

Yapay Zekâ Destekli Blok Tabanlı Uygulamalara Dayalı Fen Öğretiminin

Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkisi*

The Impact of AI-Supported Block-Based Applications on Middle School Students in Science Education

Ayşen Gündoğdu^a , Semra Benzer^b 

Article Type/Makale Türü:
Research Article/ Araştırma
Makalesi

Article Info/Makale Bilgi
Received/Alındı: 22/02/2026
Revised/Düzeltildi: 27/04/2026
Accepted/Kabul edildi: 21/05/2026

Anahtar kelimeler:
Fen eğitimi, yapay zekâ
okuryazarlık, motivasyon,
kodlama,

ÖZ

Bu araştırma, ortaokul 6. sınıf Fen Bilimleri dersi “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde yapay zekâ destekli blok tabanlı kodlama uygulamalarına dayalı fen öğretiminin öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlık, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada nicel yöntem deseni olan tek grup ön test–son test zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Nicel veriler, “Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği”, “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” ve “Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği” aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sürecinde, 9 hafta boyunca Pictoblox programı ile hazırlanan yapay zekâ destekli blok tabanlı kodlama uygulamalarına dayalı etkinlikler ders kazanımlarıyla bütünleştirilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler parametrik testlerden bağımlı örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucu, yapay zekâ destekli blok tabanlı kodlama uygulamalarına dayalı fen öğrenimi gören ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlık, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve kodlamaya yönelik tutum ön test- son test puan ortalamaları arasında istatistiki olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunduğu belirlenmiştir.

ABSTRACT

This study aims to examine the effect of science teaching based on AI-supported block-based coding applications on middle school 6th-grade students’ artificial intelligence literacy, motivation towards learning science, and attitudes towards coding, within the “Systems in Our Body” unit of the Science course. A quantitative research method, specifically a one-group pretest–posttest weak experimental design, was employed. Quantitative data were collected using the “Artificial Intelligence Literacy Scale,” the “Motivation towards Learning Science Scale,” and the “Attitude towards Coding Scale.” During the research process, activities based on AI-supported block-based coding applications developed using the Pictoblox program were integrated with the course objectives over a period of nine weeks. The data obtained in the study were analyzed using the dependent samples t-test, one of the parametric tests. The results of the analysis revealed that there was a statistically significant difference between the pretest and posttest mean scores of 6th-grade students who received science instruction based on AI-supported block-based coding applications in terms of their artificial intelligence literacy, motivation towards learning science, and attitudes towards coding.

Keywords:
Science education, AI literacy,
motivation, coding,

* Bu çalışma yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

^a Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, aysenbyrk@hotmai.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-9638-4663>

^b Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, sbenzer@gazi.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8548-8994>



Giriş

Hayatın her alanına etki eden teknoloji, küresel değişimleri takip edebilmek ve toplumların refah seviyesini arttırmak için dahil olunması gereken bir süreçtir. Endüstri 1.0 ile başlayan bu yolculuk, günümüzde Endüstri 5.0 olarak adlandırılan sürece kadar her bir endüstri devrimi köklü değişiklikler getirmektedir (Kocaman- Karoğlu vd., 2020).

Dijitalleşmenin hızlı gelişimi ile 20. yy sonlarına doğru yapay zekâ, 21. yy da ise yapay zekânın alt dalları olan makine öğrenme ve derin öğrenme çalışmaları ivme kazanmaktadır (Soylu, 2023). Bu değişiklikler diğer alanlarda olduğu gibi eğitimin de dönüşümünü etkilemektedir. Eğitimde dönüşüm, öncelikli olarak teknolojinin öğretilmesinden teknolojinin kullanımına dönüşürken, son zamanlarda ise eğitimde teknolojinin tasarımı ve yenilikçi kullanımına dönüşmektedir (Kocaman- Karoğlu vd., 2020).

Geleneksel öğretim yaklaşımlarının yerini dijital teknoloji destekli eğitim uygulamaları alırken, öğrencilerin dijital beceriler geliştirmesi, 21. yüzyıl becerileri kapsamında problem çözme, eleştirel düşünme ve bilgiye erişim açısından temel bir gereklilik haline gelmektedir (OECD, 2019; European Commission, 2020). Programlama ve kodlama becerileri, yalnızca bilişim teknolojileri alanıyla sınırlı kalmayıp diğer tüm disiplinlerle bütünleşen bir öğrenme ve düşünme biçimi olarak değerlendirilmektedir. Özellikle yapay zekâ teknolojilerinin her geçen gün daha erişilebilir hale gelmesi, bu alandaki bilgi ve becerilerin erken yaşlardan itibaren öğrencilere kazandırılmasını gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda, eğitimde yapay zekâ uygulamaları da çeşitlenmekte ve derinleşmektedir. Uzman sistemler, akıllı öğretici sistemler ve diyalog tabanlı öğretici sistemler eğitimde yapay zekânın alanlarından bazılarıdır (Uzun vd., 2021).

Yapay zekâ teknolojilerinin insan yaşamına hızla entegre olmasıyla birlikte, programlama öğretiminin önemi daha da artmaktadır. Çünkü yapay zekâ sistemleri ve teknolojilerinin geliştirilmesi; algoritmaların oluşturulması, verilerin analiz edilmesi ve makineye belirli görevleri yerine getirmeyi öğreten yapılar inşa edilmesi gibi süreçleri içermekte olup, bu süreçlerin her biri programlama becerisi gerektirmektedir (Altay, 2025). Programlama, bilgisayarlara ya da dijital sistemlere belirli görevleri yaptırmak amacıyla komutlar dizisi yazma sürecidir. Eğitimde programlama öğretimi, öğrencilerin algoritmik düşünme, problem çözme ve mantıksal akıl yürütme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir (Grover & Pea, 2013). Çözüme ulaşmış bir problemin bilgisayarın anlayacağı bir dile dönüştürülmesi işlemi kodlama olarak tanımlanır. Kodlama programlama sürecinin alt basamağını oluşturmaktadır (Erol, 2020). Programlama ve kodlama aynı ifadeler gibi kullanılsalar da birbirinden farklı kavramlardır. Programlama üst düzey bilişsel beceriler gerektiren problem çözme sürecidir (Kert & Uğraş, 2009). Kodlama, programlama sürecini basitleştirilmiş olarak öğretilerek programlama mantığının erken yaşlarda kazandırılmasıdır (Erol, 2020). Kodlama yapan bir birey probleme uygun bir fikir ortaya atar, tasarım sürecine başlar ve bu süreçte hataları ayıklararak süreci bir ürün ile sonlandırır (Karabak & Güneş, 2013). Çocukların bu süreçte ortaya koydukları ürün derse karşı motivasyonlarını, yaratıcılık ve özgüvenlerini artırarak problem çözme becerilerini geliştirmektedir (Fesakis & Serafeim, 2009). Aynı zamanda bu sürecin bireylerin karşılaşılan durum ve olaylardaki örüntüleri anlamalarını ve sistemsel düşünme becerilerini geliştirdiği söylenebilir (Oluk vd., 2018). Özellikle blok tabanlı programlama araçları öğrencilerin kodlama mantığını görsel yollarla kavramalarına yardımcı olarak kodlamaya yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemektedir (Resnick vd., 2009). Bu noktada,

K-12 düzeyindeki öğrencilere yönelik programlama eğitimi ayrı bir önem taşımaktadır. Ancak programlamayı öğrenme süreci, daha önce bu alanda deneyimi olmayan öğrenciler için oldukça zordur. Çünkü programlama eğitimi, soyut kavramlar içermesi, algoritmik ve sistematik düşünme, problem çözme, karar verme gibi üst düzey bilişsel beceriler gerektirmesi bakımından anlaşılması zor ve sıkıcı bir süreç olarak algılanabilmektedir (Akıncı & Tüzün, 2016).

Yapay zekâ sistem ve teknolojilerini programlamak da benzer şekilde karmaşık süreçler içerdiğinden, uygulamalarda öğrenciler için metinsel tabanlı programlama dillerinden ziyade blok tabanlı programlama araçları tercih edilmektedir. Blok tabanlı programlama ortamları, geleneksel metinsel kodlama ortamlarının aksine, görselleştirilmiş bloklar aracılığıyla sürükleyip bırak yöntemiyle kod yazılmasına olanak tanımaktadır (Gülbahar & Karal, 2018). Blok tabanlı programlama araçlarının küçük yaştaki çocuklara yönelik kullanılmasının en önemli nedenlerinden biri, öğrencilerin kodlamaya karşı ilgi ve motivasyonlarını artırmak ve temel düzeyde bilgi işlemsel düşünme becerilerini kazandırmaktır. Ayrıca bu tür araçlar, basit ve kullanıcı dostu arayüzleri sayesinde tasarım yapma sürecini eğlenceli ve erişilebilir hale getirmektedir (Malan & Leitner, 2007). PictoBlox, Scratch temelli blok programlama mantığına dayanan ve yapay zekâ eklentileri içeren bir geliştirme ortamı olup, öğrencilerin programlama ve yapay zekâ kavramlarını görsel bloklar aracılığıyla öğrenmelerini desteklemektedir (Cruz vd., 2021).

Teknolojinin hızlı ilerlemesi, eğitim alanında yapay zekâyı ön plana çıkarmaktadır. Yapay zekânın okullarda öğretilmesi, öğrencilerin yapay zekânın çeşitli alanlarda bütünüleyici rolünü benimseyerek geleceğe hazırlanmaları için kritik öneme sahiptir.

Disiplinlerarası yaklaşımlar ve proje tabanlı öğrenme ortamı kullanılarak yapay zekânın eğitiminin müfredata dahil edilmesi ile Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarına entegrasyonu sağlanabilir (Srivastava vd., 2023). Blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları sadece Bilişim Teknolojileri dersi ile sınırlı kalmayıp eğitimin her alanına entegre edilerek kod blokları ile kişilerin projeler üretmelerine erken yaşta başlama fırsatı sağlamaktadır. Öğrenciler için geliştirilen yapay zekâ tabanlı eğitim içerikleri öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarına önemli ölçüde etki etmektedir (Soylu, 2023).

Günümüzde okuryazarlık sadece geleneksel metin ile sınırlı olmayıp görsel ve dijital kaynaklar da okuryazarlık becerileri gerektirmektedir (Kurudayıoğlu & Tüzel, 2010). Teknolojinin insan hayatında her alana yayılması ile dijital bazlı okuryazarlık türleri dikkat çekmeye başlamaktadır. Dijital okuryazarlık, teknolojiyi doğru ve güvenli kullanarak ulaşılan bilgileri analiz ve sentezleyerek günlük hayata aktarabilmektir (Martin, 2008). Yapay zekâ okuryazarlığı, bireylerin yapay zekâ sistemlerini anlama, değerlendirme ve etkili bir şekilde kullanabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda, yapay zekâ okuryazarlığı ile dijital okuryazarlık arasında pozitif bir ilişki bulunduğu ifade edilmektedir (Dağışan, 2025). Ruyat vd. (2024) tarafından ChatGPT entegrasyonuna ilişkin yapılan çalışmada, ChatGPT'nin en iyi şekilde kullanılabilmesi için dijital okuryazarlık becerisinin yüksek olması gerektiği belirtilmektedir. Dijital okuryazarlık becerisi düşük olduğunda yanlış ve eksik sonuçlara ulaşma gibi zorluklar yaşanacağı bildirilmektedir.

Yapay zekâ okuryazarlığı, bireylerin hem birbirleriyle hem de makinelerle olan iletişim biçimlerini dönüştürürken bireylerin gelecekte sahip olması gereken yetkinlik ve yeterliliklerdir (Long & Magerko, 2020). Long ve Magerko (2020) tarafından yapay zekâ okuryazarlığının üç

boyutu olan beceriler “yapay zekâya ilişkin temel kavramları anlayabilme”, “yapay zekâ sistemleri ile eleştirel etkileşim kurabilme” ve “yapay zekânın sosyal etkilerini sorgulayabilme” şeklinde tanımlanmaktadır. Bu çalışmada, yapay zekâ okuryazarlığı kavramı mevcut literatürde yer alan farklı sınıflandırmalar dikkate alınarak çok boyutlu bir yapı olarak ele alınmaktadır. Güncel fen öğretim programlarında, bireylerin yalnızca fen bilgisi edinmeleri değil, aynı zamanda sistem okuryazarlığı çerçevesinde karmaşık sistemleri anlayabilmeleri, disiplinler arası ilişkileri kavrayabilmeleri ve bu bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirebilmeleri ön plana çıkmaktadır (MEB, 2018). Bu nedenle fen öğretiminde bilgiyi anlamlandırmak kadar öğrenmede zihinsel süreçleri etkileyen duyuşsal faktörler de önemlidir. Duyuşsal faktörler arasında yer alan motivasyonun da öğrenmede oldukça önemli bir yeri vardır (Yılmaz & Huyugüzel-Çavaş, 2007). Bazı öğrencilerin derse istekli olup karşılaştıkları problemlere çözüm üretirken bazı öğrencilerin ise isteksiz olup problemi çözmeden kaçmayı istedikleri görülmektedir. Öğrenciler arasındaki farklılıkların oluşumunda etkili olan önemli faktörlerden biri motivasyondur. Motivasyonun öğrenme sürecine katılım ve akademik başarı üzerinde belirleyici bir rol oynadığı çeşitli çalışmalarla ortaya konmaktadır (Pintrich & De Groot, 1990). Motivasyon, öğrenciyi davranışa geçme konusunda isteklendirdiğinden sürecin etkililiğini belirleyen en önemli faktörlerden biridir (Akbaba, 2006).

Öğrencilerin öğrenme sürecindeki motivasyon düzeyleri üzerinde öğrencinin akademik başarısı belirleyici bir rol oynamaktadır. Öğrenme stratejileri ve hedefleri, öğrenme ortamlarının fen öğrenme motivasyonunun önemli faktörleri olduğu görülmektedir (Tuan vd., 2005).

Öğrenme sürecinde kullanılan yöntem ve stratejilerin motivasyon üzerinde önemli olduğu görülmektedir. Geleneksel yöntemlerden daha çok öğrenci merkezli yöntemlerin daha faydalı olacağı belirtilmektedir (Hatırlı & Duran, 2018).

Öğrencilerin öğrenilen bilgiyi anlamlı bulmaları, derse aktif katılımlarını artırırken; anlamlılık algısının düşük olması yüzeysel öğrenmeye ve ezbere yönelime neden olabilmektedir (David Ausubel, 1968; John Biggs, 1987). Öğrencilerin günlük yaşamla ilişki kurmaları motivasyonlarının artmasına katkı sağlamaktadır (Bostancı, 2023). Daha etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak, soyut kavramları görseller ile aktarmak, aynı zamanda öğretim ortamlarını geliştirmek ve zenginleştirmek amacıyla eğitim teknolojilerinden yararlanmanın gerekliliğini ortaya koyan çalışmalar yapılmaktadır (Sakız vd., 2014).

Fen eğitiminde teknolojik uygulamaları kullanımının öğrencilerin fen bilimlerine yönelik ilgi, başarı, fen dersine karşı tutum ve motivasyonlarını arttırdığı görülmektedir (Kızılcı, 2019). Alkan ve Bayrı (2017) tarafından yapılan çalışmada, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ile akademik başarı arasında ilişkiyi inceleyen çalışmalar incelenmiştir. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon arttıkça akademik başarının da artacağı belirtilmektedir.

Türkiye’de eğitim alanında yapay zekâya ilişkin çalışmaların son yıllarda belirgin biçimde arttığı görülmektedir. Bu çalışmaların bir kısmı öğrencilerin yapay zekâya yönelik algı, görüş ve okuryazarlık düzeylerini farklı değişkenler bağlamında incelemekte (Benzer & Benzer, 2022; Elçiçek, 2024; Oğan, 2025; Güler & Polatgil, 2025); diğer bir kısmı ise öğretmen/öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarını kullanma durumları, tutumları ve kaygıları gibi değişkenlere odaklanmaktadır (Çolak-Yazıcı & Erkoç, 2024; Kahveci, 2024; Mart & Kaya, 2024; Seyrek vd., 2024; Yaman, 2024). Bunun yanında, Türkiye’de eğitim alanında yapay zekâ temalı araştırmaların genel eğilimlerini ortaya koyan

derleme/bibliyometrik çalışmalar da raporlanmıştır (Gündoğdu & Benzer, 2024). Ayrıca, yapay zekâ tabanlı uygulamaların eğitim bağlamındaki kullanımına yönelik güncel örneklerden biri olarak üretken yapay zekâ araçlarına ilişkin öğrenci görüşlerini ele alan çalışmalar da alanyazında yer almaktadır (Özer vd., 2024).

Fen eğitimi özelinde ise teknoloji destekli öğretim uygulamalarının; akademik başarı, tutum ve motivasyon gibi öğrenme çıktılarıyla ilişkiyi ele alan araştırmaların yoğunlaştığı görülmektedir. Robotik ve kodlama temelli etkinlikler ,özellikle ortaokul düzeyinde fen derslerine entegre edilmekte ve bu entegrasyonun öğrencilerin başarı, tutum, motivasyon, öz yeterlik ve bilimsel süreç becerileri gibi değişkenleri üzerindeki etkileri incelenmektedir (Vatansever, 2018; Acar vd., 2019; Kurt vd., 2020; Yılmaztürk, 2020; Meço & Görgülü-Arı, 2021; Taylan-Koparan vd., 2021; Uçar, 2023; Güven & Sülün, 2023; Dağdeviren, 2023; Karagöz, 2024; Taşmış & Doğru, 2024; Yay, 2024; Karlıdağ, 2025). Bu çalışmalar, fen öğretiminde teknoloji tabanlı yaklaşımların öğrencilerin duyuşsal özelliklerini ve öğrenme çıktılarını destekleyebildiğini göstermesi bakımından önem taşımaktadır.

Blok tabanlı araçlar ve yapay zekâ okuryazarlığı odağında yürütülen çalışmalar, özellikle K-12 düzeyinde yapay zekâ kavramlarının erişilebilir biçimde öğretilmesi için Scratch benzeri görsel/blok tabanlı programlama ortamları ve PictoBlox gibi yapay zekâ entegrasyonu sunan platformların uygun bir öğrenme ortamı sağladığını ortaya koymaktadır (Touretzky vd., 2019; Long & Magerko, 2020). Bu bağlamda, blok tabanlı yapay zekâ destekli etkinliklerin farklı öğretim ortamlarında uygulanmasına, öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığı ve ilişkili duyuşsal değişkenlere etkisine ve öğretim süreçlerinin tasarımına ilişkin bulgular giderek çeşitlenmektedir (Alan, 2023; Özer vd., 2025). Buna karşın, fen bilimleri dersi bağlamında “Vücudumuzdaki Sistemler” gibi belirli bir üniteye yönelik, blok tabanlı yapay zekâ etkinlikleriyle yapılandırılmış öğretimin aynı anda birden çok öğrenci çıktısı üzerindeki etkisini ele alan çalışmaların sınırlı olduğu değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda, mevcut araştırma ilgili boşluğa katkı sunmayı amaçlamaktadır.

Bu araştırma ile “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde bulunan sistemler konularının blok tabanlı yapay zekâ uygulamaları ile desteklenen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığı, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ve kodlamaya yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amaçlanmaktadır. Ayrıca bu çalışmanın, yapay zekâ destekli blok tabanlı kodlama uygulamaları ile hazırlanan etkinliklerin derslere entegrasyonu konusunda öğretmenlere rehberlik teşkil etmesi anlamında önemli olduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmaktadır:

1. Yapay zeka destekli blok tabanlı kodlama uygulamaları ile yürütülen öğretim süreci, 6. sınıf öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark oluşturmakta mıdır?
2. Yapay zeka destekli blok tabanlı kodlama uygulamaları ile yürütülen öğretim süreci, 6. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark oluşturmakta mıdır?
3. Yapay zeka destekli blok tabanlı kodlama uygulamaları ile yürütülen öğretim süreci, 6. sınıf öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark oluşturmakta mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nicel yöntemlerden deneysel yöntem olan zayıf deneysel desen tek grup ön test son test kullanılmıştır. Deneysel araştırmalarda bağımsız değişkenlerin araştırmacı tarafından manipüle edilmesi ve deneklerin en az iki koşulda bağımlı değişkene ait elde edilen ölçümler karşılaştırılır (Büyüköztürk vd., 2022).

Çalışma Grubu

Araştırmada uygun örnekleme kullanılmıştır. Çünkü uygun örnekleme araştırmacının kolayca ulaşabileceği bir örneklemden veri toplamasıdır (Büyüköztürk vd., 2022). Çalışma grubunu, MEB'e bağlı Marmara bölgesinde bulunan bir devlet ortaokulunda 2024- 2025 eğitim öğretim yılı I. döneminde öğrenim gören ortaokul 6. sınıf öğrencilerinden oluşan 22 kız ve 26 erkek olmak üzere toplam 48 öğrenci oluşturmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada nicel verilerin toplanmasında üç farklı ölçme aracından yararlanılmıştır. Öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlık düzeylerini belirlemek amacıyla Wang vd. (2023) tarafından geliştirilen ve Çelebi vd. (2023) tarafından Türkçeye uyarlanan Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 12 maddeden oluşan 7'li Likert tipindedir ve uyarlama çalışmasında elde edilen puanlara ilişkin iç tutarlılık güvenirlik katsayısı (Cronbach Alfa) ,85 olarak rapor edilmiştir. Ölçek; yapay zekâ farkındalığı, yapay zekâ bilgisi ve yapay zekâ kullanımına yönelik beceriler olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin belirlenmesinde Kaplan vd. (2021) tarafından geliştirilen Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. 21 maddeden oluşan 5'li Likert tipindeki ölçeğin geliştirildiği çalışmada güvenirlik katsayısı ,93 olarak bildirilmiştir. Ölçek; içsel motivasyon, dışsal motivasyon, öz-yeterlik ve öğrenmeye yönelik değer gibi alt boyutları kapsamaktadır. Kodlamaya yönelik tutumların değerlendirilmesinde ise Akkuş vd. (2019) tarafından geliştirilen Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği'nden yararlanılmıştır. Tek faktörlü yapıya sahip olan ve 10 maddeden oluşan 5'li Likert tipindeki ölçeğin iç tutarlılık katsayısı ,90 olarak rapor edilmiştir. Tek boyutlu yapısı gereği ölçek, katılımcıların kodlamaya yönelik genel tutumlarını bütüncül olarak değerlendirmektedir. Ayrıca, bu araştırma kapsamında kullanılan ölçme araçlarının güvenirlik düzeylerini belirlemek amacıyla Cronbach Alfa katsayıları yeniden hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeğinin Cronbach Alfa katsayısı ,76 , Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinin ,90 ve Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeğinin ,88 olarak bulunmuştur. Bu değerler, ölçme araçlarının mevcut çalışma için yeterli düzeyde güvenirliğe sahip olduğunu göstermektedir. Tüm ölçme araçları araştırma kapsamında katılımcılara uygulama öncesinde ön test, uygulama sonrasında ise son test olarak uygulanmıştır.

Uygulama Süreci

Bu araştırmada “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi, öğrencilerin günlük yaşamla ilişki kurabilecekleri somut içerikler sunması ve sistemler arası ilişkilerin anlaşılmasını gerektirmesi nedeniyle tercih edilmiştir. Bu özellikleriyle ünite, yapay zeka destekli blok tabanlı kodlama

uygulamalarının fen derslerine entegrasyonu için uygun bir öğrenme ortamı sağlamaktadır. Pictoblox programı ile hazırlanan etkinlikler konulara entegre edilmiştir.

Tablo 1. Uygulama Süreci ve Haftalık Etkinlikler

Hafta	Konu	Uygulama Süreci ve Etkinlikler
1. Hafta	Yapay Zekâ Tanıtımı	YZOÖ, FÖYMÖ ve KYTÖ ön test uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Yapay zekânın tanımı, tarihsel gelişimi ve kullanım alanlarına ilişkin kavramsal çerçeve sunulmuştur.
2. Hafta	PictoBlox Tanıtımı	PictoBlox ortamının kurulumu ve arayüzü tanıtılmış; blok tabanlı geliştirme mantığı açıklanmıştır. Önceki üniteyle ilişkilendirilmiş örnek bir uygulama gerçekleştirilmiştir.
3. Hafta	Destek ve Hareket Sistemi	Metinden Sese ve Makine Öğrenmesi eklentileri kullanılarak konuya yönelik uygulamalar tasarlanmıştır. Karakter, sahne ve görsel düzenlemeleri ile koşul blokları kullanılarak etkileşimli içerikler geliştirilmiştir.
4.-5. Hafta	Sindirim Sistemi	Doğal Dil İşleme eklentisi aracılığıyla sindirim sistemine yönelik etkinlikler uygulanmıştır. Modelleme temelli içerikler blok tabanlı kodlama araçlarıyla yapılandırılmıştır.
6.-7. Hafta	Dolaşım Sistemi	Metinden Sese eklentisi kullanılarak dolaşım sistemi konusuna yönelik uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Şema ve model temelli içerikler etkileşimli blok yapılarıyla desteklenmiştir.
8. Hafta	Boşaltım Sistemi	Metinden Sese eklentisi kullanılarak boşaltım sistemi yapıları ve işlevleri etkileşimli uygulamalarla ele alınmıştır. Blok tabanlı kodlama araçlarıyla model destekli içerikler geliştirilmiştir.
9. Hafta	Genel Değerlendirme	Öğrenciler tarafından hazırlanan solunum sistemi temalı uygulamalar sınıf ortamında sunulmuştur. Süreç sonunda YZOÖ, FÖYMÖ ve KYTÖ son test olarak uygulanmıştır.

Araştırma süreci, 6. sınıf Fen Bilimleri dersi müfredatında yer alan “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi kapsamında, toplam 9 haftalık bir süreci kapsamaktadır (Tablo 1).

Uygulamanın ilk iki haftasında öğrencilere yapay zekâ kavramı, tarihsel gelişimi ve günlük hayattaki kullanım alanları hakkında teorik bilgiler verilmiştir. Ardından, blok tabanlı kodlama platformu olan PictoBlox arayüzü tanıtılmış; öğrencilerin platformdaki blok yapılarına ve yapay zekâ eklentilerini tanımaları amaçlanmıştır. Uygulama öncesinde veri toplama araçları (Yapay Zekâ Okuryazarlığı, Fen Motivasyonu ve Kodlama Tutum ölçekleri) ön-test olarak uygulanmıştır.

Her hafta ilgili fen kazanımı ile bir yapay zekâ eklentisi eşleştirilerek etkinlikler yürütülmüştür. Etkinliklerde öğrencilerin sadece kullanıcı değil, aynı zamanda veri seti hazırlayan ve model eğiten üretici olmaları hedeflenmiştir.

Destek ve Hareket Sistemi 3. hafta etkinliği için Pictoblox “Makine Öğrenmesi” eklentisi ve “Metinden Ses” eklentisinin kullanıldığı etkinlikler derse entegre edilmiştir. “Makine Öğrenmesi” ve “Metinden Ses”e eklentilerini kullanarak uzun, kısa ve yassı kemik görsellerinden oluşan bir veri seti hazırlayıp model eğitilerek, kemiğin hangi sınıfa girdiğini bulan bir uygulama sunulmuştur. Eklemlerin hareket kabiliyetlerine göre sınıflandırıldığı bloklar aracılığıyla yazılan metinlerin, Yapay zekâ tarafından seslendirilerek interaktif bir

sunum hazırlanmıştır.

Sindirim sistemi 4. ve 5. hafta etkinliği için Pictoblox Doğal Dil İşleme eklentisinin kullanıldığı etkinlikler derse entegre edilmiştir. İnce bağırsaktaki emilim süreciyle ilgili kullanıcı sorularını anlayan bir "Bilgi Botu" tasarlanmıştır. Öğrencilerden de bu süreçte Doğal Dil İşleme eklentisini kullanarak bir etkinlik planlamaları istenmiştir.

Dolaşım Sistemi 6. ve 7. hafta etkinliği için Pictoblox "Metinden Ses"'e eklentisinin kullanıldığı kan grupları ve kan alışverişi üzerine bir senaryo yazılarak, yapay zekâ seslendirmeli karakterler aracılığıyla dikkat çeken bir dijital hikaye oluşturulmuştur. Öğrencilerden de bu süreçte Metinden Sese eklentisini kullanarak bir etkinlik planlamaları beklenmiştir.

Boşaltım Sistemi 8. hafta etkinliği için Pictoblox "Metinden Ses"'e eklentisinin kullanıldığı boşaltım sistemi üzerine bir senaryo yazılarak yapay zekâ seslendirmeli karakterler aracılığıyla dikkat çeken bir dijital hikaye oluşturulmuştur. Öğrencilerden de bu süreçte Metinden Sese eklentisini kullanarak bir etkinlik planlamaları beklenmiştir.

Son hafta öğrenciler öğrendikleri yapay zeka eklentilerini kullanarak "Solunum Sistemi" üzerine özgün projelerini tasarlamaları ve sınıfta sunmaları istenmiştir. Uygulama sonrasında veri toplama araçları (Yapay Zekâ Okuryazarlığı, Fen Motivasyonu ve Kodlama Tutum ölçekleri) son-test olarak uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel verileri SPSS Paket programı aracılığıyla verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını belirlemek amacıyla betimsel istatistik teknikleri kullanılmıştır. Betimsel istatistik için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri ile ortalama, mod ve medyan değerleri incelenmiştir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1,5 aralığında olması normal dağılıma yakın olduğunu gösterirken (Tabachnick & Fidell, 2013), +2 aralığı da kabul edilebilir bir durum olarak değerlendirilebilir (George & Mallery, 2010). Araştırmada verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmada, aynı katılımcı grubuna ait ön test ve son test puanları arasındaki farkın incelenmesi amacıyla parametrik analiz yöntemlerinden bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Bağımlı örneklem t-testi, aynı bireylerden farklı zamanlarda elde edilen ölçümler arasındaki değişimi analiz etmek için uygun bir yöntemdir ve bu çalışmanın ön test-son test desenine uygunluk göstermektedir.

Araştırmada zayıf deneysel desen tercih edilmiş olup kontrol grubu oluşturulamamıştır. Bunun temel nedeni, uygulamanın gerçekleştirildiği Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı okulda sınıfların mevcut yapısının değiştirilmesinin ve öğrencilerin farklı gruplara atanmasının idari ve etik sınırlılıklar nedeniyle mümkün olmamasıdır. Ayrıca, tüm öğrencilerin eşit öğrenme fırsatlarından yararlanmasını sağlamak amacıyla kontrol grubu oluşturulmamış ve tüm katılımcılar uygulamaya dahil edilmiştir.

Bununla birlikte, zayıf deneysel desenlerin iç geçerlik açısından sınırlılıklar taşıdığı bilinmekte olup, elde edilen değişimlerin yalnızca uygulamadan kaynaklandığını kesin olarak söylemek güçtür. Bu nedenle bulgular yorumlanırken olgunlaşma, dışsal etkiler ve diğer olası değişkenler dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Bulgular

Araştırmada kullanılan ölçeklerin normal dağılıma uygunluk sonuçları Tablo 2'de gösterilmektedir. Normal dağılımın incelenmesinde betimsel istatistik teknikleri kullanılmıştır.

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakmak için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri ile ortalama, mod ve medyan değerleri incelenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. *Normallik Varsayımına İlişkin Betimsel İstatistikler*

	Ölçek	$\bar{x}$	Mod	Medyan	Çarpıklık	Basıklık
öntest	Motivasyon	78,20	78	81	-1,59	1,36
	Tutum	3,38	3,90	3,40	-,52	-,10
	Okuryazarlık	55,64	59	56,50	-,85	1,43
son test	Motivasyon	82,65	83	84	-,56	-,36
	Tutum	4,46	5	4,50	-1,04	1,09
	Okuryazarlık	60,58	61	61,50	-,823	,27

Aritmetik ortalama, mod, medyan değerlerinin birbirine yakın olması ve çarpıklık ile basıklık katsayılarının ± 2 sınırları içerisinde bulunması, verilerin normal dağılım gösterdiğine işaret etmektedir. Bu çalışmada, ilgili ölçeklerin aritmetik ortalama ve medyan değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu, çarpıklık ve basıklık katsayılarının ise belirtilen sınırlar içinde kaldığı görülmektedir (Tablo 2). Elde edilen bulgular ışığında, verilerin dağılımının normal olduğu değerlendirilmiş ve bu doğrultuda parametrik testler ile analizlere devam edilmesine karar verilmiştir.

Araştırmada yapay zekâ destekli blok tabanlı kodlama uygulamalarına dayalı etkinlik gerçekleştiren öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığı puanlarına ilişkin grubun ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler bağımlı örneklem t-testi analiz edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. *Yapay Zekâ Okuryazarlık Ön Test ve Son Test Puanlarının t Testi Sonuçları*

	N	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Ön test	48	55,64	8,80	47	-3,07	,004*
Son test	48	60,58	5,77			

(*p= < ,05)

Tablo 3'e göre, öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarına ilişkin ön test puan ortalamasının ($\bar{x}$ =55,64), son test puan ortalamasından ($\bar{x}$ = 60,58) düşük olduğu belirlenmiştir. Yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p= ,004< ,05).

Yapay zeka destekli blok tabanlı kodlama uygulamalarına dayalı etkinlik gerçekleştiren öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon puanlarına ilişkin grubun ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler bağımlı örneklem t-testi analiz edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. *Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ön Test ve Son Test Puanlarının t Testi Sonuçları*

	N	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Ön test	48	78,20	11,88	47	-2,44	,018*

Son test	48	82.65	7,23
-----------------	----	-------	------

(*p= ,05)

Tablo 4'e göre, öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ilişkin ön test puan ortalamasının ($\bar{x} = 78,20$), son test puan ortalamasından ($\bar{x} = 82,65$) düşük olduğu belirlenmiştir. Yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p = ,018 < 0,05$) (Tablo 4).

Yapay zeka destekli blok tabanlı kodlama uygulamalarına dayalı etkinlik gerçekleştiren öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum puanlarına ilişkin grubun ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler bağımlı örneklem t-testi analiz edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Kodlamaya Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanlarının t Testi Sonuçları

	N	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Ön test	48	3,38	,88	47	-,76	,00*
Son test	48	4,46	,45			

(*p= ,05)

Tablo 5'e göre, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumun ön test puan ortalamasının ($\bar{x} = 3,38$), son test puan ortalamasından ($\bar{x} = 4,46$) düşük olduğu belirlenmiştir. Yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p = ,00 < 0,05$).

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma kapsamında elde edilen veriler, "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde bulunan farklı sistemler ile ilgili yapay zeka destekli blok tabanlı kodlama uygulamalarına dayalı etkinliklerin 6. Sınıf öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlık, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve kodlamaya yönelik tutumları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırmada yer alan ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarına ilişkin ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, yapay zeka destekli blok tabanlı modlama uygulamalarına dayalı fen öğretiminin öğrencilerin yapay zeka okuryazarlıklarını arttırmasında etkili olduğunu göstermektedir. Mevcut araştırmayı destekleyici nitelikte literatürde yer alan farklı araştırmada özellikle ortaokul düzeyindeki öğrencilerde yapay zekâyâ yönelik farkındalık ve okuryazarlığın artırılmasında görsel programlama araçlarının etkili olduğu vurgulanmaktadır (Soylu, 2023). Benzer şekilde, Lee ve Kwon (2024) tarafından yapılan çalışmada, yapay zekâ eğitiminin öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığını olumlu yönde geliştirdiği belirlenmiştir. Bu bulgu, yapay zekâ içeriklerinin öğretim sürecine entegre edilmesinin yapay zekâ okuryazarlığını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Onat (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, yapay zekâ temelli etkinliklerin öğrenciler tarafından eğlenceli bulunduğu ve bu etkinliklerin yapay zekâ okuryazarlığının gelişimine katkı sağladığı ortaya konulmuştur. Bu durum, öğrenme sürecine entegre edilen uygulama temelli ve etkileşimli etkinliklerin, öğrencilerin hem motivasyonunu arttırabileceğini hem de yapay zekâ okuryazarlığı becerilerini

destekleyebileceğini göstermesi açısından bu çalışmayla paralellik göstermektedir. Bu noktada, kullanılan araçların niteliği de önemlidir. Cruz vd. (2021) tarafından yapılan çalışma da, Pictoblox uygulamasının sadece kodlama öğretmediğini, öğrencileri üretkenliğe yönlendirerek teknolojiyi etkin bir şekilde kullanmalarına teşvik ettiğini vurgulamaktadır. Dolayısıyla blok tabanlı yapay zekâ destekli etkinlikler, dersteki teorik bilgileri pratik ile birleştirdiği için önemli bir araç olarak ortaya çıkmaktadır.

Bununla birlikte, yapay zekâ okuryazarlığının geliştirilmesinin önemine vurgu yapan çalışmalar bulunmasına rağmen, bu okuryazarlığın nasıl öğretileceğine ilişkin sınırlı sayıda araştırma olduğu belirtilmektedir (Özmutlu, 2023). Bu nedenle, mevcut çalışmada yapay zekâ kavramları yalnızca teorik olarak ele alınmamış, aynı zamanda uygulama tabanlı etkinliklerle desteklenmiştir. Fen eğitimine yapay zekâ ve kodlamanın entegre edilmesiyle öğrencilerin yalnızca akademik başarılarının değil, aynı zamanda farklı becerilerinin de desteklenebileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda elde edilen bulgular, yapay zekâ destekli blok tabanlı kodlama uygulamalarına dayalı fen öğretiminin öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarını geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ilişkin ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular yapay zekâ destekli blok tabanlı kodlama uygulamalarına dayalı fen öğretiminin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmada etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin motivasyon puanlarındaki artış, yapay zekâ destekli blok tabanlı kodlama uygulamalarına dayalı fen etkinliklerinin öğrencilerin derse karşı ilgi, merak ve katılım düzeylerini artırdığını düşündürmektedir. Bu artışın, öğrencilerin gerçek yaşamla ilişkili, güncel ve teknoloji temelli bir bağlamda öğrenme sürecine katılım sağlamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle Prensky (2001)'e göre dijital yerliler olarak isimlendirilen günümüz öğrencilerinin teknolojiyle bütünleşik öğrenme ortamlarına duydukları yüksek ilgi, bu motivasyon artışını açıklayabilir. Benzer şekilde Lee ve Kwon (2024) tarafından yapılan çalışmada, yapay zekâ eğitimlerinin bireylerin teknolojiye olan ilgilerini artırarak motivasyonlarını olumlu etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca yapay zekâ ile fen içeriğinin bütünleştirilmesi, öğrencilerin öğrenmeyi yalnızca bir bilgi edinme süreci olarak değil, aynı zamanda problem çözme ve üretme süreci olarak algılamalarını teşvik etmiş olabileceği düşünülmektedir.

Literatürde yer alan çalışmalar da bu sonuçları desteklemektedir. Son yıllarda görsel öğeler yönünden zengin olan blok tabanlı kodlama programlarında en fazla ele alınan konuların duyuşsal özellikler olduğu belirtilmektedir (Yılmaz, 2021). Bununla uyumlu olarak, fen bilimlerine teknoloji entegrasyonunun fen öğrenmeye yönelik motivasyonu artırdığını birçok çalışma ortaya koymaktadır (Arancioğlu, 2025; Aslan, 2025; Balcı & Kalkan, 2024; İvgin, 2024; Karagöz, 2024; Keçeci, 2018; Koyuncu, 2022; Uçar, 2023). Zawacki-Richter vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada da yapay zekâ destekli uygulamaların motivasyonu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ferikoğlu (2021)'na göre, derslerde yapay zekâ uygulamalarının kullanımı, öğrencilerin derse daha etkin katılım göstermesine ve buna bağlı olarak ilgi ve motivasyonlarının artmasına katkı sağlamaktadır.

Bununla birlikte, literatürde mevcut çalışmanın sonuçları ile farklı bulgulara sahip araştırmalar da bulunmaktadır. Bostancı (2023), 3. sınıf fen bilimleri dersinde uygulanan robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin dersteki motivasyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir. Benzer şekilde Kalemkuş ve Kalemkuş

(2024) tarafından yapılan çalışmada, Scratch’de fen deneyleri tasarlamının öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarında anlamlı bir fark oluşturmadığı ifade edilmektedir.

Bu durumda, öğretim yöntemlerinin öğrencilerin motivasyonunu artırmasında içeriğin, uygulama süresinin, sınıf düzeyinin ve öğrenme ortamı niteliğinin belirleyici olabileceği söylenebilir. Yine de öğrenciler için alışılmış ders etkinliklerinin dışında, etkileşimli ve teknoloji tabanlı etkinlikler yapılmasının, kısa vadede de olsa motivasyon artışına katkı sağladığı söylenebilir. Öğrencilerin blok tabanlı uygulamalarla öğrendikleri bilgileri somutlaştırabilmeleri, bu araçların alternatif bir ölçme-değerlendirme yöntemi olarak da kullanılabilir. Ancak blok tabanlı uygulama kullanımının öğrencilerin farklı disiplinlerdeki motivasyonunu destekleyip desteklemediğinin araştırılması için farklı yaş gruplarında ve farklı içeriklerle yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Araştırmada, yapay zekâ destekli blok tabanlı kodlama uygulamalarına dayalı fen öğretimi gerçekleştirilen 6. Sınıf öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarına ilişkin ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, yapay zekâ destekli blok tabanlı kodlama uygulamalarına dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir.

Literatürde, blok tabanlı programların kodlamaya yönelik tutumları artırdığını gösteren araştırmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan biri olan Totan (2021), öğrencilerin blok tabanlı kodlama eğitimi sonrasında kodlamaya yönelik tutumlarında anlamlı bir artış olduğunu; Bayram (2024), 6. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada blok tabanlı programlama öğretiminin kodlamaya yönelik olumlu tutum geliştirdiğini ortaya koymaktadır.

Bu bulgu, blok tabanlı programlama araçlarının özellikle kodlama becerileri sınırlı olan öğrenciler için erişilebilir ve anlaşılır bir öğrenme ortamı sunduğunu göstermektedir. Blok tabanlı araçların öğrenme sürecini oyunlaştırması, hata yapmaya imkân tanıyarak deneme-yanılma sürecini desteklemesi ve soyut kavramları somutlaştırması, öğrenci tutumları üzerinde belirleyici bir rol oynamış olabilir. Genel olarak, bu bulgular; yapay zekâ temelli, blok tabanlı uygulamaların fen eğitimi bağlamında çok boyutlu kazanımlar sağlayabileceğini göstermektedir. Uygulamanın öğrencilerin sadece kavramsal düzeyde bilgi edinmelerini değil, aynı zamanda duyuşsal ve beceri temelli alanlarda da gelişim göstermelerini sağladığı görülmektedir.

Yapay zekâ ile kodlama arasındaki ilişki literatürde de vurgulanmaktadır. Yang ve Shin (2021) tarafından, yapay zekâ eğitimi için yapay zekâ okuryazarlığının önemi araştırılmaktadır. Yapay zekâ okuryazarlığına yönelik yapılan çalışmanın kodlama ve programlama ile doğrudan olmasa da ilişkili olduğu belirtilmektedir. Çünkü yapay zekâ eğitimi genelde programlama ve kodlama becerileri ile iç içe kabul edilmektedir. Bu kapsamda, eğitimin bir parçası olarak blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarının ders içi etkinliklere entegre edilmesinin, hem öğrenme kalitesini artırmakta hem de öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmelerine katkı sunduğu söylenebilir. Öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarının farklılaşabileceği de çalışmalarda ortaya konmaktadır. Çelik ve Kahyaoğlu (2007), öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarının farklılık gösterebildiğini; bazı öğrencilerin teknolojiye karşı olumlu bir yaklaşım sergilerken, bazı öğrencilerin ise olumsuz tutum geliştirebildiğini ifade etmektedir. Bununla birlikte, Akman- Selçuk (2019) ortaokul 6. sınıf öğrencileri ile mBlock kullanılarak gerçekleştirilen robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları olumlu yönde

geliştirdiği belirtilmektedir. Bu bulgu, blok tabanlı kodlama etkinliklerinin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarını da destekleyebileceğine işaret etmesi açısından dolaylı olarak mevcut çalışmayla ilişkilendirilebilir. Alan yazında yer alan bir diğer çalışmada Fleger vd. (2023), farklı blok tabanlı kodlama araçlarını inceleyerek bu araçların makine öğrenimi kavramlarının öğretimindeki etkisini değerlendirmiştir. Araştırma bulguları, özellikle Scratch gibi blok tabanlı ortamların eğitimde makine öğrenimi konularını aktarmada önemli bir potansiyel taşıdığını göstermektedir. Bu bulgu, blok tabanlı programlama araçlarının karmaşık yapay zekâ ve makine öğrenimi kavramlarını daha erişilebilir ve anlaşılır hale getirebildiğini ortaya koyması açısından, mevcut çalışmada kullanılan blok tabanlı yapay zekâ uygulamalarının tercih edilmesini desteklemektedir. Blok tabanlı yapay zekâ programlama ortamlarında geliştirilen uygulamaların, ortaokul düzeyindeki Fen Bilimleri öğretim programına entegre edilmesi önerilmektedir. Yapay zeka destekli blok tabanlı kodlama uygulamalarıyla uyumlu öğrenci seviyesine uygun, rehberli, gerçek yaşamla bağlantılı senaryolar içeren ve etkileşimli dijital öğretim materyalleri geliştirilebileceği düşünülmektedir. Ayrıca farklı yaş grupları ve eğitim kademelerinde benzer uygulamaların çeşitli değişkenlere etkisi incelenebilir.

Teşekkür

Cumhuriyetimizin kurucusu Mustafa Kemal Atatürk'ün çağdaş eğitim ve bilim vizyonunun önemli kurumlarından biri olarak 1926 yılında kurulan ve 2026 yılında 100. kuruluş yılını kutlayan Gazi Üniversitesi'ne ithaf olunur.

Kaynakça

- Acar, B., Korkmaz, Ö., Çakır, R., Erdoğan, F.U. & Çakır, E. (2019). Eğitsel Robot Setleri İle Fen Ve Teknoloji Dersi Basit Makinalar Konusunun Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Stem Beceri Düzeylerine ve Derse Dönük Tutumlarına Etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*. 9(2). 372-391
- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 343-361.
- Akıncı, A. & Tüzün, H. (2016). *Programlama eğitiminde robot kullanımı hakkında öğrenci görüşleri*. 10. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Rize.
- Akkuş, İ., Özhan, U. & Kan, A. (2019). Ortaokul öğrencileri için kodlamaya yönelik tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 18(2), 837-851.
- Akman- Selçuk, N. (2019). *Eğitsel robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin ders motivasyonları, robotik tutumları ve başarıları açısından incelenmesi*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Alan, B. (2023). *Fen öğretiminde yapay zekâ ile belirlenen çoklu zekâ alanlarına göre hazırlanmış e-öğrenme ortamlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Elazığ.
- Alkan, İ. & Bayrı, N. (2017). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ile fen başarıları arasındaki ilişki üzerine bir meta analiz çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 865-874.
- Altay, M. E. (2025). *Blok tabanlı programlama ortamlarının yapay zekâ programlamada kullanımının ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve*

- motivasyonlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Arancıoğlu, E. (2025). *Artırılmış gerçeklik destekli uygulamaların fen bilimleri dersi "Vücudumuzdaki sistemler" ünitesinde başarıya, motivasyona ve kalıcılığa etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Aslan, H. (2025). *Web 2.0 araçlarıyla zenginleştirilmiş oyunlaştırma destekli fen öğretiminin fen motivasyonu, Web 2.0 farkındalığına etkisi ve sürece yönelik öğrenci görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Balcı, H. & Kalkan, A. (2024). Blok tabanlı kodlama etkinliklerinin metin tabanlı kodlama etkinliklerine etkisi. *Bucak İşletme Fakültesi Dergisi*, 7(1), 42–49.
- Bayram, M. (2024). *Blok tabanlı programlama öğretiminin bilgi işlem sel düşünme becerisi ve tutuma etkisi: Scratch örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Benzer, R. & Benzer, S. (2022). Bilişim Alanı Lisansüstü Öğrencilerinin Yapay Zekâ Konusundaki Görüşleri. *Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, 2022(10), 53-83.
- Bostancı, Ö. (2023). *Fen bilimleri derslerinde uygulanan robotik & kodlama destekli STEM etkinliklerinin ilkökul öğrencilerinin fen eğitimi motivasyonlarına ve robotik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak-Kılıç, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Çelebi, C., Yılmaz, F., Demir, U. & Karakuş, F. (2023). Artificial intelligence literacy: An adaptation study. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, 4(2), 291-306.
- Çelik, H. C. & Kahyaoğlu, M. (2007). İlköğretim öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumlarının kümeleme analizi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 571-586.
- Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.
- Cruz, S., Bento, M. & Lencastre, J. A. (2021). *Computational thinking training using PictoBlox: Exploratory study with students of primary degree*. In Proceedings of the International Conferences Internet Technologies & Society 2021, Applied Management Advances in the 21st Century 2021 and Sustainability, Technology and Education.
- Dağışan, A. (2025). Dijital okuryazarlık ile yapay zekâ okuryazarlığı arasındaki ilişkide bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutumun aracı rolü. *Uluslararası Türk Edebiyatı Kültür Eğitim Dergisi*, 14(1), 238–251.
- Dağdeviren, K. (2023). *7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Kuvvet Ve Enerji Ünitesinde Robotik Kodlama Uygulamalarının Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarı Ve Fen Bilimleri Dersi Katılımına Etkisinin İncelenmesi*. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- David Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart & Winston.
- Elçiçek, M. (2024). Öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığı üzerine bir inceleme. *Bilgi ve*

- İletişim Teknolojileri Dergisi*, 6(1), 24-35.
- Erol, O. (2020). *Kodlama öğretimi Programlamadan kodlamaya yaklaşımlar ve örnek uygulamalar*. Ankara: Anı.
- European Commission. (2020). *Digital education action plan (2021–2027): Resetting education and training for the digital age*. Publications Office of the European Union.
- Ferikoğlu, D. (2021). *Öğretmenler için yapay zeka farkındalık düzeyi ölçeği: Güvenilirlik ve geçerlilik çalışması*. Yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- Fesakis, G. & Serafeim, K. (2009). Influence of the familiarization with Scratch on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(3), 258–262.
- Fleger, C. B., Amanuel, Y. & Krugel, J. (2023, May). *Learning tools using block-based programming for ai education*. In 2023 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (1-5). IEEE.
- George, D. & Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. Boston, MA: Pearson.
- Grover, S. & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43.
- Gülbahar, Y. & Karal, H. (2018). *Kuramdan uygulamaya programlama öğretimi*. Ankara: Pegem.
- Güler, A. & Polatgil, M. (2025). Bilişim alanında öğrenim gören öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığı düzeylerinin ölçülmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 13(25), 30-53.
- Gündoğdu, A. & Benzer, S. (2024). Bibliometric Analysis of Articles Published on Artificial Intelligence in Education During the Last Five Years in Türkiye. *The Journal of Artificial Intelligence and Human Sciences*, 1(1), 22-35.
- Güven, E. & Sülün, Y. (2023). Ortaokul 5. sınıf fen öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 225-236.
- Hatırlı, Y. & Duran, Y. (2018). Öğrenmede motivasyonu etkileyen faktörlerin belirlenmesi: ısparta meslek yüksekokulu öğrencileri üzerine bir uygulama. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 4(2), 330- 343.
- İvgin, A. B. (2024). *Eğitsel ve dijital oyun tabanlı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarı, problem çözme becerileri, motivasyon ve çevre okuryazarlığı üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- John Biggs, J. (1987). Student approaches to learning and studying. Australian Council for Educational Research.
- Kahveci, M. (2024). *Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Yapay Zeka'ya İlişkin Tutum ve Kaygılarının İncelenmesi*. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Kalemkuş, J. & Kalemkuş, F. (2024). The Effects of Designing Scientific Experiments with Visual Programming Language on Learning Outcomes. *Science & Education*, 34, 2409–2430.
- Kaplan, E., Bektaş, O. & Karaca, M. (2021). Fen bilimleri motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Çukurova Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 60-82.

- Karabak, D. & Güneş, A. (2013). Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi. *Journal of Research in Education and Teaching*, 2(3), 175-181.
- Karagöz, E. (2024). 7. sınıf fen bilimleri dersinde Scratch destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve derse ilişkin görüşlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Karlıdağ, S. (2025). Ortaokul 6. Sınıf Fen Öğretiminde Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Kodlama Etkinliklerinin Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Muğla.
- Keçeci, G. (2018). Scratch destekli öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik akademik başarıları ile motivasyonlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Kert, S. B. & Uğraş, T. (2009). Programlama eğitiminde sadelik ve eğlence: Scratch örneği. In The First International Congress of Educational Research, Çanakkale, Turkey.
- Kızılcı, K. S. (2019). Teknolojik uygulamalara dayalı fen bilimleri öğretiminin ortaokul öğrencileri üzerine etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kocaman-Karoğlu, A., Bal-Çetinkaya, K. & Çimşir, E. (2020). Toplum 5.0 sürecinde Türkiye’de eğitimde dijital dönüşüm. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 147-158.
- Koyuncu, İ. (2022). Ortaokul 8. sınıf fen bilimleri öğretiminde Scratch destekli uygulamaların öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Kurt, M., Erdoğan, Ö., & Toy, M. (2020). Robotik Uygulamaların Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bazı 21. Yüzyıl Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 117-137.
- Kurudayıoğlu, M. & Tüzel, S. (2010). 21. yüzyıl okuryazarlık türleri, değişen metin algısı ve Türkçe eğitimi. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 28, 283–298.
- Lee, S. J. & Kwon, K. (2024). A systematic review of AI education in K-12 classrooms from 2018 to 2023: Topics, strategies, and learning outcomes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100211.
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–16.
- Malan, D. J. & Leitner, H. H. (2007). Scratch for budding computer scientists. *ACM SIGCSE Bulletin*, 39(1), 223-227.
- Mart, M., & Kaya, G. (2024). Okul öncesi öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik tutumları ve yapay zekâ okur yazarlığı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Edutech Research*, 2(1), 91-109.
- Martin, A. (2008). *Digital literacies: Concepts, policies and practices*. New York: Peter Lang.
- Meço, G., & Görgülü-Arı, A.G. (2021). Arduino Destekli Stem Etkinliklerine Yönelik Ortaokul Öğrencilerinin Görüşleri. *Journal of International Social Research*, 14(76). 497-507.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. MEB Yayınları.
- OECD. (2019). *OECD future of education and skills 2030*. OECD Publishing

- Oğan, E. (2025). Üniversite Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlığı Üzerine Bir Araştırma. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 60(3), 2670–2686.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö. & Oluk, H. A. (2018). Scratch'ın 5. sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(1), 54–71.
- Onat, F. (2022). *Yapay zekâ okuryazarlık becerilerinin gelişimini etkileyen öğretimsel unsurların incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Özer, E. C., Benzer, S., & Benzer, R. (2024). Perspectives of undergraduate and graduate students on utilizing ChatGPT: Analyzing its role in question preparation. *Science Insights Education Frontiers*, 25(1), 4033-4053.
- Özer, E. C., Özdemir, A., Ünsal, F., & Benzer, S. (2025). Artificial Intelligence and Block-Based Coding in Science Education: Graduate Student Insights. *Science Insights Education Frontiers*, 31(1), 4977-5004.
- Özmutlu, M. (2023). *Ortaokul öğrencileri için yapay zekâ okuryazarlığı öğretim programının geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33–40.
- Prensky, M. (2001). *Digital natives, digital immigrants*. On the Horizon, 9(5), 1-6.
- Resnick, M., Maloney, J. & Monroy-Hernández, A. (2009). Scratch: programming for All. *Communications of the ACM*, 52(11), 60–67.
- Ruyat, R., Jatiwahyuni, L. & Suroso, J. S. (2024). Student Perceptions of ChatGPT Integration in the Digital Age. *Sebatik*, 28(2), 535-540.
- Sakız, G., Aksu D. & Şimşek, Ö. (2014). Fen ve teknoloji dersinde akıllı tahta kullanımının öğrenci başarısına ve dersin işlenişine yönelik tutuma etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(3), 257-274.
- Seyrek, M., Yıldız, S., Emeksiz, H., Şahin, A., & Türkmen, M. T. (2024). Öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik algıları. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 11(106), 845-856.
- Soylu, E. (2023). *Ortaokul öğrencilerine yönelik geliştirilen yapay zekâ eğitim içeriğinin yapay zekâ okuryazarlığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Srivastava, A., Varanasi, U. S., Sta Teresa, C. M. M. & Sushchenko, O. (2023). *Nurturing algorithmic literacy: A case study on the trends and challenges of artificial intelligence and machine learning education in schools*. Presented at the T4E 2023 – International Conference on Technology for Education, Indian Institute of Technology Bombay, Mumbai, India.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Taşmış, S., & Doğru, M. (2024). Elektrik Devre Elemanları Ünitesinde Robotik-Kodlama Uygulamalarının 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Fen'e Yönelik Kaygı Ve Motivasyonlarına Etkisinin İncelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 7(1), 76-90.
- Taylan Koparan, E., Yüksel, B., & Koparan, T. (2021). Arduino ile programlamanın

- öğrencilerin fen bilimlerine yönelik başarı, öz yeterlilik ve tutumlarına etkisi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 11(1), 118-127.
- Totan, H. N. (2021). *Blok tabanlı kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlama öğrenimine yönelik tutumlarına etkisi: Blocky örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Touretzky, D. S., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019). Envisioning AI for K-12: What should every child know about AI? *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 33(1), 9795–9799.
- Tuan, H.L., Chin, C.C. & Shieh, S.H. (2005) The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639-654.
- Uçar, A. (2023). *6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin LEGO robotik uygulamaları ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uzun, Y., Tümtürk, A. Y. & Öztürk, H. (2021). *Günümüzde ve gelecekte eğitim alanında kullanılan yapay zekâ*. 1st International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences, Konya.
- Vatansever, Ö. (2018). *Scratch İle Programlama Öğretiminin Ortaokul 5. ve 6. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*. Uludağ Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Bursa.
- Wang, B., Rau, P.-L. P. & Yuan, T. (2023). Measuring user competence in using artificial intelligence: validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & Information Technology*, 42(9), 1324–1337.
- Yaman, M. (2024). *Eğitimde Yapay Zekânın Kullanılmasına Dair Öğretmen Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Gaziantep.
- Yang, S. & Shin, S. (2021). *Necessity of AI literacy education to enhance the effectiveness of AI education*. In *Proceedings of the Korean Association for Information Education Conference* (295–301). Korean Association for Information Education, South Korea.
- Yay, D. (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeline Yönelik Geliştirilen Arduino Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumlarına Etkisi: Güneş ve Ay Tutulmaları*. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Bolu.
- Yılmaz, F. (2021). *Türkiye’de Scratch üzerine yayımlanan çalışmaların sistematik incelemesi ve trend analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Yılmaz, H. & Huyugüzel Çavaş, P. (2007). Fen öğretimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması, *İlköğretim Online*, 6(3), 430-440.
- Yılmaztürk, M. R. (2020). *Fen alanında robotik kodlama kullanılarak gerçekleştirilen projelerin, öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi tutumları üzerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39.

Zhang, B., Dafoe, A. & Zhang, J. (2022). Artificial intelligence literacy: A conceptual framework and empirical study. *Computers ve Education: Artificial Intelligence*, 3, 100052.

Extended Abstract

Introduction

Technology affects every aspect of life and plays a decisive role in enabling societies to adapt to global transformations and improve their welfare levels. Beginning with Industry 1.0, each industrial revolution has introduced radical changes, culminating today in what is referred to as Industry 5.0 (Kocaman-Karoğlu, Bal-Çetinkaya & Çimşir, 2020). With the acceleration of digitalization toward the end of the 20th century, artificial intelligence (AI) has gained prominence, and in the 21st century, its subfields such as machine learning and deep learning have developed rapidly (Soylu, 2023). These developments have significantly influenced education. The transformation in education has evolved from teaching technology itself to using technology in education and, more recently, to designing innovative instructional environments through technology (Kocaman-Karoğlu et al., 2020).

Programming is defined as the process of writing sequences of commands to enable computers or digital systems to perform specific tasks, and programming education aims to develop students' algorithmic thinking, logical reasoning, and problem-solving skills (Grover & Pea, 2013). Programming requires higher-order cognitive skills (Kert & Uğraş, 2009), while coding can be considered a simplified component of programming that focuses on translating solutions into a computer-understandable language (Erol, 2020). Through coding, students generate ideas, design solutions, identify errors, debug processes, and produce tangible outcomes (Karabak & Güneş, 2013). This process enhances creativity and self-confidence (Fesakis & Serafeim, 2009) and supports systemic thinking skills (Oluk, Korkmaz & Oluk, 2018).

However, text-based programming languages may be challenging for students due to their abstract structure and complex syntax. In this context, block-based programming environments offer an accessible alternative. Unlike traditional text-based coding, block-based environments allow students to create programs through drag-and-drop visual blocks (Gülbahar & Karal, 2018). Research suggests that Scratch-like block-based tools positively influence students' attitudes toward coding (Resnick, Maloney & Monroy-Hernandez, 2009). PictoBlox, a Scratch-based platform enriched with AI extensions, supports students in learning both programming and AI concepts through interactive and visual applications (Cruz vd., 2021).

AI literacy has emerged as a crucial competence in contemporary education. It encompasses individuals' abilities to understand AI concepts, critically interact with AI systems, and evaluate their societal impacts (Long & Magerko, 2020). AI literacy has been conceptualized as a multidimensional construct including basic AI knowledge, interaction skills, critical awareness, and ethical and safety consciousness (Zhang vd., 2022). Furthermore, a positive relationship has been identified between digital literacy and AI literacy (Dağışan, 2025).

In science education, affective variables such as motivation play a critical role alongside

cognitive outcomes. Motivation significantly influences students' engagement and academic achievement (Akbaba, 2006). Studies indicate that technology-supported instructional practices enhance students' motivation toward learning science (Kızılcı, 2019; Alkan & Bayri, 2017). Although numerous studies have examined technology integration in science education, research investigating the simultaneous effects of block-based AI applications on multiple student outcomes within a specific science unit remains limited.

Therefore, the present study aims to examine the effects of block-based AI-supported instructional activities integrated into the 6th-grade science unit "Systems in Our Body" on students' (1) AI literacy, (2) motivation toward learning science, and (3) attitudes toward coding.

Method

This study employed a quantitative research approach using a weak experimental design, specifically a single-group pretest–posttest model. In experimental studies, independent variables are manipulated by the researcher and measurements of dependent variables are compared (Büyüköztürk et al., 2022).

The study group consisted of 48 sixth-grade students (22 female, 26 male) enrolled in a public middle school in the Marmara Region during the first semester of the 2024–2025 academic year. Convenience sampling was used in selecting participants.

Three data collection instruments were administered. AI literacy was measured using the Artificial Intelligence Literacy Scale developed by Wang vd. (2023) and adapted into Turkish by Çelebi et al. (2023). Students' motivation toward learning science was measured using the Science Learning Motivation Scale developed by Kaplan, Bektaş, and Karaca (2021). Attitudes toward coding were assessed using the Attitude Toward Coding Scale developed by Akkuş, Özhan, and Kan (2019). All instruments were administered as pretests before the intervention and as posttests after the intervention.

The intervention lasted nine weeks. During the initial weeks, students were introduced to AI concepts and the PictoBlox platform. In subsequent weeks, block-based AI activities were integrated into the science topics related to the musculoskeletal, digestive, circulatory, and excretory systems. Students developed interactive applications using AI extensions such as text-to-speech, natural language processing, and machine learning modules. At the end of the intervention, students presented their projects and completed the posttests.

Data were analyzed using SPSS. Normality assumptions were examined through skewness and kurtosis values (Tabachnick & Fidell, 2013; George & Mallery, 2010). Since the data met normality criteria, paired-samples t-tests were conducted to compare pretest and posttest scores.

Results

The findings revealed statistically significant increases in students' AI literacy, motivation toward learning science, and attitudes toward coding from pretest to posttest ($p < .05$). Posttest mean scores were higher than pretest scores across all three variables. These results indicate that the block-based AI-supported instructional activities had a positive and meaningful impact on students' cognitive and affective development.

Conclusion

The results of the study demonstrate that integrating block-based AI applications into the “Systems in Our Body” unit significantly improves sixth-grade students’ AI literacy, science learning motivation, and attitudes toward coding. The findings suggest that combining science education with interactive, AI-supported block-based programming environments contributes not only to students’ conceptual understanding but also to their affective engagement and technological competencies.

Block-based AI activities provide students with opportunities to concretize abstract scientific concepts, actively participate in learning processes, and develop 21st-century skills such as computational thinking and critical awareness. Future research may employ control-group experimental designs, longitudinal measurements, and diverse grade levels to further explore the long-term effects of AI-integrated science instruction.