etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(49), 1690-1713. <https://doi.org/10.46928/iticusbe.1469733>
- van der Meulen, A., Hartendorp, M., Voorn, W., & Hermans, F. (2024). Observing the computational concept of abstraction in blind and low vision learners using the bee-bot and blue-bot. *Computer Science Education*, 34(4), 806-828. <https://doi.org/10.1080/08993408.2023.2272232>
- Wang, L., Shi, D., Geng, F., Hao, X., Chanjuan, F., & Li, Y. (2022). Effects of cognitive control strategies on coding learning outcomes in early childhood. *The Journal of Educational Research*, 115(2), 133-145. <https://doi.org/10.1080/00220671.2022.2074946>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Yağar, F., & Dökme, S. (2018). Planning of qualitative researches: Research questions, samples, validity and reliability. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(3), 1-9.
- Yang, W. (2024). Coding with robots or tablets? Effects of technology-enhanced embodied learning on preschoolers' computational thinking and social-emotional competence. *Journal of Educational Computing Research*, 62(4), 938-960. <https://doi.org/10.1177/07356331241226459>
- Yıldırım, T. (2024). *6. sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmen rehber kitabında yer alan blok tabanlı programlama etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.

- Yılmaz, F. & Uysal, S. Y. (2024). 60-72 aylık çocuklarda bilgi işlemsel düşünme becerisi: Techcheck-K Ölçeği'nin uyarlama çalışması. *Uluslararası İnovatif Eğitim Araştırmacısı*, 4(1), 1-29. <http://dx.doi.org/10.29228/iedres.72869>
- Yu, J. & Roque, R. (2019). A review of computational toys and kits for young children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 21, 17-36. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2019.04.001>
- Yumbul, E. & Bayraktar, Ş. (2022). Türkiye'de ilkokul düzeyinde gerçekleştirilen robotik uygulamalarıyla ilgili araştırmaların sistematik derlemesi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11 (22), 378-400. <https://doi.org/10.55605/ejedus.1158660>
- Zeng, Y., Yang, W. & Bautista, A. (2023). Computational thinking in early childhood education: Reviewing the literature and redeveloping the three-dimensional framework. *Educational Research Review*, 39, 100520, <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100520>
- Zhong, B., Wang, Q., Chen, J. & Li, Y. (2016). An exploration of three-dimensional integrated assessment for computational thinking. *Journal of Educational Computing Research*, 53(4), 562-590. <https://doi.org/10.1177/0735633115608444>
- Zurnacı, B. & Turan, Z. (2022). Türkiye'de okul öncesinde kodlama eğitimine ilişkin yapılan çalışmaların incelenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 5(1), 258-286. <https://doi.org/10.33400/kuje.1062803>

STUDIES INCLUDED IN THE STUDY / ARAŞTIRMAYA DAHİL EDİLEN ÇALIŞMALAR

- Akiba, D. (2022). Computational thinking and coding for young children: A hybrid approach to link unplugged and plugged activities. *Education Sciences*, 12(11), 793. <https://doi.org/10.3390/educsci12110793>
- Angeli, C. & Georgiou, K. (2023, January). Investigating the effects of gender and scaffolding in developing preschool children's computational thinking during problem-solving with Bee-Bots. *Frontiers in Education*, 7, 757627. Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.757627>
- Ari, F., Arslan-Ari, I. & Vasconcelos, L. (2022). Early childhood preservice teachers' perceptions of computer science, gender stereotypes, and coding in early childhood education. *TechTrends*, 66(3), 539-546. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00725-w>
- Arslan, A. & Kartal, S. (2022). The effect of structured material-supported collaborative coding workshops in preschool education on students' basic skills. *International Online Journal of Education and Teaching*, 9(2), 740-764.
- Avcı, C. & Deniz, M. N. (2022). Computational thinking: Early childhood teachers' and prospective teachers' preconceptions and self-efficacy. *Education and Information Technologies*, 27(8), 11689-11713. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11078-5>

- Bakala, E., Gerosa, A., Hourcade, J. P. & Tejera, G. (2021). Preschool children, robots, and computational thinking: A systematic review. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 29, 100337. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100337>
- Bálint-Svella, É. (2023). Development and preliminary testing of the Algopaint unplugged computational thinking assessment for preschool education. *Acta Didactica Napocensia*, 16(1), 32-50. <https://doi.org/10.24193/adn.16.1.3>
- Barragán-Sánchez, R., Romero-Tena, R. & García-López, M. (2022). Educational robotics to address behavioral problems in early childhood. *Education Sciences*, 13(1), 22. <https://doi.org/10.3390/educsci13010022>
- 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, 145-157. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.020>
- Bers, M. U. (2018). Coding and computational thinking in early childhood: The impact of ScratchJr in Europe. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 8. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3868>
- Bers, M. U., González-González, C. & Armas-Torres, M. B. (2019). Coding as a playground: Promoting positive learning experiences in childhood classrooms. *Computers & Education*, 138, 130-145. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.013>
- Bers, M. U. (2019). Coding as another language: A pedagogical approach for teaching computer science in early childhood. *Journal of Computers in Education*, 6(4), 499-528. <https://doi.org/10.1007/s40692-019-00147-3>
- Budiyanto, C. W., Shahbodin, F., Khoirul Umam, M. U., Isnaini, R., Rahmawati, A. & Widiastuti, I. (2021). Developing computational thinking ability in early childhood education: The influence of programming toy on parent-children engagement. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 5(1), 19-25. <https://dx.doi.org/10.20961/ijpte.v5i1.44397>
- Canbeldek, M. & Isikoglu, N. (2023). Exploring the effects of “Productive children: Coding and robotics education program” in early childhood education. *Education and Information Technologies*, 28(3), 3359-3379. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11315-x>
- Cırt, D.K. & Aydemir, S. (2023). Online scratch activities during the COVID-19 pandemic: Computational and creative thinking. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 12(4), 2111-2120. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i4.24938>
- Clarke-Midura, J., Lee, V. R., Shumway, J. F., Silvis, D., Kozlowski, J. S. & Peterson, R. (2023). Designing formative assessments of early childhood computational thinking. *Early Childhood Research Quarterly*, 65, 68-80. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.013>
- Critten, V., Hagon, H. & Messer, D. (2022). Can pre-school children learn programming and coding through guided play activities? A case study in computational thinking. *Early Childhood Education Journal*, 50(6), 969-981. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01236-8>

- Çiftci, S. & Bildiren, A. (2020). The effect of coding courses on the cognitive abilities and problem-solving skills of preschool children. *Computer Science Education*, 30(1), 3-21. <https://doi.org/10.1080/08993408.2019.1696169>
- Erdoğan, F. U. (2020). How do elementary childhood education teachers perceive robotic education in kindergarten? A qualitative study. *Participatory Educational Research*, 8(2), 421-434. <http://dx.doi.org/10.17275/per.21.47.8.2>
- Ergin, A. Z. & Ercan, Z. G. (2022). Coding skills of preschool teacher candidates: Coding skills of teacher candidates. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(1), 1052-1070.
- Fridberg, M. & Redfors, A. (2021). Teachers' and children's use of words during early childhood STEM teaching supported by robotics. *International Journal of Early Years Education*, 32(2), 405-419. <https://doi.org/10.1080/09669760.2021.1892599>
- Gao, H., Yang, W. & Jiang, Y. (2023). Computational thinking in early childhood is underpinned by sequencing ability and self-regulation: A cross-sectional study. *Education and Information Technologies*, 28(11), 14747-14765. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11787-5>
- Muñoz-Repiso, A.G.V. & Caballero-González, Y. A. (2019). Robotics to develop computational thinking in early childhood education / Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Comunicar*, 27(59), 63-72. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-06>
- Gerosa, A., Koleszar, V., Tejera, G., Gómez-Sena, L. & Carboni, A. (2022). Educational robotics intervention to foster computational thinking in preschoolers: Effects of children's task engagement. *Frontiers in Psychology*, 13, 904761. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.904761>
- Harper, F. K., Caudle, L. A., Flowers, C. E., Rainwater, T., Quinn, M. F. & The Partnership for Culturally Relevant Computational Thinking. (2023). Centering teacher and parent voice to realize culturally relevant computational thinking in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly*, 64, 381-393. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.001>
- Huang, Y. C. & Lii, P. (2023). Evaluating kindergarten parents' acceptance of unplugged programming language courses: An extension of the theory of planned behavior. *Sustainability*, 15(2), 1347. <https://doi.org/10.3390/su15021347>
- Kewalramani, S., Palaiologou, I. & Dardanou, M. (2020). Children's engineering design thinking processes: The magic of the Robots and the power of Blocks (electronics). *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(3), em1830. <https://doi.org/10.29333/ejmste/113247>
- Kim, C., Belland, B. R., Baabdullah, A., Lee, E., Dinç, E. & Zhang, A. Y. (2021). An ethnomethodological study of abductive reasoning while tinkering. *AERA Open*, 7, 23328584211008111. <https://doi.org/10.1177/23328584211008111>

- Kourti, Z., Michalakopoulos, C. A., Bagos, P. G. & Paraskevopoulou-Kollia, E. A. (2023). Computational thinking in preschool age: A case study in Greece. *Education Sciences*, 13(2), 157. <https://doi.org/10.3390/educsci13020157>
- Küçükkara, M. F. & Aksüt, P. (2021). An example of unplugged coding education in preschool period: Activity-based algorithm for problem-solving skills. *Journal of Inquiry Based Activities*, 11(2), 81-91.
- Lavigne, H. J., Presser, A. L., Rosenfeld, D., Cuellar, L., Vidiksis, R., Ferguson, C., ... & Andrews, J. (2023). Computational thinking with families: Studying an at-home media intervention to promote joint media engagement between preschoolers and their parents. *Early Childhood Research Quarterly*, 65, 102-114. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.009>
- Lee, K. & Cho, J. (2021). Computational thinking evaluation tool development for early childhood software education. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, 5(3), 313-319. <https://dx.doi.org/10.30630/joiv.5.3.672>
- Lin, S. Y., Chien, S. Y., Hsiao, C. L., Hsia, C. H. & Chao, K. M. (2020). Enhancing computational thinking capability of preschool children by game-based smart toys. *Electronic Commerce Research and Applications*, 44, 101011. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2020.101011>
- Metin, S., Basaran, M. & Kalyenci, D. (2023). Examining coding skills of five-year-old children. *Pedagogical Research*, 8(2), 1-13. <https://doi.org/10.29333/pr/12802>
- Misirli, A. & Komis, V. (2023). Computational thinking in early childhood education: The impact of programming a tangible robot on developing debugging knowledge. *Early Childhood Research Quarterly*, 65, 139-158. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.014>
- Monteiro, A. F., Miranda-Pinto, M. & Osório, A. J. (2021). Coding as literacy in preschool: A case study. *Education Sciences*, 11(5), 198. <https://doi.org/10.3390/educsci11050198>
- Montuori, C., Ronconi, L., Vardanega, T. & Arfé, B. (2022). Exploring gender differences in coding at the beginning of primary school. *Frontiers in Psychology*, 13, 887280. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.887280>
- Montuori, C., Pozzan, G., Padova, C., Ronconi, L., Vardanega, T. & Arfé, B. (2023). Combined unplugged and educational robotics training to promote computational thinking and cognitive abilities in preschoolers. *Education Sciences*, 13(9), 858. <https://doi.org/10.3390/educsci13090858>
- Muñoz, L., Villarreal, V., Morales, I., Gonzalez, J. & Nielsen, M. (2020). Developing an interactive environment through the teaching of mathematics with small robots. *Sensors*, 20(7), 1935. <https://doi.org/10.3390/s20071935>
- Newman, S. D., Loughery, E., Ecklund, A., Smothers, M. & Onger, J. (2023). Spatial training using game play in preschoolers improves computational skills. *Mathematical Thinking and Learning*, 25(2), 252-258 <http://dx.doi.org/10.1080/10986065.2021.1969866>

- Odgaard, A. B. (2023). Who programs whom?—Computational empowerment through mastery and appropriation in young children’s computational thinking activities. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 37, 100598. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2023.100598>
- Otterborn, A., Schönborn, K. J. & Hultén, M. (2020). Investigating preschool educators’ implementation of computer programming in their teaching practice. *Early Childhood Education Journal*, 48(3), 253-262. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00976-y>
- Quinn, M. F., Caudle, L. A. & Harper, F. K. (2023). Embracing culturally relevant computational thinking in the preschool classroom: Leveraging familiar contexts for new learning. *Early Childhood Education Journal*, 1-11. <http://dx.doi.org/10.1007/s10643-023-01581-w>
- Papadakis, S. (2021). The impact of coding apps to support young children in computational thinking and computational fluency: A literature review. *Frontiers in Education*, 6, 657895. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.657895>
- Papadakis, S., Vaiopoulou, J., Sifaki, E., Stamovlasis, D. & Kalogiannakis, M. (2021). Attitudes towards the use of educational robotics: Exploring pre-service and in-service early childhood teacher profiles. *Education Sciences*, 11(5), 204. <https://doi.org/10.3390/educsci11050204>
- Papadakis, S. (2022). Apps to promote computational thinking and coding skills to young age children: A pedagogical challenge for the 21st century learners. *Educational Process: International Journal (EDUPIJ)*, 11(1), 7-13. <https://doi.org/10.22521/edupij.2022.111.1>
- Pérez-Suay, A., García-Bayona, I., Van Vaerenbergh, S. & Pascual-Venteo, A. B. (2023). Assessing a didactic sequence for computational thinking development in early education using educational robots. *Education Sciences*, 13(7), 669. <https://doi.org/10.3390/educsci13070669>
- Pila, S., Aladé, F., Sheehan, K. J., Lauricella, A. R. & Wartella, E. A. (2019). Learning to code via tablet applications: An evaluation of Daisy the Dinosaur and Kodable as learning tools for young children. *Computers & Education*, 128, 52-62. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.006>
- Presser, A. E. L., Young, J. M., Rosenfeld, D., Clements, L. J., Kook, J. F., Sherwood, H. & Cerrone, M. (2023). Data collection and analysis for preschoolers: An engaging context for integrating mathematics and computational thinking with digital tools. *Early Childhood Research Quarterly*, 65, 42-56. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.012>
- Pugnali, A., Sullivan, A. & Bers, M. U. (2017). The impact of user interface on young children’s computational thinking. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 16, 171-193. <http://dx.doi.org/10.28945/3768>
- Sala-Sebastià, G., Breda, A., Seckel, M. J., Farsani, D. & Alsina, À. (2023). Didactic–mathematical–computational knowledge of future teachers when solving and designing robotics problems. *Axioms*, 12(2), 119. <https://doi.org/10.3390/axioms12020119>

- Samuelsson, R. (2023). A shape of play to come: Exploring children's play and imaginaries with robots and AI. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100173. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100173>
- Saxena, A. & Chiu, M. M. (2022, May). Developing preschool teachers' computational thinking knowledge, attitudes, beliefs, and teaching self-efficacies: A curriculum-based professional development program. *Frontiers in Education*, 7, 889116. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.889116>
- Schina, D., Bautista, C. V., Borrull, A., Rodríguez, M. U. & González, V. E. (2021). An associational study: Preschool teachers' acceptance and self-efficacy towards educational robotics in a pre-service teacher training program. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, 25. <http://dx.doi.org/10.1186/s41239-021-00264-z>
- Secim, E. S., Durmuşoğlu, M. C. & Çiftçiöğlu, M. (2021). Investigating pre-school children's perspectives of robots through their robot drawings. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 4(4), 59-83. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v4i4.112>
- Seckel, M. J., Vásquez, C., Samuel, M. & Breda, A. (2022). Errors of programming and ownership of the robot concept made by trainee kindergarten teachers during an induction training. *Education and Information Technologies*, 27(3), 2955-2975. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10708-8>
- Silva, E. F., Dembogurski, B. J. & Semaan, G. S. (2023). A literature review of computational thinking in early ages. *International Journal of Early Years Education*, 31(3), 753-772. <https://doi.org/10.1080/09669760.2022.2107491>
- Silvis, D., Clarke-Midura, J., Shumway, J. F., Lee, V. R., & Mullen, S. (2022). Children caring for robots: Expanding computational thinking frameworks to include a technological ethic of care. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 33, 100491. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2022.100491>
- Su, J. & Yang, W. (2023). A systematic review of integrating computational thinking in early childhood education. *Computers and Education Open*, 4, 100122. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100122>
- Su, J. Yang, W., & Li, H. (2023). A scoping review of studies on coding curriculum in early childhood: Investigating its design, implementation, and evaluation. *Journal of Research in Childhood Education*, 37(2), 341-361. <http://dx.doi.org/10.1080/02568543.2022.2097349>
- Sullivan, A. & Bers, M. U. (2018). Dancing robots: Integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(2), 325-346. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9397-0>
- Sullivan, A. & Bers, M. U. (2019). Computer science education in early childhood: The case of ScratchJr. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 18, 113-138. <https://doi.org/10.28945/4337>

- Sung, J. (2022). Assessing young Korean children's computational thinking: A validation study of two measurements. *Education and Information Technologies*, 27(9), 12969-12997. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11137-x>
- Sung, J., Lee, J. Y. & Chun, H. Y. (2023). Short-term effects of a classroom-based STEAM program using robotic kits on children in South Korea. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 26. <http://dx.doi.org/10.1186/s40594-023-00417-8>
- Tadeu P. & Brigas, C. (2022). Computational thinking in early childhood education: An análisis through the computer science unplugged. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 98 (36), 149-166. <https://doi.org/10.47553/rifop.v98i36.2.94881>
- Timur, S., Timur, B., Güvenç, E., Us, I. & Yalçinkaya-Önder, E. (2021). Pre-service pre-school teachers' opinions about using block-based coding/Scratch. *Acta Didactica Napocensia*, 14(2), 299-317. <https://doi.org/10.24193/adn.14.2.22>
- Urlings, C. C., Coppens, K. M. & Borghans, L. (2019). Measurement of executive functioning using a playful robot in kindergarten. *Computers in the Schools*, 36(4), 255-273. <https://doi.org/10.1080/07380569.2019.1677436>
- Welch, L. E., Shumway, J. F., Clarke-Midura, J. & Lee, V. R. (2022). Exploring measurement through coding: Children's conceptions of a dynamic linear unit with robot coding toys. *Education Sciences*, 12(2), 143. <https://doi.org/10.3390/educsci12020143>
- Yang, W., Ng, D. T. K. & Gao, H. (2022). Robot programming versus block play in early childhood education: Effects on computational thinking, sequencing ability, and self-regulation. *British Journal of Educational Technology*, 53(6), 1817-1841. <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.13215>
- Zeng, Y., Yang, W. & Bautista, A. (2023). Teaching programming and computational thinking in early childhood education: A case study of content knowledge and pedagogical knowledge. *Frontiers in Psychology*, 14, 1252718. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1252718>