



T.C. MİLLÎ EĞİTİM
BAKANLIĞI

EĞİTİMDE KULLANILAN YAPAY ZEKÂ ARAÇLARI

Öğretmen El Kitabı

T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
YENİLİK VE EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

2024 | ANKARA



KÜNYE



T.C. MİLLÎ EĞİTİM
BAKANLIĞI

YENİLİK ve EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ

GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Mayıs 2024

Kitap Adı

Eğitimde Kullanılan Yapay Zekâ Araçları: Öğretmen El Kitabı

Genel Yayın Yönetmeni

Mustafa CANLI

YEĞİTEK Genel Müdürü

Yayın Koordinatörü & Editör

Sümeyye Hatice ERAL

Dijital Beceriler Daire Başkanı

Yazarlar

Şermin SEVİL – Öğretmen

Dr. İpek SARALAR-ARAS – Millî Eğitim Uzmanı

Grafik & Tasarım

Hüseyin DALKILIÇ – Grafiker

Adres

Emniyet Mahallesi, Milas Sokak, No.8

06560 Yenimahalle / ANKARA

Yayın Türü

Çevrim İçi Kitap

ISBN: 978-975-11-7586-1

© Bütün hakları, Türkiye Cumhuriyeti Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kaynak gösterilmek kaydıyla, tanıtım amaçlı kısa alıntı dışında yayımcının yazılı izni olmadan hiçbir yolla çoğaltılamaz. Yayımlanan yazıların ve fotoğrafların sorumluluğu yazarlarına ve sanatçısına aittir.



İÇİNDEKİLER

Özet	4
Giriş / Yapay Zekâ ile Eğitimde Yeni Bir Dönem	5
Türkçe Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları	6
Matematik Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları	7
Fen Bilimleri Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları	10
Fizik Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları	12
Kimya Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları	14
Biyoloji Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları	17
Sosyal Bilimler (Tarih-Coğrafya) Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları	19
İlkokul Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları	21
Okul Öncesi Eğitimde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları	22
Özel Eğitimde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları	23
İşitme Yetersizliğine Sahip Öğrencilerin Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları	24
Görme Yetersizliğine Sahip Öğrencilerin Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları	26
Diğer Yetersizliklere Sahip Öğrencilerin Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları	28
Yabancı Dil Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları	31
Yapay Zekâ Destekli Dil Öğrenme Araçları	35
Bilişim Teknolojileri Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları	38
Eğitimde Kullanılabilecek Diğer Yapay Zekâ Araçları	40
Sonuç	41
Kaynakça	42



ÖZET

Bu kitap, web tabanlı yapay zekâ araçlarını öğretmenlere rehberlik etmesi amacıyla tasarlanmıştır. Kitap, Türkçe eğitiminden matematik, fen bilimleri, fizik, kimya, biyoloji gibi farklı alanlara kadar geniş bir yelpazede yapay zekâ araçlarının nasıl kullanılabileceğini detaylı bir şekilde ele almaktadır. Ayrıca kitapta ilkokul, okul öncesi, özel eğitim öğrencilerinin, işitme ve görme yetersizliği olan öğrencilerin eğitimi gibi özel alanlarda da yapay zekâ araçlarının nasıl entegre edilebileceği incelenmektedir. Yabancı dil eğitiminden bilişim teknolojileri eğitimine kadar çeşitli eğitim alanlarında kullanılabilecek faydalı yapay zekâ araçlarına da değinilmektedir. Bu kitap, eğitimde yapay zekânın potansiyelini ve kullanım alanlarını geniş bir perspektifle ele alarak öğretmenlere kapsamlı bir rehberlik sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: K-12 eğitimi, örgün eğitim, yapay zekâ araçları, öğretmen el kitabı



GİRİŞ



YAPAY ZEKÂ İLE EĞİTİMDE YENİ BİR DÖNEM

Günümüzde teknoloji, eğitim dünyasında devrim yaratmaktadır. Yapay zekâ [YZ] gibi yenilikçi teknolojiler, öğretmenlerin sınıflarında ve öğrencilerin öğrenme süreçlerinde önemli bir rol oynamaya başlamıştır [Humble & Mozellius, 2019; Kaplan-Rakowski vd., 2023]. Bu kitap, YZ araçlarını öğretmenler için bir rehber olarak sunmayı amaçlamaktadır. Eğitimde YZ'nin kullanımı, Türkçe derslerinden fen bilimlerine, matematikten özel eğitime kadar geniş bir yelpazede değerlendirilmektedir. Öğretmenler, öğrencilerinin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmek ve öğretim yöntemlerini iyileştirmek için YZ'nin potansiyelinden faydalanabilirler [Celik vd., 2022; Kolchenko, 2018].

Bu kitap, YZ'nin eğitimdeki çeşitli kullanım alanlarını detaylı bir şekilde ele almakta ve öğretmenlere pratik ipuçları sunmaktadır. Ayrıca ilkokuldan liseye, özel eğitimden dil öğrenimine kadar farklı öğretim ortamlarına YZ'nin nasıl entegre edilebileceği üzerine odaklanmaktadır. YZ araçlarının eğitimde kullanımı, öğrencilere kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunmanın [Li & Wong, 2023; Tapalova & Zhiyenbayeva, 2022] yanı sıra öğretmenlere de yeni ve etkili öğretim stratejileri geliştirme fırsatı sağlar [Chan & Tsi, 2023; Ottenbreit-Leftwich vd., 2023]. Bu kitap, eğitimde YZ'nin potansiyelini ve kullanımını geniş bir perspektifle ele alarak öğretmenlere ilham vermek ve onları bilgilendirmeyi amaçlamaktadır. Yapay zekâ ile eğitimde yeni bir dönem başlamaktadır. Bu kitap, bu dönüşümün ön saflarında yer almak isteyen öğretmenlere rehberlik etmek amacıyla yazılmıştır.



Türkçe Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları

Türkçe eğitimi, dilin zenginliği ve karmaşıklığıyla öne çıkan bir alandır. Yapay zekâ [YZ] uygulamaları, dil öğrenimi sürecini desteklemek ve öğrencilerin dil becerilerini geliştirmek için etkili bir araç olarak kullanılabilir [Eyüp & Kayhan, 2023; Şahbaz & Çekici, 2012]. Bu bölümde, Türkçe öğretiminde YZ uygulamalarının potansiyeli ve kullanımı incelenmektedir.

Ello: Adaptive Learn™ sistemiyle çocukları dinleyen, öğreten ve hevesli okuyuculara dönüştüren, uygulama tabanlı bir birlikte okuma arkadaşıdır. E-kitap ve karton kapaklı okuma seçenekleri ile okuduğunuz kitap türüne göre okumayı teşvik edici önerilerde bulunur.

Edufy: Türkçe dil bilgisini ve yazım kurallarını öğretmek için kullanılan yapay zekâ destekli bir platformdur. Öğrencilere kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimi sunar ve dil bilgisi seviyesini güçlendirmeye odaklanır.

Preply: Preply, dünya genelinde öğrencilere ve dil öğrenmek isteyenlere yönelik online dil dersleri sunan bir platformdur. Preply aracılığıyla, farklı dillerde uzman eğitimcilerle birebir dersler alınabilir.

TalkPal AI: TalkPal, GPT destekli bir yapay zekâ dil öğretmenidir. Kullanıcıların konuşma, dinleme, yazma ve telaffuz becerilerini hızla geliştirmelerine yardımcı olur. Etkileşimli ve eğlenceli bir öğrenme deneyimi sunar.

Vocabulary.com: Kelime dağarcığını geliştirmek için yapay zekâ tabanlı bir öğrenme platformudur. Kelimeleri öğrenme ve kullanma becerilerinizi geliştirmek için interaktif bir şekilde alıştırmalar sunar.

WordBrain: Kelime bulmaca oyunu olan WordBrain, zorlu seviyeleriyle kelime dağarcığınızı test etmenize ve geliştirmenize olanak tanır. Yapay zekâ, oyun deneyiminizi kişiselleştirmek için kullanılır.

Babbel: Dil öğrenme uygulaması olan Babbel, Türkçe kelime dağarcığınızı geliştirmek için yapay zekâ özelliklerini kullanır. Kelimeleri doğru telaffuz etme ve kullanma becerilerinizi geliştirmenize yardımcı olur.

Quizlet: Öğrencilere kelime öğrenme ve tekrarlama imkânı sunan bir platformdur. Yapay zekâ, öğrencilerin öğrenme sürecini takip eder ve kişiselleştirilmiş öğrenme planları oluşturur.

Sonuç olarak Türkçe eğitiminde YZ uygulamaları, dil öğrenim sürecini daha etkili ve ilgi çekici hâle getirebilir [Bayraktar vd., 2023; Pekmez vd., 2024]. Öğrencilerin kelime dağarcığını genişletmek, dil bilgisi kurallarını anlamalarını desteklemek ve dil becerilerini pratik yaparak geliştirmek için çeşitli araçlar mevcuttur. YZ'nin dil eğitimindeki potansiyeli, öğrencilerin dil yeteneklerini güçlendirmek için değerli bir kaynak sunmaktadır.



Matematik Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları

Matematik, mantık ve problem çözme becerilerini geliştirmek için temel bir alan olarak kabul edilir. Yapay zekâ (YZ) uygulamaları, öğrencilerin matematik anlayışını derinleştirmek ve matematikle ilgili kavramları öğrenmelerine yardımcı olmak için önemli bir rol oynayabilir [Gattupalli vd., 2023; Lee & Perret, 2022; Saralar-Aras, 2021]. Bu bölümde, matematik öğretiminde YZ uygulamalarının nasıl kullanılabileceği incelenmektedir.

MathGPTPro: MathGPTPro, karmaşık matematik problemlerini çözmeye yardımcı olan yapay zeka destekli bir kişisel öğrenme platformudur. Hem öğrencilere hem de öğretmenlere fayda sağlar. Bir Yapay Zeka Matematik Öğretmeniyle başlayarak, kaliteli ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunar.

QANDA Math Coach: Hem özel hem de kamu eğitim kurumları için tasarlanmış, yapay zeka tarafından desteklenen bir öğrenme yönetimi çözümüdür. Öğrencilerin öğrenme sürecini yönetmek ve doğru bir şekilde değerlendirmek için QANDA'nın kapsamlı öğrenme verilerinden geliştirilen kapsamlı bir bilgi grafiğinden yararlanır. Özelleştirilmiş, gerçek zamanlı öğrenme çözümleri sunarak öğretmenlerin daha etkili ve verimli bir şekilde öğretmelerini sağlar.

DreamBox Learning: Öğrencilere interaktif ve kişiselleştirilmiş matematik dersleri sunan bir platformdur. Öğrencilerin matematik seviyelerine göre özelleştirilmiş öğrenme planları oluşturur.

IXL Learning: Matematik ve diğer konularda pratik yapma imkânı sunan bir platformdur. Yapay zekâ, öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek öğrencilere özelleştirilmiş pratik planlar oluşturur.

Prodigy: İlkokul ve ortaokul öğrencilerine yönelik matematik oyun tabanlı bir öğrenme platformudur. Öğrenciler, matematik becerilerini geliştirirken eğlenceli bir şekilde öğrenirler.

Wolfram Alpha: Matematiksel problemleri çözmek ve karmaşık matematiksel kavramları anlamak için kullanılan bir araçtır. Öğrencilerin doğrudan matematiksel ifadeleri yazarak çözümler elde etmelerine olanak tanır.

Microsoft Math Solver: Matematiksel problemleri çözmek için kullanılan bir uygulamadır. Adım adım çözümler sunar ve grafiksel görselleştirmeler yapar.

Mathway: Çeşitli matematik alanlarında problemler çözeabilen bir uygulamadır. Öğrencilere adım adım çözümler sunar ve farklı matematik konularında pratik yapma imkânı sağlar.

SymboLab: Matematik sembollerini tanıyarak matematiksel ifadeleri çözeabilen bir uygulamadır. Özellikle sembollerin doğru kullanımı konusunda öğrencilere rehberlik eder.

DragonBox: Oyun tabanlı bir matematik öğrenme uygulamasıdır. Öğrencilere temel matematik kavramlarını eğlenceli bir şekilde öğretir ve öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir.

Desmos: Grafik çizmek ve matematiksel ifadeleri görselleştirmek için kullanılan bir araçtır. Öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olur.

Zearn Math: Temel matematik kavramlarını öğretmeyi amaçlayan bir platformdur. Öğrencilerin kendi hızlarında ilerlemelerine olanak tanır ve öğrencilere özelleştirilmiş öğrenme planları sunar.

Algebrator: Matematiksel denklemleri çözmek için kullanılan bir uygulamadır. Adım adım çözümler sunar ve öğrencilere denklem çözme becerilerini geliştirme imkânı sağlar.

Cymath: Matematik problemlerini çözmek ve adım adım çözümler elde etmek için kullanılan bir uygulamadır. Özellikle cebir ve trigonometri konularında öğrencilere yardımcı olur.

Buzzmath: Öğrencilere interaktif matematik öğrenme deneyimi sunan bir platformdur. Öğrencilerin matematik becerilerini geliştirmelerine ve kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olur.

Mathletics: Öğrencilerin matematik becerilerini geliştirmelerine yönelik interaktif bir öğrenme platformudur. Öğrencilere matematik yarışmaları, ödüller ve etkinlikler sunar.

Kahoot!: Oyun tabanlı bir öğrenme platformudur ve öğrencilere matematik gibi çeşitli konularda interaktif quizler ve oyunlar sunar. Öğrencilerin ders materyallerini eğlenceli bir şekilde öğrenmelerini sağlar.

Mathseeds: İlkokul öğrencilerine yönelik bir matematik öğrenme uygulamasıdır. Temel matematik kavramlarını öğretmek için öğrencilere interaktif etkinlikler ve oyunlar sunar.

MathFacts Pro: Temel matematik gerçeklerini öğrenmeye odaklanan bir uygulamadır. Öğrencilerin matematiksel becerilerini hızlı bir şekilde geliştirmelerine yardımcı olur.

Mathspace: Öğrencilere interaktif matematik egzersizleri ve dersleri sunan bir platformdur. Öğrencilere doğrudan çözümlerini yazabilecekleri bir arayüz sunar.

Mathigon: Matematik öğrenmeyi interaktif ve eğlenceli hâle getiren bir platformdur. Öğrencilere matematik kavramlarını keşfetme ve deneyimleme imkânı sunar.

Polyup: Oyun tabanlı bir matematik öğrenme platformudur. Öğrenciler, problem çözme becerilerini geliştirmek için farklı seviyelerde bulmacalar çözer.

Algodoo: Fizik tabanlı bir simülasyon ve oyun aracı olan Algodoo, öğrencilere temel fizik prensiplerini öğretmek için kullanılır. Öğrenciler, çeşitli deneyler yapabilir ve fiziksel olayları simüle edebilirler.

DragonBox Algebra: Oyunlaştırılmış bir yaklaşımla cebir öğrenmeyi amaçlayan bu uygulama, öğrencilerin cebir kavramlarını anlamalarına yardımcı olur.

Geogebra 3D: Geogebra'nın 3 boyutlu matematik simülasyonlarına odaklanan bir versiyonudur. Öğrencilerin geometri kavramlarını ve 3 boyutlu cisimleri daha iyi anlamalarına yardımcı olur.

SplashLearn: İlkokul öğrencilerine yönelik matematik eğitim uygulamasıdır. Öğrencilere matematik konularını öğrenme ve pratik yapma imkânı sunar.

Smodin Omni: Yapay zekâ tabanlı bir matematik çözücü olan Smodin Omni, karmaşık matematik problemleri için gelişmiş bir çözümdür. Sofistike bir algoritmik yaklaşımla tasarlanmış olup tutarlı bir şekilde doğru çözümler sunarak önemli ölçüde zaman kazandırır ve akademik performansınızı artırır.

Photomath: Yapay zekâ destekli bir uygulama olan Photomath, matematik problemlerini çözmeye yeni bir yaklaşım getirir. Kullanıcıların bir matematik probleminin fotoğrafını çekmesini sağlar ve ardından uygulama anında adım adım bir çözüm sunar. Aritmetikten kalkülüse kadar çeşitli matematik konularını kapsayan bu kitap; öğrenciler, ebeveynler ve öğretmenler için paha biçilmez bir kaynaktır.

Maple Calculator: Karmaşık matematik problemlerine hızlı çözümler sağlamak için yapay zekânın gücünden yararlanır. Bir dizi gelişmiş fonksiyon, grafik araçları ve adım adım çözümlerle tasarlanan bu cihaz cebirsel denklemlerden kalkülüs ve trigonometriye kadar her şeyin üstesinden gelir.

CameraMath: Matematik öğrencileri için kapsamlı bir çözüm sunar. Öne çıkan özellikleri arasında; “Öğretmenlere Sor”, “Matematik Bankası”, “Hesap Makineleri” ve “Matematik Çözücü” bulunur. Matematik Çözücü özelliği ile uygulama, karmaşık matematik problemlerini çözmek için yapay zekâyı kullanır ve adım adım çözümler sunar.

Brilliant: Öğrencilerin matematik kavramlarını ve problem çözme stratejilerini öğrenmelerine yardımcı olur. Brilliant, yapay zekâ algoritmalarıyla her öğrencinin ilerlemesine göre kişiselleştirilmiş geri bildirim sağlayarak öğrencilerin kendi hızlarında öğrenmelerini sağlar.

MyScript: El yazısı matematik ifadelerini yorumlamak ve gerçek zamanlı geri bildirim sağlamak için makine öğrenimi algoritmalarını kullanan yenilikçi bir uygulamadır. Bu uygulama, dijital not almanın rahatlığını YZ destekli matematik çözme doğruluğu ile birleştirir. MyScript, matematik ödevlerinde yardıma ihtiyacı olan öğrenciler için vazgeçilmez bir araçtır.

Symbolab: Çeşitli hesap makineleri ve problem çözme araçları sunan yapay zekâ destekli bir matematik çözme uygulamasıdır. Kapsamlı özellikleri, öğrencilerin zor kavramlarda ustalaşmalarına ve matematik becerilerine güven duymalarına yardımcı olur. Symbolab, matematikte mükemmel olmak isteyen öğrenciler için değerli bir yapay zekâ aracıdır.

Özetle matematik öğretiminde YZ uygulamaları, öğrencilerin soyut matematik kavramlarını anlamalarına ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir [Jia vd., 2024; Kim vd., 2022]. Öğrenciler interaktif simülasyonlar, özelleştirilmiş öğrenme yolculukları ve adaptif öğrenme deneyimleri aracılığıyla matematikle derinlemesine etkileşime geçebilirler [Saralar-Aras, 2023; Saralar-Aras et al., 2023]. YZ'nin matematik öğretimine entegrasyonu, öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarını ve uygulamalarını artırabilir [Ayanwale vd., 2022; Cunska, 2020].



Fen Bilimleri Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları

Fen bilimleri eğitimi, öğrencilerin doğal dünyayı anlamalarını ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerini amaçlar. Yapay zekâ [YZ] araçları, fen bilimleri öğretimi desteklemek ve öğrencilerin bilimsel kavramları daha iyi anlamalarını sağlamak için önemli bir role sahiptir [Al Darayseh, 2023; Ayasrah et al., 2023; Yazıcı & Erkoç, 2023]. Bu bölümde, fen bilimleri eğitiminde YZ araçlarının kullanımı incelenmektedir.

Science360: Bilimsel konuları ve mühendislik konularını keşfetmek için interaktif 3 boyutlu simülasyonlar ve videolar sunan bir uygulamadır.

Toca Lab: Elements: Öğrencilere elementleri keşfetme ve elementler arası etkileşimleri deneyerek öğrenme fırsatı sunan bir uygulamadır.

Simple Machines by Tinybop: Öğrencilerin basit makinelerin çalışma prensiplerini anlamalarına yardımcı olan interaktif bir uygulamadır.

Mystery Science: Fen konularını keşfetmeye yönelik interaktif bir platformdur. Öğrencilere doğa olayları ve fen bilimleri konuları hakkında sorular sorar ve öğrencilerin keşif yapmalarını sağlar.

DIY Nano: Nanoteknolojiyi anlamaya yönelik interaktif bir uygulamadır. Öğrencilere nanoteknolojinin günlük hayatta nasıl kullanıldığını ve nasıl çalıştığını öğretir.

The Magic School Bus: Oceans: Magic School Bus serisinin bir parçası olan bu uygulama, öğrencilere okyanusları keşfetme ve deneyler yapma fırsatı sunar.

DIY Sun Science: Güneş ışığının ve enerjisinin nasıl çalıştığını öğretmeyi amaçlayan interaktif bir uygulamadır. Öğrenciler, güneş enerjisiyle ilgili deneyler yapar.

Science Experiments: Öğrencilere basit deneyler yapma ve fen bilimleri konularını keşfetme fırsatı sunan bir uygulamadır.

Little Alchemy: Temel kimya kavramlarını keşfetmeye yönelik bir bulmaca oyunudur. Öğrenciler, farklı elementleri birleştirerek yeni maddeler oluşturur.

The Robot Factory by Tinybop: Temel programlama ve robotik kavramlarını öğretmeyi amaçlayan bir uygulamadır. Öğrenciler, kendi robotlarını tasarlayabilir ve programlayabilir.

Thinkrolls: Fizik temelli bulmacaları çözmeye yönelik bir oyundur. Öğrenciler, fizik kavramlarını keşfederken problem çözme becerilerini geliştirirler.

Science Journal: Google tarafından geliştirilen bu uygulama, öğrencilere fen deneyleri yapma ve veri toplama konusunda yardımcı olur. Öğrenciler, sensörler kullanarak çeşitli fiziksel ölçümler yapabilirler.

Physics Toolbox Suite: Bu uygulama, öğrencilere fiziksel ölçümler yapma ve verileri analiz etme konusunda yardımcı olur. Hız, ivme, manyetik alan gibi değerleri ölçebilir ve bu verileri grafiklerle görselleştirebilirler.

Cognimates: Kodlama ve yapay zekâ konularını öğreten bir platform olan Cognimates, öğrencilere temel yapay zekâ kavramlarını öğretmeye odaklanır. Örneğin bir resmi tanımlamak için görüntü tanıma modellerini eğitmek gibi.

MIT App Inventor: MIT tarafından geliştirilen bu platform, öğrencilere mobil uygulama geliştirme konusunda temel bilgiler verirken yapay zekâ ile ilgili konulara da değinir. Örneğin basit bir sohbet botu oluşturmak gibi.

IBM Watson: Öğrencilere yapay zekâ konusunda farkındalık kazandırmak için çeşitli eğitim materyalleri sunar. Örneğin doğal dil işleme ve konuşma tanıma gibi konuları içerebilir.

Google Teachable Machine: Google'ın Teachable Machine uygulaması, öğrencilerin basit makine öğrenimi modelleri oluşturmalarına olanak tanır. Örneğin görüntü tanıma veya ses tanıma modelleri yapabilirler.

Kısaca fen bilimleri eğitiminde YZ araçları, öğrencilerin fen kavramlarını daha iyi anlamalarını ve bilimsel araştırma becerilerini geliştirmelerini destekleyebilir [Nja vd., 2023; Sun vd., 2023]. Öğrenciler deney simülasyonları, veri analizi araçları ve interaktif öğrenme platformları aracılığıyla fen bilimleri ile derinlemesine etkileşime geçebilirler [Lee & Perret, 2022; Nazaretsky vd., 2022a]. YZ'nin fen bilimleri öğretimine entegrasyonu, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini güçlendirmek ve gerçek dünya problemlerine çözüm bulmalarını desteklemek için değerli bir araç olabilir [Nazaretsky vd., 2022a, 2022b].



Fizik Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları

Fizik, doğanın temel yasalarını anlama ve doğa olaylarını açıklama konusunda önemli bir role sahiptir. Yapay zekâ (YZ) araçları, fizik öğretimini desteklemek ve öğrencilerin fiziksel kavramları anlamalarını kolaylaştırmak için etkili bir şekilde kullanılabilir [Selwyn, 2019; Yeadon vd., 2023]. Bu bölümde, fizik eğitiminde YZ araçlarının potansiyeli incelenmektedir.

Algodo: Öğrencilerin fiziksel olayları simüle etmelerine olanak tanıyan bir fizik simülasyon yazılımıdır. Bu yazılım, çeşitli fiziksel kavramları interaktif bir şekilde keşfetmek için kullanılır.

PhysX: NVIDIA tarafından geliştirilen bir fizik motorudur ve öğrencilere gerçekçi fizik simülasyonları oluşturma imkânı sunar. Bu yazılım, özellikle oyun geliştirme alanında kullanılmaktadır, ancak eğitim amaçlı olarak da kullanılabilir.

Virtual Physics Simulations: Bu uygulamada fiziksel olayları görselleştirmek için çeşitli sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) tabanlı simülasyonlar mevcuttur. Bu simülasyonlar, öğrencilerin fiziksel olayları daha somut bir şekilde görselleştirmelerine yardımcı olur.

Physbot: Öğrencilerin fizik konularını öğrenmelerine yardımcı olmak için bir sohbet botu olarak kullanılır. Öğrenciler, sorularını Physbot'a sorar ve doğru cevapları alırlar.

PhET Interactive Simulations: Öğrencilerin fizik konularını interaktif simülasyonlar aracılığıyla öğrenmelerine yardımcı olur. Bu simülasyonlar, öğrencilere fiziksel olayları görselleştirmeleri ve anlamaları için bir ortam sağlar.

Khan Academy Physics: Öğrencilere çeşitli konularda eğitim videoları sunan bir platformdur. Fizik konularında da zengin içeriğe sahiptir ve öğrencilerin konuları adım adım öğrenmelerine yardımcı olur.

"Isaac Physics": Öğrencilerin fizik konularını anlamalarına yardımcı olmak için geliştirilmiş bir çevrim içi platformdur. Bu platform, öğrencilere fizik problemlerini çözmeleri için interaktif araçlar ve materyaller sunar. Öğrenciler; Isaac Physics üzerinden çeşitli fizik konularında pratik yapabilir, deneyler gerçekleştirebilir ve kavramları daha derinlemesine anlayabilirler.

Wolfram Alpha: Matematik ve fizik problemleri çözmek için kullanılan bir araçtır. Karmaşık denklemleri çözebilir, fiziksel formülleri türetebilir ve grafikler çizebilir.

Physics Toolbox Suite: Bu uygulama, çeşitli fiziksel ölçümleri yapmanıza ve verileri analiz etmenize olanak tanır. Bu uygulamayla hız, ivme, manyetik alan gibi değerleri ölçebilir ve bu verileri grafiklerle görselleştirebilirsiniz.

PhysicsCalc: Farklı fiziksel problemleri çözmek için kullanılan bir mobil uygulamadır. Bu uygulamayla kinematik, dinamik, enerji ve momentum gibi konularda hesaplamalar yapabilirsiniz.

Socrate AI: Öğretmenlerin öğrencilerle kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri oluşturmalarını sağlayan bir yapay zekâ destekli eğitim platformudur. Öğrencilerle diyalog kurarak, tartışmalara katılarak ve kişiselleştirilmiş geri bildirimler sunarak öğrenmeyi interaktif hale getirir.

Symbolab: Matematik ve fizik problemleri çözmek için kullanılan bir uygulamadır. İnteraktif olarak denklemleri çözer ve öğrencilere adım adım çözümler sunar.

PhET Simülasyonları: PhET Interactive Simulations, çeşitli fizik konularını interaktif simülasyonlar aracılığıyla görselleştirmenize olanak tanır. Örneğin öğrencilerin hareket, elektrik, manyetizma ve termodinamik gibi konuları interaktif olarak keşfetmesini sağlar.

Easy Java Simulations [EJS]: Java tabanlı bir yazılım olup öğrencilerin çeşitli fiziksel modeller oluşturmalarına ve bu modelleri simüle etmesine olanak tanır. Öğrenciler, bu aracı kullanarak kendi deneylerini tasarlayabilir ve simüle edebilirler.

Virtual Physics Labs: Bazı üniversiteler ve eğitim kurumları, sanal fizik laboratuvarları oluşturmak için özel yazılımlar kullanmaktadır. Bu sanal laboratuvarlar, öğrencilerin laboratuvar deneylerini gerçekleştirmelerine benzer bir deneyim sunar.

Simulink: MATLAB'ın bir parçası olan grafiksel programlama ortamıdır. Fiziksel sistemlerin modellenmesi ve simülasyonu için kullanılır. Bu yazılım, öğrencilere gerçek dünya sistemlerini matematiksel olarak modelleme ve simüle etme imkânı sunar.

LabVIEW: Fiziksel sistemlerin modellenmesi, kontrolü ve veri toplanması için kullanılan bir programlama ortamıdır. Bu yazılım, öğrencilere sensörlerle etkileşim kurmayı, veri analizi yapmayı ve gerçek dünya uygulamalarını simüle etmeyi öğretir.

MATLAB/Simulink with AI Toolbox: MATLAB ve Simulink, AI Toolbox ile birlikte kullanıldığında öğrencilere yapay zekâ tekniklerini fiziksel sistemlerin modellenmesi ve kontrolü için kullanma imkânı sunar. Bu kombinasyon, öğrencilere YZ tabanlı sistemlerin gerçek dünya uygulamalarında nasıl kullanılabileceğini öğretir.

Özetle fizik eğitiminde YZ araçları, öğrencilerin fizik kavramlarını anlamalarını ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerini destekleyebilir [Selwyn, 2019; Yeadon vd., 2023]. Öğrenciler simülasyonlar, modelleme araçları ve interaktif deneyler aracılığıyla fiziksel prensiplerle etkileşime geçerek konuları daha derinlemesine anlayabilirler [Amorim vd., 2004; Lee vd., 2022; Nazaretsky vd., 2021]. Ayrıca YZ'nin fizik öğretimine entegrasyonu, öğrencilerin doğa olaylarını anlaması yeteneklerini güçlendirmesi için önemli bir fırsat sunabilir.



Kimya Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları

Kimya, maddeyi inceleme ve moleküler düzeyde olayları anlama konusunda önemli bir bilim dalıdır. Yapay zekâ [YZ] araçları, kimya öğretimini desteklemek ve öğrencilerin kimyasal kavramları daha iyi anlamalarını sağlamak için etkili bir şekilde kullanılabilir [Chiu, 2021; Emenike & Emenike, 2023]. Bu bölümde, kimya eğitiminde YZ araçlarının kullanımı incelenmektedir.

Avogadro: Moleküler yapıları 3 boyutlu olarak görselleştirmek için kullanılan ücretsiz bir moleküler modelleme yazılımıdır. Öğrenciler, farklı moleküllerin yapılarını inceleyebilir ve moleküler geometriyi öğrenebilirler.

ChemDraw: Kimyasal yapıları çizmek ve görselleştirmek için profesyonel bir yazılımdır. Öğrenciler, kimyasal formülleri çizerek ve moleküler yapıları görselleştirerek kimya konularını daha iyi anlayabilirler.

RasMol: Moleküler yapıları görselleştirmek için kullanılan bir yazılımdır. Öğrenciler, protein ve DNA gibi biyomoleküllerin yapısını inceleyebilir ve moleküler etkileşimleri anlamak için bu uygulamayı kullanabilirler.

ChemDoodle: Kimyasal yapıları çizmek, görselleştirmek ve etkileşimleri simüle etmek için kullanılan bir yazılımdır. Öğrenciler, organik ve inorganik kimya konularını öğrenirken interaktif olarak çalışabilirler.

Chematica: Kimyasal sentezlerin otomatik olarak planlanması ve optimize edilmesi için kullanılan bir yazılımdır. Bu yazılım, istenilen bir hedef molekülün yapısını belirledikten sonra o molekülü sentezlemek için gerekli olan adımları ve reaksiyonları otomatik olarak belirleyebilir. Bu sayede, kimyasal sentez süreçleri daha hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleştirilebilir.

Synthia: Organik kimyada kullanılan bir YZ asistanıdır. Kimyasal sentez planlamasını otomatikleştirerek sentez süreçlerini daha verimli hâle getirmeyi amaçlar. Synthia, kimyasal reaksiyonların ve sentez yollarının analiz edilmesiyle kimyasal sentez süreçlerini optimize etmeye yardımcı olur.

Atomwise: Kimyasal bileşiklerin sanal taramasını yaparak yeni ilaç adaylarını keşfetmeye odaklanmış bir platformdur. Bu platform, moleküler tasarım ve kimyasal bağ analizi yaparak laboratuvar deneylerini optimize etmeye yardımcı olur.

ChemProp: Kimyasal bileşiklerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini tahmin etmek için kullanılan bir yazılımdır. Büyük veri setlerinden elde edilen verileri kullanarak kimyasal özelliklerin tahmin edilmesine yardımcı olur.

ChemML: Kimyasal veri analizi için açık kaynaklı bir makine öğrenimi kütüphanesidir. Kimyasal veri setlerini analiz etmek ve kimyasal özelliklerin tahmin edilmesi için kullanılır.

RDKit: Kimyasal veri analizi için popüler bir açık kaynaklı kimyasal bilgi işlem kütüphanesidir. Kimyasal bileşiklerin yapılarını çözümlmek, dönüştürmek ve analiz etmek için kullanılır.

ChemDes: Kimyasal bileşiklerin moleküler özelliklerini hesaplamak için kullanılan bir yazılımdır. Büyük veri setlerinden elde edilen kimyasal verilerin analizinde kullanılır.

Chemoinformatics Tools: Bu uygulamada kimyasal veri analizi için çeşitli açık kaynaklı ve ticari yazılımlar mevcuttur. Bu araçlar, büyük veri setlerinden kimyasal verilerin analiz edilmesine ve anlamlı bilgilerin çıkarılmasına yardımcı olur.

Chemoinformatics Tools: Bu uygulamayla kimyasal veri tabanlarından elde edilen bilgileri analiz ederek kimyasal maddelerin güvenliği ve riskleri hakkında tahminler yapılabilir. Örneğin QSAR [Quantitative Structure-Activity Relationship] modelleri, kimyasal yapının biyolojik etkileriyle ilişkili olup olmadığını tahmin edebilir.

Chemical Reaction Prediction Models: Kimyasal reaksiyonların sonuçlarını tahmin etmek için kullanılır. Bu, belirli bir kimyasal maddenin reaksiyona girmesi durumunda oluşabilecek yan ürünlerin ve tehlikelerin tahmin edilmesine yardımcı olur.

Environmental Fate Modeling: Kimyasal maddelerin çevresel etkilerini tahmin etmek için kullanılır. Bu modeller; kimyasal maddelerin atmosferde, su ortamında ve toprakta nasıl tepki vereceklerini belirleyebilir ve çevresel riskleri değerlendirebilir.

Tox21: Çeşitli kimyasal maddelerin insan sağlığı üzerindeki potansiyel etkilerini tahmin etmek için kullanılır. Bu model, yüzlerce kimyasalın toksisitesini hızlı bir şekilde değerlendirebilir ve potansiyel riskleri belirlemeye yardımcı olur.

Chem101: Geniş bir kimya soru bankasına sahip olan bu uygulama, öğrencilerin kimya konularını öğrenmelerine ve pekiştirmelerine yardımcı olur. Ayrıca öğrencilere interaktif dersler ve konu anlatımları da sunar.

Chemistry Quiz: Kimya konularında geniş bir soru havuzuna sahip olan bu uygulama, öğrencilere farklı zorluk seviyelerinde sorular çözme imkânı sunar. Soruları çözdükten sonra doğru cevapları ve açıklamaları görebilirsiniz.

Chemistry MCQ: Çeşitli kimya konularından çoktan seçmeli sorular içeren bu uygulama, öğrencilere konuları tekrar etme ve sınav formatındaki soruları çözme fırsatı sunar. Soruların yanıtları ve açıklamaları da uygulamada bulunur.

Chemistry Questions: Geniş bir kimya soru havuzuna sahip olan bu uygulama, öğrencilere farklı konulardan sorular çözme ve kimya bilgilerini pekiştirme imkânı sunar. Soruların yanıtları ve açıklamaları da uygulamada bulunur.

ChemCollective: Öğrencilerin kimya konularını interaktif bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olan bir uygulamadır. Özellikle kimya laboratuvar deneylerini sanal ortamda gerçekleştirme imkânı sunar. Bu deneyler, öğrencilere laboratuvar ortamında gerçekleştirilemeyecek deneyleri yapma ve sonuçlarını gözlemleme fırsatı verir.

Sonuç olarak kimya eğitiminde YZ araçları, öğrencilerin kimyasal prensipleri anlamalarını ve laboratuvar deneyimleriyle etkileşime geçmelerini destekleyebilir [Chiu, 2021; Emenike & Emenike, 2023]. Öğrenciler moleküler modelleme araçları, kimyasal denge simülasyonları ve laboratuvar simülasyonları aracılığıyla kimya konularını daha derinlemesine keşfedebilirler [Clark, 2023; Moron, 2023]. YZ'nin kimya öğretimine entegrasyonu, öğrencilerin kimyasal dünya hakkındaki anlayışlarını derinleştirmek ve gerçek dünya uygulamalarını anlamalarını sağlamak için değerli bir kaynak olabilir [Pence, 2020; Perezan vd., 2024].



Biyoloji Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları

Biyoloji, yaşamın temel prensiplerini ve organizmaların yapısını inceleme konusunda kritik bir bilim dalıdır. Yapay zekâ [YZ] araçları, biyoloji öğretimini desteklemek ve öğrencilerin biyolojik kavramları daha iyi anlamalarını sağlamak için önemli bir rol oynayabilir [Amorim vd., 2004; Nazaretsky vd., 2021]. Bu bölümde, biyoloji eğitiminde YZ araçlarının potansiyeli incelenmektedir.

UCSF ChimeraX: Biyolojik yapıların görselleştirilmesi, analizi ve modellemesi için kullanılan bir programdır. Bu program, proteinler, DNA ve RNA gibi biyomoleküllerin yapısını ve etkileşimlerini incelemek için kullanılır.

PyMOL: Biyomoleküllerin yapısını ve etkileşimlerini görselleştirmek için kullanılan bir moleküler modelleme programıdır. Bu program, proteinlerin 3 boyutlu yapısını incelemek ve analiz etmek için yaygın olarak kullanılır.

VMD (Visual Molecular Dynamics): Moleküler dinamik simülasyonları görselleştirmek ve analiz etmek için kullanılan bir programdır. Bu program, proteinlerin ve diğer biyomoleküllerin hareketlerini ve etkileşimlerini simüle etmek için kullanılır.

CHARMM (Chemistry at HARvard Macromolecular Mechanics): Biyomoleküllerin yapısını ve dinamiklerini modellemek için kullanılan bir programdır. Bu program, proteinlerin ve diğer biyomoleküllerin simülasyonları için kapsamlı bir araç seti sunar.

Genetik Analiz Araçları: Genetik analiz ve veri işleme yazılımları, genetik verileri analiz etmek ve yorumlamak için kullanılır. Bu araçlar, öğrencilerin genetik konuları daha iyi anlamalarına yardımcı olur.

BLAST (Basic Local Alignment Search Tool): Bir DNA veya protein dizisini veri tabanındaki diğer dizilerle hızlı bir şekilde karşılaştırmak için kullanılan bir araçtır. Bu sayede, diziler arasındaki benzerlikleri ve evrimsel ilişkileri belirlemek mümkün olur.

ClustalW: Çoklu dizi hizalaması yapmak için kullanılan bir programdır. Bu program, birçok farklı organizmadan elde edilen DNA veya protein dizilerini hizalamak ve benzerlikleri analiz etmek için kullanılır.

EMBOSS: EMBOSS [European Molecular Biology Open Software Suite], biyolojik dizilerle çalışmak için bir dizi araç sunan yazılım paketidir. Bu araçlar; dizileri analiz etmek, hizalamak ve manipüle etmek için kullanılır.

Geneious: DNA ve protein dizilerini analiz etmek, editlemek ve karşılaştırmak için kullanılan güçlü bir araçtır. Genetik mühendislik ve biyoinformatik çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

SnapGene: Moleküler biyoloji ve genetik araştırmaları için tasarlanmış bir yazılımdır. PCR, klonlama ve dizi analizi gibi işlemleri kolayca yapmanıza olanak tanır.

CLC Genomics Workbench: Genomik ve transkriptomik verileri analiz etmek için kullanılan bir yazılımdır. DNA, RNA ve protein dizilerini analiz etmek ve yorumlamak için bir dizi araç sunar.

BioEdit: DNA, RNA ve protein dizilerini analiz etmek ve düzenlemek için kullanılan ücretsiz bir programdır. Basit ve kullanıcı dostu arayüzüyle öğrencilerin, genetik konuları anlamalarına yardımcı olur.

NCBI GenBank: Ulusal Biyoteknoloji Bilgi Merkezi'nin [NCBI] sunduğu GenBank veri tabanı; gen dizileri, genomlar ve diğeri genetik verileri araştırmak ve analiz etmek için kullanılır. Öğrenciler genetik verileri gerçeri dünya uygulamalarıyla ilişkilendirmek için bu veri tabanını kullanabilirler.

Avogadro: Ücretsiz ve açık kaynaklı olan Avogadro, moleküler yapıları ve kristal yapıları modellemek için kullanılır. Moleküler dinamik simülasyonlar yapabilir ve moleküler özellikleri hesaplayabilir.

PyMOL: Biyokimyacılar ve yapısal biyologlar için tasarlanan PyMOL, proteinlerin ve diğeri biyomoleküllerin 3 boyutlu yapılarını görselleştirmek için kullanılır. Yapısal biyoloji alanında yaygın olarak kullanılan bir yazılımdır.

VMD [Visual Molecular Dynamics]: Moleküler dinamik simülasyonları ve moleküler yapıların analizini yapmak için kullanılan bir yazılımdır. Proteinler, nükleik asitler ve lipidler gibi biyolojik sistemleri modellemek için kullanılır.

Gaussian: Moleküler yapılardan elektron dağılımlarına kadar çeşitli kuantum kimyasal hesaplamaları yapmak için kullanılan bir programdır. Bu program, kimya alanında teorik hesaplamalar için yaygın olarak kullanılır.

CHARMM [Chemistry at HARvard Molecular Mechanics]: Protein ve diğeri biyomoleküllerin yapılarını ve etkileşimlerini modellemek için kullanılan bir moleküler modelleme ve simülasyon yazılımıdır. Biyofizik ve yapısal biyoloji alanlarında sıkça kullanılır.

Özetle biyoloji eğitiminde YZ araçları, öğrencilerin yaşamın temel prensiplerini anlamalarını ve biyolojik sistemlerle etkileşime geçmelerini destekleyebilir [Amorim vd., 2004; Lindner & Berges, 2020]. Öğrenciler simülasyonlar, görselleştirmeler ve interaktif öğrenme platformları aracılığıyla biyolojik kavramları daha iyi kavrayabilirler [Lee vd., 2022; Lindner & Berges, 2020]. YZ'nin biyoloji öğretimine entegrasyonu, öğrencilerin doğal dünyayı anlama yeteneklerini güçlendirmek ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek için önemli bir fırsat sunabilir.



Sosyal Bilimler [Tarih-Coğrafya] Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları

Sosyal bilimler, insan toplumlarını anlama ve tarih ile coğrafyanın karmaşıklığını keşfetme konusunda önemli bir role sahiptir. Yapay zekâ [YZ] araçları, sosyal bilimler eğitimini desteklemek ve öğrencilerin tarihî olayları ve coğrafi konseptleri daha iyi anlamalarını sağlamak için etkili bir şekilde kullanılabilir [Çelik vd., 2022; Yarotskaya & Aleinikova, 2023]. Bu bölümde, farklı ülkelerde sosyal bilimler eğitiminde, özellikle tarih ve coğrafya eğitimi için destek sunan YZ araçlarının kullanımı incelenmektedir.

Time Zone X: Coğrafya konularını öğretmek için kullanılan bir oyun olan Time Zone X, öğrencilere dünya haritası üzerinde zaman dilimlerini ve ülkelerin konumlarını öğretir.

Mission US: Amerikan tarihini öğretmek için tasarlanan bu oyun, öğrencilere tarihî olayları deneyimleme ve önemli kararlar verme fırsatı sunar.

GeoGuessr: Bu oyun, oyunculara rastgele dünya üzerinde bir noktadan başlayarak bulundukları yeri tahmin etmeleri için ipuçları verir. Öğrencilere coğrafya konularını eğlenceli bir şekilde öğretmeyi sağlar.

National Geographic Kids: Coğrafya ve doğa konularında interaktif içerikler sunan bir uygulamadır. Öğrenciler; doğal yaşamı, kültürleri ve coğrafi konumları keşfederken öğrenebilirler.

BrainPOP: Genel bilgi, sosyal bilimler, matematik ve fen konularını kapsayan interaktif eğitim videoları sunar. Öğrenciler, farklı konularda video izleyerek konuları daha iyi anlayabilirler.

iTooch: Farklı derslerdeki konuları kapsayan interaktif egzersizler ve testler sunar. Sosyal bilimler dersleri için uygun modüller içerir ve öğrencilerin konuları pekiştirmelerine yardımcı olur.

ClassDojo: Öğrencilerin sınıf içinde etkileşimde bulunmalarına ve ödüller kazanmalarına olanak tanıyan bir platformdur. Sosyal bilimler konularında iş birliğini ve etkileşimi teşvik eder.

Nearpod: Öğretmenlerin ders materyallerini paylaşmalarına ve öğrencilerin interaktif içeriklere erişmelerine olanak tanır. Sosyal bilimler konularında interaktif sunumlar ve etkinlikler oluşturulabilir.

iCivics: Bu uygulama, öğrencilere Amerikan hükümeti ve vatandaşlık konularını öğretmek için yapay zekâ öğrenme teknolojilerini kullanır. Öğrenciler, interaktif senaryoları çözerken hükümetin nasıl işlediğini ve vatandaşlık haklarını öğrenirler.

Quizlet: Öğrencilere sosyal bilimler konularında interaktif flash kartları oluşturma ve paylaşma imkânı sunar. Yapay zekâ öğrenme algoritmaları, öğrencilerin öğrenme sürecini kişiselleştirir ve zorlu konuları önceliklendirir.

Khan Academy: Öğrencilere çeşitli konularda interaktif dersler sunar. Sosyal bilimler konularında da dersler bulunur ve yapay zekâ, öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına göre dersler önerir.

Brainly: Öğrencilerin sosyal bilimler ve diğer konulardaki sorularını sormasına ve bu soruların cevaplanmasına olanak tanır. Yapay zekâ, öğrencilerin sorularını anlamak ve doğru cevapları bulmak için kullanılır.

TimeMaps: Tarihî olayları ve dönemleri interaktif haritalar üzerinde gösteren bir uygulamadır. Öğrenciler, tarihî olayların coğrafi ve zaman bağlamını daha iyi anlamak için bu haritaları kullanabilirler.

Historia: Öğrencilere tarih konularını öğretmek için kullanılan interaktif bir ders platformudur. Yapay zekâ, öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına göre ders planları oluşturarak öğrenme sürecini kişiselleştirir.

Google Earth: Dünya üzerindeki farklı yerleri interaktif bir harita üzerinde keşfetmek için kullanılabilir. Öğrenciler; coğrafi konumları, iklimleri ve doğal özellikleri keşfederken öğrenebilirler.

Özetlemek gerekirse sosyal bilimler eğitiminde YZ araçları; öğrencilerin tarihî olayları anlamalarını, coğrafi konseptleri keşfetmelerini ve toplumsal fenomenleri analiz etmelerini destekleyebilir [Celik vd., 2022; Yarotskaya & Aleinikova, 2023]. Öğrenciler simülasyonlar, veri analizi araçları ve etkileşimli haritalar kullanarak tarih ve coğrafya konularıyla daha derinlemesine etkileşime geçebilirler [Nichol, 1985; Wogu vd., 2018]. YZ'nin sosyal bilimler eğitimine entegrasyonu, öğrencilerin kültürel anlayışlarını genişletmek ve tarih ile coğrafyanın karmaşıklığını keşfetmek için önemli bir fırsat sunabilir [Almelweth, 2022; Rensfeldt & Rahm, 2023].



İlkokul Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları

İlkokul eğitimi, temel becerilerin kazanılması ve öğrencilerin öğrenme süreçlerine uygun bir şekilde rehberlik edilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Yapay zekâ [YZ] araçları, ilkokul öğrencilerinin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmek ve temel konuları anlamalarını kolaylaştırmak için etkili bir şekilde kullanılabilir [Ho vd., 2019; Murphy, 2019]. Bu bölümde, ilkokul eğitiminde YZ araçlarının potansiyeli incelenmektedir.

Homer: Öğrencilerin okuma ve yazma becerilerini geliştirmelerine yardımcı olan bir uygulamadır. Kişiselleştirilmiş öğrenme planları sunar ve öğrenci gelişimini izler.

ReadingIQ: Öğrencilere okuma alışkanlığı kazandırmayı amaçlayan bir uygulamadır. Binlerce kitap ve hikâye içerir ve çocukların okuma seviyelerine göre kitap önerileri sunar.

Reading Eggs: Öğrencilerin okuma becerilerini geliştirmeye yönelik interaktif bir programdır. Öğrencilere kelime dağarcığını genişletme, cümle oluşturma ve okuma anlama becerileri kazandırma konusunda yardımcı olur.

Duolingo: Dil öğrenmeye yönelik bir uygulama olmasının yanı sıra okuma ve yazma becerilerini geliştirmek için de kullanılır. Basit cümlelerden başlayıp ilerleyerek öğrencilerin kelime dağarcığını genişletmeye yardımcı olur.

ABCmouse: Okuma ve matematik becerilerini geliştirmek için kullanılan interaktif bir öğrenme programıdır. Öğrencilerin ilgi alanı ve öğrenme düzeylerine göre etkinlikler önerir.

Starfall: Okuma ve yazma becerilerini geliştirmek için kullanılan interaktif bir platformdur. Yapay zekâ, öğrencilerin ilerlemesini izler ve zorluk seviyesini ayarlar.

Seesaw: Öğrencilerin öğrenme süreçlerini paylaşımlarına ve görsel olarak belgelemelerine olanak tanıyan bir platformdur. Öğrenciler, okuma ve yazma ödevlerini paylaşabilir ve öğretmenlerinden geri bildirim alabilirler.

Epic! Öğrenciler için dijital kütüphane ve okuma platformudur. Yapay zekâ, öğrencilerin okuma düzeyine göre kitap önerileri sunar ve okuma alışkanlıklarını izler.

Raz-Kids: Öğrencilerin okuma becerilerini geliştirmek için kullanılan interaktif bir platformdur. Yapay zekâ, öğrencilerin okuma seviyelerine göre kitap önerileri sunar ve okuma becerilerini geliştirmeye yardımcı olur.

İlkokul eğitiminde YZ araçları, öğrencilerin temel becerileri geliştirmelerine ve öğrenmeye olan ilgilerini artırmalarına yardımcı olabilir [Ho vd., 2019; Murphy, 2019]. Öğrenciler interaktif öğrenme oyunları, özelleştirilmiş eğitim materyalleri ve adaptif öğrenme teknolojileri aracılığıyla konuları daha derinlemesine keşfedebilirler [Ryu & Han, 2018; Tedre vd., 2021]. Özetle YZ'nin ilkokul eğitimine entegrasyonu, öğrencilerin öğrenme potansiyellerini maksimize etmek ve temel becerilerini güçlendirmek için fırsat sunabilir.



Okul Öncesi Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları

Okul öncesi eğitim; çocukların sosyal, duygusal ve bilişsel gelişimini desteklemek için kritik bir dönemdir. Yapay zekâ [YZ] araçları, okul öncesi öğrencilerinin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmek ve temel beceriler kazanmalarını kolaylaştırmak için önemli bir role sahiptir [Su & Yang, 2022; Su vd., 2023]. Bu bölümde, okul öncesi eğitimde YZ araçlarının kullanımı incelenmektedir.

Smart Letters: Okul öncesi öğrencileri için harfleri ve kelimeleri öğrenmeyi eğlenceli hâle getiren bir uygulamadır. Görseller ve seslerle desteklenmiş interaktif etkinlikler sunar.

Duckie Deck Collection: Öğrencilerin yaratıcılığını ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir uygulama koleksiyonudur. Renkler, şekiller, sayılar ve harfler gibi konularda interaktif oyunlar içerir.

TinyHands Apps: Öğrencilerin el becerilerini ve zekâ gelişimini desteklemek için tasarlanmış bir dizi uygulamadır. Puzzle, eşleştirme oyunları ve renkleri tanıma gibi etkinlikler içerir.

Endless Alphabet: Öğrencilere harfleri öğretmek için kullanılan eğlenceli bir uygulamadır. Her harf için renkli ve animasyonlu karakterlerle desteklenmiş interaktif etkinlikler sunar.

PBS Kids Games: PBS Kids'in resmi uygulamasıdır. Öğrenciler için eğitici ve eğlenceli oyunlar içerir. Okuma, matematik, bilimsel süreç ve sosyal beceriler gibi çeşitli konuları kapsar.

Lumosity ai: Beyin egzersizleri ve zihinsel keskinlik oyunları içeren bir uygulamadır.

Duolingo: Yabancı dil öğretmek için kullanılan interaktif ve eğlenceli bir platformdur.

Colorfy ai: Yetişkinler için tasarlanmış boyama kitabı uygulamasıdır.

Audible ai: Sesli kitaplar ve hikâye anlatımı uygulamasıdır.

Peak ai: Zihinsel yetenekleri geliştirmek için oyunlar içeren bir uygulamadır.

CogniFit Brain Fitness: Bilişsel becerileri değerlendiren ve geliştiren bir uygulamadır.

BrainHQ: Hafıza, dikkat, hız ve esneklik gibi becerileri geliştirmeye yönelik oyunlar içeren bir uygulamadır.

Okul öncesi eğitimde YZ araçları; öğrencilerin temel becerileri geliştirmelerini, yaratıcılıklarını keşfetmelerini ve öğrenmeye olan ilgilerini artırmalarını destekleyebilir [Su & Yang, 2022; Su vd., 2023]. Etkileşimli öğrenme oyunları, hikâye anlatımı araçları ve görsel tanıma uygulamaları aracılığıyla dünyayı keşfetme fırsatı sunar [Prentzas, 2013; Williams vd., 2019]. Sonuç olarak YZ'nin okul öncesi eğitime entegrasyonu, çocukların öğrenme potansiyellerini maksimize etmek ve temel becerilerini güçlendirmek için önemli bir araç olabilir.



Özel Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları

Özel eğitim, bireysel ihtiyaçları olan öğrencilere destek sağlamak ve potansiyellerini maksimize etmek için tasarlanmış bir eğitim alanıdır. Yapay zekâ (YZ) araçları, özel eğitim öğrencilerinin öğrenme süreçlerini desteklemek ve bireyselleştirilmiş eğitim yaklaşımları sunmak için önemli bir rol oynayabilir [Hopcan vd., 2023; Yin & Moore, 1987]. Özel eğitimde YZ araçları, öğrencilerin özel ihtiyaçlarını karşılamak ve öğrenme deneyimlerini kişiselleştirmek için önemli bir fırsat sunabilir [Drigas & Ioannidou, 2013; Marino vd., 2023]. Öğrenciler adaptif öğrenme platformları, özelleştirilmiş öğrenme materyalleri ve sesli komutlu uygulamalar aracılığıyla öğrenme süreçlerini destekleyebilirler [Anderson, 2019; Bah & Artaria, 2020].

Araştırmalar, özel eğitimde dâhil olmak üzere kişiselleştirilmiş öğrenmenin öğrencilerin motivasyonunu ve başarılarını artırdığını göstermektedir [bkz., Brown & Duguid, 2020]. Örneğin, yapay zekâ destekli öğretim sistemleri, öğrencilerin zayıf ve güçlü yanlarını belirleyerek onlara özel çalışma programları oluşturabilir, oyunlaştırma kullanabilir [Deterding vd., 2011], anında geri bildirim sağlayabilir [Clark & Mayer, 2016; Shute, 2008], etkileşimli ve sürükleyici içerikler sunabilir [Dede, 2009; Johnson vd., 2015] ve öz-yönetimli öğrenmeyi teşvik edebilir [Pintrich, 2004; Zawacki-Richter vd., 2019; Zimmerman, 2002]. Bu tür sistemler, öğrenci performansını sürekli olarak izler ve gerektiğinde anında geri bildirim sağlar, böylece öğrenciler anında düzeltici önlemler alabilir.

Tüm bu artıları göz önüne alındığında, öğretmenler için yapay zekâ araçlarını derste kullanmaları adına literatürdeki öneriler şu şekildedir:

- Öğretmenler YZ araçları aracılığıyla, öğrenci performans verilerini analiz ederek her öğrenci için kişiselleştirilmiş öğrenme planları oluşturabilir. Bu, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarını karşılamada öğretmenlere yardımcı olabilir [Rose & Meyer, 2002].
- Öğretmenler YZ araçları aracılığıyla, sınavları ve ödevleri otomatik olarak değerlendirebilir ve anında geri bildirim sağlayabilir. Bu, öğretmenlerin değerlendirme sürecini hızlandırır ve öğrencilerin hatalarını hemen görmelerini sağlayabilir [Holmes vd., 2019].
- YZ araçları, öğretmenlerin ders içeriklerini oluşturmasına ve mevcut içerikleri öğrencilerin seviyelerine göre uyarlamasına yardımcı olabilir. Örneğin, metinleri basitleştirebilir veya zenginleştirebilir [Holmes vd., 2019].
- YZ araçları, LMS platformlarıyla entegre edilerek öğrenci katılımını ve ilerlemesini izleyebilir. Bu sistemler, öğretmenlere ders materyallerini yönetme ve öğrenci etkileşimlerini izleme konusunda yardımcı olabilir [Chen vd., 2020].
- YZ araçları, derslere katılımı ve öğrencilerin davranışlarını otomatik olarak izleyebilir. Bu, öğretmenlerin öğrencilerin sınıf içi davranışlarını yönetmelerine yardımcı olabilir [Luckin vd., 2016].

Sonuç olarak YZ'nin özel eğitimde kullanımı, öğrencilerin potansiyellerini en üst düzeye çıkarmak ve eğitimde eşitlik sağlamak için değerli bir kaynak olabilir. Bu bölümde, özel eğitimde YZ araçlarının potansiyeli üç başlık altında incelenmektedir: İşitme, Görme ve Diğer Yetersizliğe Sahip Öğrencilerin Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları.



İşitme Yetersizliğine Sahip Öğrencilerin Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları

İşitme yetersizliğine sahip öğrencilerin eğitimi, işitme kaybı yaşayan bireylerin iletişim becerilerini geliştirmek ve eğitimlerini tamamlamak için özel olarak tasarlanmış bir alanı kapsar. Yapay zekâ [YZ] araçları; işitme yetersizliğine sahip öğrencilerin iletişim becerilerini güçlendirmek, dil gelişimini desteklemek ve eğitimlerine daha iyi erişim sağlamak için önemli bir rol oynayabilir [Barua vd., 2022; Drigas & Ioannidou, 2013]. Bu bölümde, işitme yetersizliğine sahip öğrencilerin eğitiminde YZ araçlarının kullanımı incelenmektedir.

Google Çeviri: İşaret dilini, konuşma diline veya yazılı dile çevirebilecek şekilde kullanılabilir. Kullanıcılar, kamerayı işaret dilindeki metne veya işarete yönlendirerek çeviri yapabilirler.

SignAll: İşaret dilini otomatik olarak tanıyan ve konuşma diline çeviren bir teknoloji sunar. Bu teknoloji, işitme yetersizliği olan bireylerin daha kolay iletişim kurmalarına yardımcı olur.

MotionSavvy UNI: İşaret dilini tanıyan bir cihaz ve uygulama kombinasyonudur. Bu sistem, işaret dilini tanıyarak konuşma diline veya metne çevirir.

SignAll Chat: İşitme yetersizliği olan bireylerin işaret dilini kullanarak mesajlaşmalarını sağlayan bir uygulamadır. Kullanıcılar, işaret dilini uygulamaya gösterebilir ve metne dönüştürülecek şekilde iletişim kurabilirler.

Hand Talk: İşitme yetersizliği olan bireyler için işaret dilini konuşma diline çeviren bir uygulamadır. Kullanıcılar, kamerayı işaret diline yönlendirerek çeviri yapabilirler.

ASL Translate: Amerikan İşaret Dili'ni [ASL] İngilizceye veya İngilizceyi ASL'ye çeviren bir uygulamadır. İşitme yetersizliği olan bireylerin iletişimlerini kolaylaştırmak için tasarlanmıştır.

Marlee Signs: İşaret dilini öğrenmek isteyenler için interaktif bir öğrenme uygulamasıdır. Kullanıcılar, işaret dilini öğrenirken pratik yapabilir ve temel kavramları öğrenebilirler.

HandSpeak: İşaret dilini öğrenmek ve anlamak için çevrim içi bir kaynak ve sözlük sağlar. İşaret dilinin temel kavramlarını görsel olarak öğreten bir uygulamadır.

Spread Signs: İşitme yetersizliği olan bireyler için görsel işaret dili sözlüğü sunan bir uygulamadır. İşaret dilindeki kelimelerin videolarını ve açıklamalarını içerir.

Signily: Amerikan İşaret Dili [ASL] için bir sözlük uygulamasıdır. İşaret dilindeki kelimelerin videolarını içerir ve işaret dilini öğrenmek isteyenlere yardımcı olur.

ASL Dictionary: Amerikan İşaret Dili (ASL) için bir sözlük uygulamasıdır. İşaret dilindeki kelimelerin videolarını ve açıklamalarını içerir.

SignBSL: İngiliz İşaret Dili (BSL) için bir sözlük uygulaması olan SignBSL, işitme yetersizliği olan bireylerin işaret dilini öğrenmelerine yardımcı olur. İşaret dilindeki kelimelerin videolarını ve açıklamalarını içerir.

SignSchool: İşitme yetersizliği olan bireyler için işaret dilini öğrenmeyi kolaylaştıran interaktif bir uygulamadır. Kelime dağarcığını genişletmek ve işaret dilindeki ifadeleri öğrenmek için kullanılır.

Sign Language Coach: İşitme yetersizliği olan bireyler için işaret dilini öğrenmeyi kolaylaştıran bir uygulamadır. Videolar, alıştırmalar ve interaktif aktiviteler aracılığıyla işaret dilini öğrenmeyi destekler.

ASL Coach: Amerikan İşaret Dili'ni (ASL) öğrenmek isteyenler için tasarlanmış bir uygulamadır. Temel işaretlerden başlayarak cümle yapısına kadar farklı konularda eğitim içeriği sunar.

İşitme yetersizliğine sahip öğrencilerin eğitiminde YZ araçları; öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirmelerine, dil becerilerini güçlendirmelerine ve eğitim materyallerine daha etkili bir şekilde erişmelerine yardımcı olabilir [Barua vd., 2022; Drigas & Ioannidou, 2013]. Öğrenciler işaret dili tanıma uygulamaları, ses dönüştürme teknolojileri ve özelleştirilmiş eğitim materyalleri aracılığıyla eğitimlerine daha etkili bir şekilde katılabilirler [Hasselbring & Glaser, 2000]. Sonuç olarak YZ'nin işitme yetersizliğine sahip öğrencilerin eğitime entegrasyonu, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini iyileştirmek ve eğitimde eşitlik sağlamak için değerli bir araç olabilir.



Görme Yetersizliğine Sahip Öğrencilerin Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları

Görme yetersizliğine sahip öğrencilerin eğitimi, görme kaybı yaşayan bireylerin öğrenme deneyimlerini geliştirmek ve yaşamlarında bağımsızlıklarını artırmak için özel olarak tasarlanmış bir alandır. Yapay zekâ (YZ) araçları; görme engelli öğrencilerin okuma, yazma, navigasyon kullanma becerilerini geliştirmek ve bilgi erişimini kolaylaştırmak için etkili bir şekilde kullanılabilir [Metatla vd., 2019; Wang vd., 2023]. Bu bölümde, görme engelliler eğitiminde YZ araçlarının potansiyelini incelenmektedir.

Voice Dream Reader: Görme yetersizliği olan bireyler için sesli kitap ve belgeleri okuma ve dinleme imkânı sunan bir uygulamadır. Metinleri seslendirme ve farklı özelliklerle kişiselleştirme imkânı sağlar.

Audible: Geniş bir sesli kitap kütüphanesine erişim sağlayan platformdur. Görme yetersizliği olan bireyler, Audible uygulamasını kullanarak sesli kitapları dinleyebilir ve keyifli bir okuma deneyimi yaşayabilirler.

BookPlayer: Sesli kitapları dinlemek için tasarlanmış kullanıcı dostu bir uygulamadır. Görme yetersizliği olan bireyler, BookPlayer uygulamasını kullanarak sesli kitapları kolayca dinleyebilirler.

LibriVox: Kamuya ait sesli kitapları ücretsiz olarak sunan bir platformdur. Görme yetersizliği olan bireyler, LibriVox uygulaması aracılığıyla geniş bir sesli kitap koleksiyonuna erişebilirler.

Be My Eyes: Görme yetersizliği olan bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları sorunları çözmelerine yardımcı olmak için geliştirilmiş bir uygulamadır. Görme yetersizliği olan kullanıcılar, görebilen gönüllülerle canlı bağlantı kurarak onlardan yardım alabilirler.

Voice: Görme Yetersizliği Olan Bireyler İçin Sesli Asistan: Görme yetersizliği olan bireylerin günlük hayatta ihtiyaç duydukları bilgilere erişmelerine yardımcı olmak için geliştirilmiş bir sesli asistan uygulamasıdır. Kullanıcılar, sesli komutlarla çeşitli işlemleri gerçekleştirebilirler.

Seeing AI: Microsoft tarafından geliştirilen ve görme yetersizliği olan bireyler için tasarlanmış bir yapay zekâ uygulamasıdır. Kullanıcılar; uygulamayı kullanarak metinleri okutabilir, nesneleri tanımlayabilir ve çevrelerindeki dünyayı daha iyi keşfedebilirler.

Envision AI: Görme yetersizliği olan bireyler için tasarlanmış bir yapay zekâ uygulamasıdır. Kullanıcılar; uygulamayı kullanarak metinleri okutabilir, nesneleri tanımlayabilir ve çevrelerindeki dünyayı daha iyi keşfedebilirler.

Color Inspector: Görme yetersizliği olan bireyler için tasarlanmış bir renk tanıma uygulamasıdır. Kamerayı bir nesnenin üzerine yönlendirerek o nesnenin rengini tanı ve nesneyi sesli olarak açıklar.

Color Identifier: Çevredeki renkleri tanıp sesli olarak açıklayan bir uygulamadır. Görme yetersizliği olan bireyler, uygulamayı kullanarak renkleri öğrenebilir ve çevrelerini daha iyi algılayabilirler.

Aipoly Vision: Görme yetersizliği olan bireyler için tasarlanmış bir görüntü tanıma uygulamasıdır. Uygulama, çevredeki nesneleri ve renkleri tanıyarak sesli olarak açıklar.

Color Blind Pal: Renk körü bireyler için tasarlanmış bir uygulamadır. Uygulama, kullanıcılara renkleri tanımlama ve renk paletlerini ayarlama konusunda yardımcı olur.

Aira: Görme yetersizliği olan bireylere çevresel rehberlik sağlayan bir hizmettir. Görme yetersizliği olan bireyler, Aira uygulamasını kullanarak uzaktan bir rehberle bağlanabilir ve çevresel bilgileri sesli olarak alabilirler.

TapTapSee: Görme yetersizliği olan bireyler için tasarlanmış bir görüntü tanıma uygulamasıdır. Kullanıcılar, uygulamayı kullanarak çevrelerindeki nesneleri tanımlayabilir ve nesnelerin sesli olarak açıklanmasını sağlayabilirler.

Google Lens: Google tarafından geliştirilen bir görüntü tanıma uygulamasıdır. Kullanıcılar; uygulamayı kullanarak çevrelerindeki nesneleri tanımlayabilir, metinleri okuyabilir ve çevresel bilgileri öğrenebilirler.

Braigo: Braille alfabesini öğretmek için kullanılan bir kitap okuyucu ve yazıcıdır. Kullanıcılar, Braigo'yu kullanarak Braille alfabesini öğrenip pratik yapabilirler.

BrailleNote Touch: Android tabanlı bir cihazdır ve görme yetersizliği olan öğrencilere okuma, yazma, not alma ve internete erişim gibi çeşitli eğitim araçları sunar.

JAWS (Job Access With Speech): Windows tabanlı bilgisayarlar için bir ekran okuyucusudur. Görme yetersizliği olan öğrencilerin bilgisayar kullanmalarına yardımcı olur.

NVDA (NonVisual Desktop Access): Ücretsiz bir ekran okuyucusudur. Görme yetersizliği olan öğrencilerin bilgisayar kullanmalarına yardımcı olur.

Görme yetersizliğine sahip öğrencilerin eğitiminde YZ araçları; öğrencilerin bilgi erişimini kolaylaştırmak, bağımsızlık kazanmalarını desteklemek ve öğrenme deneyimlerini zenginleştirmek için önemli bir role sahip olabilir [Metatla vd., 2019; Wang vd., 2023]. Öğrenciler metin tanıma uygulamaları, sesli kitaplar, sesli navigasyon araçları ve dokunmatik ekran teknolojileri aracılığıyla eğitim materyallerine daha etkili bir şekilde erişebilirler [Fernandes vd., 2019]. Özetle YZ'nin görme yetersizliğine sahip öğrencilerin eğitimine entegrasyonu, öğrencilerin öğrenme potansiyellerini maksimize etmek ve yaşamlarında bağımsızlıklarını artırmak için değerli bir kaynak olabilir.



Diğer Yetersizliklere Sahip Öğrencilerin Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları

Diğer yetersizliklere (Otizm, Down Sendromu, Williams sendromu vb.) sahip öğrencilerin eğitimi, özel ihtiyaçları olan bireylerin eğitimlerini desteklemek ve potansiyellerini maksimize etmek için tasarlanmış bir alandır. Yapay zekâ [YZ] araçları, farklı yetersizlik türlerine sahip öğrencilere yönelik özelleştirilmiş eğitim materyalleri ve destek sistemleri sağlamak için önemli bir role sahiptir [Porayska-Pomsta vd., 2018; Nuovo vd., 2018]. Bu bölümde, diğer yetersizliklere sahip öğrencilerin eğitiminde YZ araçlarının kullanımı incelenmektedir.

ZeroDivide.ai: Zihinsel ve Gelişimsel Engelliler [I/DD] topluluğu ve onların daha geniş destek ekosistemi içindeki bireyleri güçlendirmek için yapay zeka destekli yenilikçi teknolojilere erişim sağlayan çok amaçlı bir araçtır.

Babylon Tales: Öğrencilere interaktif hikâye anlatımı sağlayarak öğrencilerin dil ve iletişim becerilerini geliştirmeye yardımcı olan bir uygulamadır. Öğrencilerin hikâyeyi anlamalarını sağlamak için sesli komutlar ve görsel materyaller kullanır.

Avaz: Bu uygulama, iletişim kurma zorluğu çeken öğrenciler için sesli ve görsel iletişim arayüzü sunar. Öğrencilerin ihtiyaçlarına göre özelleştirilebilir ve kolayca öğrenilebilir.

Special Words: Öğrencilerin kelime dağarcığını geliştirmek ve dil becerilerini artırmak için kullanılan bir uygulamadır. Özellikle otizm spektrum bozukluğu olan öğrenciler için tasarlanmıştır.

Proloquo2Go: Bu uygulama, konuşma ve dil yetersizliği yaşayan öğrenciler için alternatif ve artırılmış iletişim araçları sunar. Öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine ve iletişim kurmalarına yardımcı olur.

Milo: Otizmlı çocuklar için tasarlanmış bir robot olan Milo, duygusal ifadeleri tanımlayarak sosyal becerileri geliştirmeye yardımcı olur. Öğrencilerle etkileşim hâlindeyken duygusal ifadeleri tanıyabilir ve uygun tepkiler verebilir.

Autismate: Bu uygulama, otizmlı çocukların dil ve iletişim becerilerini geliştirmek için tasarlanmıştır. Öğrencilere dil becerileri, duygusal ifadeler ve sosyal etkileşim gibi konularda yardımcı olur.

EmotiPlay: Otizmlı çocukların duygusal ifadeleri tanımasına ve sosyal etkileşim becerilerini geliştirmesine yardımcı olan bir uygulamadır. Öğrenciler, görsel materyaller ve interaktif oyunlar aracılığıyla duygusal ifadeleri öğrenebilirler.

Brain Power: Otizmlı çocukların günlük yaşam becerilerini geliştirmeye yardımcı olan bir uygulamadır. Özellikle iletişim, zaman yönetimi ve sosyal etkileşim gibi alanlarda destek sunar.

FocusMate: DEHB olan bireylerin odaklanma ve zaman yönetimi becerilerini geliştirmeye yardımcı olur. Zamanlayıcılar, hatırlatıcılar ve görev listeleri gibi araçlar içerir.

Forest: Odaklanmayı artırmak için tasarlanmış bir uygulamadır. Bir süre boyunca telefonunuzu kullanmamayı taahhüt ederek sanal bir ağaç büyütürsünüz. Telefonunuzu kullanırsanız ağaç ölür.

Brain Focus: DEHB'li bireylerin odaklanma sürelerini artırmaya yardımcı olmak için tasarlanmış bir zamanlayıcı ve görev yöneticisidir. Odaklanma süresini ayarlamak ve ara verme süresi belirlemek için kullanılabilir.

Todoist: Görev ve zaman yönetimi için kullanılan bir uygulamadır. DEHB'li bireylerin günlük görevleri takip etmelerine ve önceliklendirmelerine yardımcı olabilir.

ClearFocus: Pomodoro tekniğini uygulayan bir zaman yönetimi uygulamasıdır. Çalışma ve ara verme sürelerini belirleyerek odaklanmayı artırır.

Tide: Odaklanmayı artırmak ve stresi azaltmak için tasarlanmış bir uygulamadır. Meditasyon, odaklanma müziği ve doğa sesleri içerir.

Mindful Gnats: DEHB olan çocuklar için mindfulness temelli bir uygulamadır. Çocukların dikkatlerini fark etmelerine ve odaklanmalarına yardımcı olur.

EpicWin: Görevleri tamamlarken bir rol yapma oyunu oynamanıza olanak tanır. Bu şekilde görevleri tamamlamak daha eğlenceli hâle gelir.

SMART Learning Suite Online: Öğrencilerin ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş öğrenme materyalleri oluşturmayı sağlar. Öğrencilerin ilerlemelerini takip ederek daha etkili geri bildirim sağlar.

Google Öğrenme İstasyonu: Öğrencilere daha kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunmak için tasarlanmış bir platformdur. Öğrencilerin ilgi alanlarına ve öğrenme tarzlarına göre öneriler sunar.

DreamBox Learning: Matematik öğrenimini desteklemek için tasarlanmış bir yapay zekâ platformudur. Öğrencilerin matematik seviyelerine göre özelleştirilmiş öğrenme planları oluşturur.

Cognii: Yazılı yanıtları değerlendirerek öğrencilere geri bildirim sağlayan bir yapay zekâ uygulamasıdır. Yazılı ifade becerilerini geliştirmeye yardımcı olur.

Querium: STEM (Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) konularında öğrenmeyi destekleyen bir platformdur. Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için interaktif öğrenme materyalleri sunar.

Learning Ally: Sesli kitaplar ve diğer sesli öğrenme materyalleri sunarak okuma zorluğu çeken öğrencilere destek olur.

Read&Write: Metinleri sesli okuma, kelime tahminleri, sözlük ve çeviri gibi özellikler sunarak öğrencilerin okuma ve yazma becerilerini destekler.

Einstein Bot: Salesforce tarafından geliştirilen bu bot, üstün zekâlı bireylere yönelik öğrenme ve bilgi edinme deneyimleri sunar. Örneğin müşteri hizmetleri veya satış konularında bilgi edinmek için kullanılabilir.

Diğer yetersizliklere sahip öğrencilerin eğitiminde YZ araçları; öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını karşılamak, özelleştirilmiş eğitim deneyimleri sunmak ve eğitim materyallerine erişimlerini kolaylaştırmak için önemli bir rol oynayabilir [Porayska-Pomsta vd., 2018; Nuovo vd., 2018]. Öğrenciler özelleştirilmiş etkileşimli materyaller, sesli komutlu sistemler ve dokunsal geri bildirim teknolojileri aracılığıyla eğitimlerine daha etkili bir şekilde katılabilirler [Fernandes vd., 2019; Porras vd., 2021]. YZ'nin diğer yetersizliklere sahip öğrencilerin eğitimine entegrasyonu, öğrencilerin öğrenme potansiyellerini maksimize etmek ve eğitimde eşitlik sağlamak için değerli bir araç olabilir.



Yabancı Dil Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları

Yabancı dil eğitimi, öğrencilerin dil becerilerini geliştirmek ve farklı kültürleri anlamak için kritik bir öneme sahiptir. Yapay zekâ [YZ] araçları; dil öğrenme sürecini desteklemek, öğrencilerin kelime dağarcığını genişletmek ve iletişim becerilerini güçlendirmek için etkili bir şekilde kullanılabilir (Pokrivcakova, 2019; Schmidt & Strasser, 2022). Bu bölümde, yabancı dil eğitiminde YZ araçlarının potansiyeli incelenmektedir.



pi.ai

- Kelime dağarcığını geliştirmek [Vocabulary]
- Cümle yapılarını ve kurallarını öğrenmek [Grammar]
- Telaffuzu geliştirmek [Pronunciation]
- Dil becerilerini pratik yaparak geliştirmek [Practice]

Yaş grubu: +13 **Desteklenen dil:** 6 farklı dil desteği **Kullanım ücreti:** Ücretsiz/premium ücretli



TalkPal

- Günlük hayattaki senaryolarla konuşma pratiği yapma [Speaking]
- Konuşma pratiği ile ilgili geri bildirim alma [Pronunciation]
- Dil bilgisi ve kelime bilgisi ile ilgili sorular sorma [Grammar/Vocabulary]

Yaş grubu: +13 **Desteklenen dil:** 57 farklı dil desteği **Kullanım ücreti:** Ücretsiz/premium ücretli



Tutor Lily

- Konuşma, dinleme, okuma ve yazma gibi çeşitli dil becerilerini destekler.
- Doğal bir konuşma ortamında pratik yapma [Speaking]
- Seviyeye uygun metinler okumak ve anlama sorularıyla kavrama düzeyini değerlendirme [Reading]
- Podcast'leri dinleyebilme, konuşmaları takip edebilme ve anlama seviyesini değerlendirebilme [Listening]
- Yazılı materyallerle geri bildirim alabilme [Writing]
- Kişiselleştirilmiş ders planları hazırlama [Personalized lesson plans]

Yaş grubu: +7 **Desteklenen dil:** 19 farklı dil desteği **Kullanım ücreti:** Ücretsiz/ücretli



Lola Speak

- Konuşma becerilerini geliştirme [Speaking]
- Telaffuzu geliştirme [Pronunciation]

Yaş grubu: +13 **Desteklenen dil:** 20 farklı dil desteği **Kullanım ücreti:** Ücretsiz/ücretli



EIGO.AI

- Çeşitli metinleri okuma aktiviteleri (Reading)
- Çeşitli dinleme aktiviteleri (listening)
- Çeşitli konuşma aktiviteleri (speaking)
- Telaffuzu geliştirme (Pronunciation)
- Yazılı materyallerle geri bildirim alabilme (BETA) (Writing)

Yaş grubu: +7 **Desteklenen dil:** İngilizce **Kullanım ücreti:** Ücretsiz/ücretli



DeepL.io

- Kelime dağarcığını geliştirme (Vocabulary)
- Cümle yapılarını ve kurallarını öğrenme (Grammar)
- Dil bilgisi hatalarını düzeltme (Punctuation)

Yaş grubu: +7 **Desteklenen dil:** 30 farklı dil desteği **Kullanım ücreti:** Ücretsiz/ücretli



tinywow

- Yazma becerisini geliştirme (Writing)

Yaş grubu: +7 **Desteklenen dil:** İngilizce **Kullanım ücreti:** Ücretsiz



speechcoach.io

- Doğru telaffuz, tonlama ve vurgu gibi konuşma unsurlarını geliştirme (Speaking)

Yaş grubu: +7 **Desteklenen dil:** 10 farklı dil desteği **Kullanım ücreti:** Ücretsiz/premium ücretli



gliglish

- Doğru telaffuz, tonlama ve vurgu gibi konuşma unsurlarını geliştirme (Speaking)

Yaş grubu: +7 **Desteklenen dil:** 35 farklı dil desteği **Kullanım ücreti:** Ücretsiz/ücretli



speakable.io

- Doğru telaffuz, tonlama ve vurgu gibi konuşma unsurlarını geliştirme [Speaking]

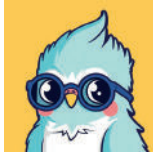
Yaş grubu: +7 **Desteklenen dil:** 180 farklı dil desteği **Kullanım ücreti:** Ücretsiz/ücretli



Elsa Speak

- Doğru telaffuz, tonlama ve vurgu gibi konuşma unsurlarını geliştirme [Speaking]

Yaş grubu: +7 **Desteklenen dil:** İngilizce **Kullanım ücreti:** Ücretsiz



kippy.ai

- Doğru telaffuz, tonlama ve vurgu gibi konuşma unsurlarını geliştirme [Speaking]
- Metinler okuma [Reading]
- Metinler dinleme [Listening]

Yaş grubu: +7 **Desteklenen dil:** 9 farklı dil desteği **Kullanım ücreti:** Ücretsiz



furwee.ai

- Çocuklar için tasarlanmış sohbet botu [Speaking/Writing]

Yaş grubu: +3 **Desteklenen dil:** 9 farklı dil desteği **Kullanım ücreti:** Ücretsiz



Langotalk

- İnteraktif konuşma pratiği yapma [Speaking]
- Dinleme materyalleri sunma [Listening]
- Okuma/anlama aktiviteleri sunma [Reading]
- Yazıları analiz etme, yazım ve dil bilgisi hatalarını ve ifade eksikliklerini belirleyerek geri bildirim sağlama [Writing/Grammar/Feedback]

Yaş grubu: +7 **Desteklenen dil:** 19 farklı dil desteği **Kullanım ücreti:** Ücretsiz/premium ücretli



TutorAI



TutorAI

- Okuma becerilerini değerlendirmek için çeşitli okuma/anlama aktiviteleri sunma [Reading]

Yaş grubu: +13

Desteklenen dil: İngilizce

Kullanım ücreti: Ücretsiz/ ücretli



Langeek

- Kelime dağarcığını geliştirme [Vocabulary]
- Dil bilgisi konularını anlama [Grammar]

Yaş grubu: +13

Desteklenen dil: +13 farklı dil desteği

Kullanım ücreti: Ücretsiz/premium ücretli



Reverso

- Çevrim içi çeviri [Translation]
- Dil bilgisi ve yazım denetimi aracı [Grammar correction]

Yaş grubu: +13

Desteklenen dil: +15 farklı dil desteği

Kullanım ücreti: Ücretsiz



univerbal

- Günlük hayatta kullanılan cümle yapılarını kullanma [Grammar]
- Günlük hayatta karşılaşılabilecek konuşma durumlarına benzer senaryolarla sözlü anlatım becerilerini geliştirebilme [Speaking]
- Yeni kelimeler kullanma [Vocabulary]

Yaş grubu: +13

Desteklenen dil: +20 farklı dil desteği

Kullanım ücreti: Ücretsiz/ücretli



Soofy

- Günlük hayattaki senaryolarla konuşma pratiği yapma [Speaking]
- Dil bilgisi ve kelime bilgisi ile ilgili sorular sorma [Grammar / vocabulary]
- Çeşitli metinleri okuma [Reading]
- Öğrenilen kelimelerle yazı yazma becerilerini geliştirme [Writing]

Yaş grubu: +13

Desteklenen dil: +11 farklı dil desteği

Kullanım ücreti: Ücretsiz / ücretli



Yapay Zekâ Destekli Dil Öğrenme Araçları



Duolingo, dil öğrenmek için ücretsiz ve eğlenceli bir uygulamadır. 2009 yılında kurulan Duolingo, 41 dilde 106 kurs sunmaktadır. Uygulama; kullanıcıların kelime bilgisi, dil bilgisi ve telaffuz alıştırmaları yapabilmeleri için aralıklı tekrarlar yöntemini kullanır. Duolingo'yu iOS, Android, web ve Amazon Alexa cihazlarında kullanabilirsiniz.

Duolingo, dil öğrenmeyi daha etkili ve verimli hâle getirmek için yapay zekâyı [YZ] kullanır. YZ, Duolingo'nun aşağıdakileri yapmasına yardımcı olur:

- **Kişiselleştirilmiş öğrenme:** Duolingo, kullanıcının ilerlemesini izleyerek ve ihtiyaçlarını karşılamak için dersleri uyarlayarak kişiselleştirilmiş öğrenmeyi sağlar. Örneğin kullanıcı yeni bir kelimeyi doğru bir şekilde telaffuz edemiyorsa Duolingo kullanıcıya bu kelimeyi daha fazla pratik yaptırarak kullanıcının kelimeyi doğru telaffuz etmesini sağlar.
- **Dil tanıma:** Duolingo, kullanıcının konuşmasını tanıyarak ve doğru telaffuzu teşvik ederek dil tanıma teknolojisini kullanır. Örneğin kullanıcı yanlış bir ses çıkardığında, Duolingo kullanıcıya doğru telaffuzu göstermek için bir video oynatır.
- **Dil çevirisi:** Duolingo, kullanıcının hedef dilde metni ve konuşmayı anlamasına yardımcı olmak için dil çevirisi teknolojisini kullanır. Örneğin kullanıcı yeni bir kelimenin anlamını bilmiyorsa Duolingo kullanıcıya bu kelimenin çevirisini gösterir.
- **Dil içeriği oluşturma:** Duolingo, YZ'yi yeni dil içeriği oluşturmak için kullanır. Örneğin Duolingo, kullanıcının yeni kelimeleri ve ifadeleri öğrenmelerine yardımcı olacak etkileşimli oyunlar ve egzersizler oluşturmak için YZ'yi kullanır.

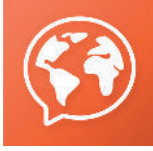


Rosetta Stone, 1992 yılında kurulan ve dil öğrenme yazılımı ve araçları geliştiren bir şirkettir. Rosetta Stone uygulaması, 50'den fazla dilde dil öğrenmek için kullanılan bilgisayar destekli dil öğrenme [CALL] yazılımıdır. Rosetta Stone uygulamasının temel özelliği, ana dile çeviri olmadan hedef dilde öğrenmeyi teşvik etmesidir. Bu, kullanıcıların yeni kelimeleri ve ifadeleri doğal ortamda öğrenmelerine yardımcı olur. Uygulama; görüntü, ses ve metin kullanarak dil öğretimini sağlar. Rosetta Stone uygulamasında yapay zekâ, aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli şekillerde kullanılmaktadır:

- **Kişiselleştirilmiş öğrenme:** Uygulama, kullanıcının ilerlemesini izleyerek ve ihtiyaçlarını karşılamak için dersleri uyarlayarak kişiselleştirilmiş öğrenmeyi sağlar.
- **Dil tanıma:** Uygulama, kullanıcının konuşmasını tanıyarak ve doğru telaffuzu teşvik ederek dil tanıma teknolojisini kullanır.
- **Dil çevirisi:** Uygulama, kullanıcının hedef dilde metni ve konuşmayı anlamasına yardımcı olmak için dil çevirisi teknolojisini kullanır.

Rosetta Stone Online Dil Öğrenme Aracı

Cumhurbaşkanlığı Millet Kütüphanesi olarak siz değerli kullanıcılarımızın faydalanması için dünyanın ve Türkiye'nin önde gelen veri tabanlarına erişim sağlamaya devam etmekteyiz. Bu amaçla Rosetta Stone Online Dil Öğrenme Aracı 2021 yılında erişime açılmıştır. Rosetta Stone'a kütüphanemizin WiFi ağı üzerinden veya uzaktan erişim ile kütüphane dışından erişim sağlayabilirsiniz.



Mondly, 33 dilde dil öğrenmek için kullanılan bir uygulamadır. Uygulama; kullanıcıların kelime bilgisi, dil bilgisi ve telaffuzlarını geliştirmelerine yardımcı olmak için çeşitli etkileşimli oyunlar ve egzersizler sunar. Mondly, yapay zekâyı [YZ] aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli şekillerde kullanır:

- **Kişiselleştirilmiş öğrenme:** Mondly, kullanıcının ilerlemesini izleyerek ve ihtiyaçlarını karşılamak için dersleri uyarlayarak kişiselleştirilmiş öğrenmeyi sağlar. Örneğin kullanıcı yeni bir kelimeyi doğru bir şekilde telaffuz edemiyorsa Mondly kullanıcıya bu kelimeyi daha fazla pratik yaptırarak kullanıcının kelimeyi doğru telaffuz etmesini sağlar.
- **Dil tanıma:** Mondly, kullanıcının konuşmasını tanıyarak ve doğru telaffuzu teşvik ederek dil tanıma teknolojisini kullanır. Örneğin kullanıcı yanlış bir ses çıkardığında Mondly kullanıcıya doğru telaffuzu göstermek için bir video oynatır.
- **Dil çevirisi:** Mondly, kullanıcıların hedef dilde metni ve konuşmayı anlamasına yardımcı olmak için dil çevirisi teknolojisini kullanır. Örneğin kullanıcı yeni bir kelimenin anlamını bilmiyorsa Mondly kullanıcıya bu kelimenin çevirisini gösterir.
- **Dil içeriği oluşturma:** Mondly, YZ'yi yeni dil içeriği oluşturmak için kullanır. Örneğin Mondly, kullanıcıların yeni kelimeleri ve ifadeleri öğrenmelerine yardımcı olacak etkileşimli oyunlar ve egzersizler oluşturmak için YZ'yi kullanır.



Busuu, kullanıcıların yeni bir dil öğrenmelerine yardımcı olmak için tasarlanmış bir yapay zekâ uygulamasıdır. Uygulama, 120'den fazla dilde mevcuttur ve kullanıcıların kelime bilgisi, dil bilgisi ve telaffuz alıştırmaları yapmalarına olanak tanır.



Memrise, kullanıcıların yeni bir dil öğrenmelerine yardımcı olmak için tasarlanmış bir yapay zekâ uygulamasıdır. Uygulama, 200'den fazla dilde mevcuttur ve kullanıcıların kelime bilgisi, dil bilgisi ve telaffuz alıştırmaları yapmalarına olanak tanır.



Babbel, kullanıcıların yeni bir dil öğrenmelerine yardımcı olmak için tasarlanmış bir yapay zekâ uygulamasıdır. Uygulama, 14 dilde mevcuttur ve kullanıcıların kelime bilgisi, dil bilgisi ve telaffuz alıştırmaları yapmalarına olanak tanır.



italki, dil öğrenenleri ve dil öğretmenlerini bir araya getiren çevrim içi bir platformdur. 130'dan fazla dil için öğretmenler mevcuttur ve dersler bire bir veya grup hâlinde yapılabilir. italki uygulamasının yapay zekâ kullanımı şunları içerir:



- **Öğretmen eşleştirme:** italki, kullanıcıların ihtiyaçlarına ve hedeflerine göre uygun öğretmenleri bulmalarına yardımcı olmak için yapay zekâyı kullanır. Örneğin kullanıcı dil öğrenmeye yeni başlıyorsa italki, o kullanıcıyı deneyimli bir öğretmenle eşleştirebilir.



Lingodeer, dil öğrenimine odaklanan bir platformdur ve öğrencilere interaktif bir deneyim sunmak için yapay zekâ [YZ] teknolojilerini kullanır. Bu platform dilbilgisi kuralları, kelime bilgisi, dinleme ve konuşma pratiği gibi çeşitli öğrenme alanlarında öğrencilere rehberlik etmek amacıyla yapay zekâ algoritmalarını içerir.



Sider; uygulama, kullanıcılara günlük hayattaki senaryolarla konuşma pratiği yapma, dil bilgisi ve kelime bilgisi ile ilgili sorular sorma ve konuşma pratiği hakkında geri bildirim alma imkânı sunar.



Yabancı dil eğitiminde YZ araçları; öğrencilerin dil becerilerini geliştirmelerine, kültürel anlayışlarını genişletmelerine ve iletişim yeteneklerini güçlendirmelerine yardımcı olabilir [Pokrivcakova, 2019; Schmidt & Strasser, 2022]. Öğrenciler dil öğrenme uygulamaları, sesli çeviri araçları ve dil bilgisi denetleyicileri aracılığıyla yabancı dil becerilerini geliştirmek için pratik yapabilirler [Divekar vd., 2022; Lesia-Viktorivna vd., 2022]. Sonuç olarak YZ'nin yabancı dil eğitimine entegrasyonu, öğrencilerin dil öğrenme deneyimlerini zenginleştirmek ve küresel iletişimde daha etkin bir şekilde yer almalarını sağlamak için önemli bir fırsat sunabilir.



Bilişim Teknolojileri Eğitiminde Kullanılabilecek Yapay Zekâ Araçları

Bilişim teknolojileri eğitimi öğrencilere dijital beceriler kazandırmak, bilgisayar bilimi kavramlarını öğretmek ve öğrencilerin teknolojiyi etkili bir şekilde kullanma becerilerini geliştirmek için kritik bir rol oynar. Yapay zekâ [YZ] araçları; bilişim teknolojileri öğretimi desteklemek, öğrencilerin programlama becerilerini güçlendirmek ve teknoloji alanındaki yenilikleri keşfetmelerini sağlamak için önemli bir role sahiptir [Koca, 2022; Wong vd., 2020]. Bu bölümde, bilişim teknolojileri eğitiminde YZ araçlarının kullanımı incelenmektedir.

Code.org: Başlangıç seviyesinden ileri seviyeye kadar geniş bir programlama eğitimi yelpazesi sunan Code.org, özellikle öğrencilere ve öğretmenlere hitap eder. Öğrencilerin kodlama becerilerini geliştirmek için interaktif dersler ve oyunlar sunar.

Swift Playgrounds: Apple'ın geliştirdiği Swift programlama dilini öğretmek için tasarlanmış bir uygulamadır. Özellikle iOS ve macOS, uygulama ve geliştirme konusunda ilgili olanlar için uygun bir öğrenme aracıdır.

Blockly: Blok tabanlı bir programlama editörü olan Blockly, kullanıcıların kodlama mantığını anlamalarına yardımcı olur. Çeşitli dil seçenekleri sunar ve genellikle çocuklar için kodlama eğitiminde kullanılır.

Kodable: İlkokul düzeyindeki öğrencilere kodlama öğretmeyi amaçlayan bir platformdur. Temel algoritmik düşünme becerilerini geliştirmeye odaklanır.

BrainPOP Jr.: İlkokul düzeyindeki öğrenciler için bilim, sosyal bilgiler, matematik ve sanat gibi konularda interaktif eğitim içeriği sunar.

ABCmouse: Okul öncesi ve ilkokul düzeyindeki öğrenciler için geniş bir eğitim kütüphanesi sunar. Okuma, matematik, bilim ve sanat gibi konularda interaktif içerikler sunar.

Epic! Okuma alışkanlığını geliştirmek için öğrencilere geniş bir dijital kütüphane sunar. Çeşitli yaş gruplarına uygun kitaplar bulunmaktadır.

Daisy the Dinosaur: Temel kodlama kavramlarını öğretmek için kullanılan bir uygulamadır. Blok tabanlı kodlama ile basit animasyonlar oluşturulabilir.

Mathletics: Matematik öğrenmeyi eğlenceli hâle getiren interaktif bir matematik platformudur. Öğrencilere matematik becerilerini geliştirme imkânı sunar.

PythonTurtle: Python programlama dilini öğrenmek isteyenler için interaktif bir ortam sağlayan PythonTurtle, turtle grafiklerini kullanarak öğrencilere temel programlama kavramlarını öğretir.

Cognimates: Çocuklar için yapay zekâ ve kodlama platformudur. Blok tabanlı programlama ile öğrencilere çeşitli yapay zekâ konseptlerini öğretir.

IBM Watson Studio: Yapay zekâ ve veri analitiği projeleri için kapsamlı bir platformdur. Veri analizi, makine öğrenimi, derin öğrenme ve veri görselleştirme gibi özellikler sunar.

Microsoft Azure Machine Learning: Makine öğrenimi projeleri geliştirmek için bulut tabanlı bir platformdur. Kolay kullanımı ve geniş özellik setiyle dikkat çeker.

Google Cloud AI Platform: Yapay zekâ projeleri için bulut tabanlı bir platformdur. Veri işleme, model eğitimi ve dağıtımı için kullanılır.

TensorFlow: Google tarafından geliştirilen açık kaynaklı bir makine öğrenimi kütüphanesidir. Derin öğrenme modelleri oluşturmak ve eğitmek için yaygın olarak kullanılır.

PyTorch: Facebook tarafından geliştirilen açık kaynaklı bir makine öğrenimi kütüphanesidir. Özellikle derin öğrenme alanında kullanılır ve esnek yapısıyla dikkat çeker.

Keras: Yüksek seviyeli bir derin öğrenme kütüphanesidir. TensorFlow, Theano ve Microsoft Cognitive Toolkit gibi alt yapıları destekler.

OpenCV: Görüntü işleme ve makine öğrenimi için açık kaynaklı bir kütüphanedir. Bilgisayarlı görü ve video analizi projeleri için kullanılır.

NLTK (Natural Language Toolkit): Doğal dil işleme projeleri için kullanılan açık kaynaklı bir Python kütüphanesidir. Metin analizi ve metin madenciliği için kullanılır.

SpaCy: Hızlı ve etkili doğal dil işleme kütüphanesidir. Metinleri işleme, etiketleme ve ayrıştırma gibi işlemler için kullanılır.

Bilişim teknolojileri eğitiminde YZ araçları; öğrencilerin dijital becerilerini geliştirmelerine, programlama yeteneklerini güçlendirmelerine ve teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmalarına yardımcı olabilir [Akdeniz & Özdiç, 2021; Wong vd., 2020]. Öğrenciler; kodlama platformları, yapay zekâ uygulamaları ve veri analizi araçlarını kullanarak bilişim teknolojileriyle daha derinlemesine etkileşime geçebilirler [Bayraktar vd., 2023; Şanlı vd., 2023]. Özetlemek gerekirse YZ'nin bilişim teknolojileri eğitimine entegrasyonu, öğrencilerin dijital yeterliliklerini artırmak ve teknoloji alanında başarılı bir kariyere hazırlanmalarını sağlamak için değerli bir araç olabilir.



Eğitimde Kullanılabilecek Diğer Yapay Zekâ Araçları

Eğitimde kullanılabilecek birçok faydalı yapay zekâ [YZ] aracı bulunmaktadır. Dil ve metin işleme, içerik geliştirme araçları vb. bunlara örnektir. Bunlar öğrencilerin öğrenme süreçlerini iyileştirmek, öğretmenlerin ders planlama ve değerlendirme süreçlerini kolaylaştırmak ve eğitim kurumlarının yönetimini optimize etmek için tasarlanmıştır. Eğitimde kullanılabilecek diğer faydalı YZ araçları; öğrencilerin öğrenme deneyimlerini iyileştirmek, öğretmenlerin etkili bir şekilde ders planlaması yapmalarını sağlamak ve eğitim kurumlarının verimliliğini artırmak için çeşitli olanaklar sunabilir [Bayraktar vd., 2023; Yazıcı & Erkoç, 2023]. Bu araçlar öğrenci takibi, özelleştirilmiş öğrenme deneyimleri, otomatik değerlendirme sistemleri ve eğitim yönetim sistemleri gibi çeşitli alanlarda kullanılabilir [Alanoğlu & Karabatak, 2020; Sirkıntı & Bolat, 2023]. Yapay zekâ [YZ], eğitim alanında devrim niteliğinde yenilikler sunma potansiyeline sahip bir teknolojidir. Ancak, bu teknolojinin eğitimde kullanımı, etik ve güvenlik boyutları açısından dikkatle ele alınmalıdır.

YZ algoritmaları, eğitimde öğrenci değerlendirmelerinde kullanılabilir. Ancak, bu algoritmaların eğitildiği veri setlerinde yer alan önyargılar, sonuçların da önyargılı olmasına neden olabilir [UNESCO, 2019]; bu durum, bazı öğrenci gruplarının haksız bir şekilde dezavantajlı duruma düşmesine yol açabilir. Örneğin, UNESCO Raporu'na göre [2019] sosyo-ekonomik durumu düşük öğrenciler, YZ değerlendirmelerinde düşük performans gösterebilir ve bu durum, eğitim fırsatlarına erişimlerini kısıtlayabilir.

Bununla birlikte, eğitimde kullanılan YZ sistemleri, öğrencilerin kişisel ve akademik verilerini toplar. Bu verilerin gizliliği ve güvenliği, öğrencilerin mahremiyetini koruma açısından kritik öneme sahiptir. Veri ihlalleri, öğrencilerin özel bilgilerinin yetkisiz kişilerce erişilmesine ve kötüye kullanılmasına yol açabilir [O'Neil, 2016].

Ayrıca, YZ sistemlerinin siber saldırılara karşı savunmasız olabilmesi, eğitimde yanıltıcı bilgi ve manipülasyon riski, aşırı gözetim, öğrencilerin mahremiyetini ihlal gibi güvenlik sorunları ortaya çıkarabilir [U.S. Department of Education, 2010]. Tüm bu sorunların çözümü için atılan adımlar, kısaca,

- Yüksek kaliteli veri setleri kullanılması,
- YZ algoritmalarının nasıl çalıştığı ve hangi verileri kullanarak karar verdiği hakkında şeffaflık sağlanması,
- Öğrenci verilerinin gizliliğini korumak için anonimleştirme ve şifreleme teknikleri kullanılması ve
- YZ sistemlerinin veri toplama ve kullanma süreçleri hakkında kullanıcıları bilgilendiren ve onaylarını alan gizlilik politikaları oluşturulması şeklinde sıralanabilir [UNESCO, 2019].

Son olarak, YZ algoritmalarının nasıl çalıştığı ve hangi verileri kullanarak karar verdiği genellikle şeffaf değildir. Bu durum, öğrencilerin ve velilerin algoritmaların karar süreçlerini anlamalarını zorlaştırabilir ve hesap verebilirlik sorunlarına neden olabilir [UNESCO, 2019]. Öğrenciler ve veliler, değerlendirme süreçlerinin adil ve şeffaf olduğundan emin olmalıdır.



SONUÇ



Eğitimde yapay zekâ [YZ], öğrencilerin ve öğretmenlerin öğrenme deneyimlerini dönüştürmek için önemli bir araç olarak ortaya çıkmaktadır [Arslan, 2020; Kaplan-Rakowski vd., 2023]. YZ araçları; öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak, öğretmenlerin öğretim süreçlerini optimize etmek ve eğitim kurumlarının verimliliğini artırmak için geniş bir yelpazede kullanılabilir [Humble & Mozellus, 2019; Kaplan-Rakowski vd., 2023]. YZ; öğrencilere adaptif öğrenme deneyimleri sunarak, öğrenme materyallerini kişiselleştirerek ve öğrenci ilerlemesini izleyerek her öğrencinin potansiyelini maksimize etmeye yardımcı olabilir [Li & Wong, 2023; Tapalova & Zhiyenbayeva, 2022].

Gelecekte YZ'nin eğitimdeki rolü daha da önemli hâle gelebilir. Gelişen teknolojiler ve artan veri kullanımıyla birlikte YZ araçları; öğrenci başarısını tahmin etmek, öğretim materyallerini daha etkili bir şekilde özelleştirmek ve öğretmenlere daha kapsamlı geri bildirim sağlamak için daha sofistike hâle gelebilir [Celik vd., 2022; Kolchenko, 2018]. Ayrıca YZ'nin eğitimde kullanımı; öğrencilerin kritik düşünme, problem çözme ve yaratıcılık gibi önemli becerilerini geliştirmek için daha da ileriye taşınabilir [Li & Wong, 2023; Tapalova & Zhiyenbayeva, 2022]. Ancak, YZ'nin eğitimde kullanımıyla ilgili bazı önemli endişeler de bulunmaktadır. Gizlilik, veri güvenliği ve algoritmik adalet gibi konular, YZ'nin etik ve sosyal etkilerini dikkate almayı gerektirir [Taşçı & Çelebi, 2020; Turan vd., 2022]. Bu nedenle YZ'nin eğitimde kullanımıyla ilgili politika yapıcılar, eğitimciler ve teknoloji uzmanları, bu teknolojinin etik ve sosyal sonuçlarını anlamak ve yönetmek için birlikte çalışmalıdır.

Sonuç olarak eğitimde yapay zekâ, öğrencilerin ve öğretmenlerin öğrenme deneyimlerini iyileştirmek ve eğitim sistemlerini dönüştürmek için büyük bir potansiyele sahiptir. Ancak, bu potansiyeli gerçekleştirmek ve YZ'nin olumlu etkilerini maksimize etmek için dikkatli bir planlama, eğitim ve politika yapımı gerekmektedir.



KAYNAKÇA

- » Akdeniz, M., & Özding, F. (2021). Eğitimde yapay zekâ konusunda Türkiye adresli çalışmaların incelenmesi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18(1), 912-932.
- » Al Darayseh, A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. Computers and Education: Artificial Intelligence, 4, 100132.
- » Alanoğlu, M., & Karabatak, S. (2020). Eğitimde Yapay Zekâ. Eğitim Araştırmaları-2020, 175.
- » Almelweth, H. (2022). The effectiveness of a proposed strategy for teaching Geography through artificial intelligence applications in developing secondary school students' higher-order thinking skills and achievement. Pegem Journal of Education and Instruction, 12(3), 169-176.
- » Amorim, J., Mendes, A., & Moore, M. (2004). Physics and biology teaching: an introduction to artificial intelligence in high school. In World Congress on Engineering and Technology Education (pp. 14-17).
- » Anderson, A. (2019). Virtual reality, augmented reality and artificial intelligence in special education: a practical guide to supporting students with learning differences. Routledge.
- » Anderson, K. (2022). "Gamification in education: Leveraging AI for student engagement." Learning and Teaching Journal, 11(2), 87-104.
- » Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 11(1), 71-88.
- » Ayanwale, M. A., Sanusi, I. T., Adelana, O. P., Aruleba, K. D., & Oyelere, S. S. (2022). Teachers' readiness and intention to teach artificial intelligence in schools. Computers and Education: Artificial Intelligence, 3(1), 100099.
- » Ayasrah, F. T. M., Alarabi, K., & Fattah, H. A. A. (2023). A Secure Technology Environment and AI's Effect on Science Teaching: Prospective Science Teachers. Migration Letters, 20(S2), 289-302.
- » Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. Educational Technology & Society, 17(4), 133-149.
- » Bah, Y. M., & Artaria, M. D. (2020). Corona virus (COVID-19) and education for all achievement: artificial intelligence and special education needs-achievements and challenges. COUNS-EDU: The International Journal of Counseling and Education, 5(2), 64-70.
- » Barua, P. D., Vicnesh, J., Gururajan, R., Oh, S. L., Palmer, E., Azizan, M. M., ... & Acharya, U. R. (2022). Artificial intelligence enabled personalised assistive tools to enhance education of children with neurodevelopmental disorders-a review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(3), 1192.

- » Bayraktar, B., Gülderen, S., Akça, S., & Serin, E. (2023). Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanımına yönelik öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 3(11), 2012-2030.
- » Brown, A. & Taylor, D. (2021). Student surveillance and privacy in the age of AI. *Education and Privacy Journal*, 7(3), 134-156.
- » Carter, J. & Evans, L. (2020). Using AI for classroom feedback: Benefits and challenges. *Educational Research and Reviews*, 14(5), 234-256.
- » Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278.
- » Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends*, 66(4), 616-630.
- » Chan, C. K. Y., & Tsi, L. H. (2023). The AI Revolution in Education: Will AI Replace or Assist Teachers in Higher Education?. *arXiv preprint arXiv:2305.01185*.
- » Chiu, W. K. (2021). Pedagogy of emerging technologies in chemical education during the era of digitalization and artificial intelligence: A systematic review. *Education sciences*, 11(11), 709.
- » Clark, T. M. (2023). Investigating the use of an artificial intelligence chatbot with general chemistry exam questions. *Journal of Chemical Education*, 100(5), 1905-1916.
- » Cunska, A. (2020). Effective learning strategies and Artificial Intelligence (AI) support for accelerated math acquisition. In *European Proceedings of International Conference on Education and Educational Psychology*. European Publisher.
- » Davis, K. (2019). Transparency in AI decision-making: challenges and opportunities. *AI Ethics Journal*, 5(3), 77-99.
- » Divekar, R. R., Drozdal, J., Chabot, S., Zhou, Y., Su, H., Chen, Y., ... & Braasch, J. (2022). Foreign language acquisition via artificial intelligence and extended reality: design and evaluation. *Computer Assisted Language Learning*, 35(9), 2332-2360.
- » Drigas, A. S., & Ioannidou, R. E. (2013). A review on artificial intelligence in special education. *Information Systems, E-learning, and Knowledge Management Research: 4th World Summit on the Knowledge Society, WSKS 2011, Mykonos, Greece, September 21-23, 2011. Revised Selected Papers 4*, 385-391.
- » EDUCAUSE. (2019). The Horizon Report: 2019 Higher Education Edition. EDUCAUSE Report.
- » ENISA. (2020). Artificial Intelligence Cybersecurity Challenges. European Union Agency for Cybersecurity. ENISA Report.

- » Emenike, M. E., & Emenike, B. U. (2023). Was this title generated by ChatGPT? Considerations for artificial intelligence text-generation software programs for chemists and chemistry educators. *Journal of Chemical Education*, 100(4), 1413-1418.
- » Eyüp, B., & Kayhan, S. (2023). Pre-Service Turkish Language Teachers' Anxiety and Attitudes toward Artificial Intelligence. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 11(4), 43-56.
- » Fernandes, H., Costa, P., Filipe, V., Paredes, H., & Barroso, J. (2019). A review of assistive spatial orientation and navigation technologies for the visually impaired. *Universal Access in the Information Society*, 18, 155-168.
- » Gattupalli, S., Maloy, R. W., & Edwards, S. (2023). Comparing teacher-written and AI-generated math problem solving strategies for elementary school students: Implications for classroom learning.
- » Green, T. (2020). The role of AI in spreading disinformation: An analysis. *Media Studies Journal*, 11(2), 56-74.
- » Hasselbring, T. S., & Glaser, C. H. W. (2000). Use of computer technology to help students with special needs. *The future of children*, 102-122.
- » Ho, J. W., Scadding, M., Kong, S. C., Andone, D., Biswas, G., Hoppe, H. U., & Hsu, T. C. (2019, June). Classroom activities for teaching artificial intelligence to primary school students. In *Proceedings of international conference on computational thinking education* (pp. 157-159). The Education University of Hong Kong.
- » Hopcan, S., Polat, E., Ozturk, M. E., & Ozturk, L. (2023). Artificial intelligence in special education: a systematic review. *Interactive Learning Environments*, 31(10), 7335-7353.
- » Humble, N., & Mozellus, P. (2019, October). Teacher-supported AI or AI-supported teachers. In *European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics (ECIAIR 2019)* (pp. 157-164).
- » Jia, J., Wang, T., Zhang, Y., & Wang, G. (2024). The comparison of general tips for mathematical problem solving generated by generative AI with those generated by human teachers. *Asia Pacific Journal of Education*, 44(1), 8-28.
- » Johnson, L. & White, R. (2020). Data privacy and ai: protecting personal information in the age of big data. *Data Security Review*, 8(1), 67-89.
- » Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *Horizon Report. 2015 Higher Education Edition*.
- » Kaplan-Rakowski, R., Grotewold, K., Hartwick, P., & Papin, K. (2023). Generative AI and teachers' perspectives on its implementation in education. *Journal of Interactive Learning Research*, 34(2), 313-338.

- » Kim, H. & Park, J. [2022]. Learning management systems and AI integration in education. *Educational Technology Review*, 15(1), 34-58.
- » Kim, J., Lee, H., & Cho, Y. H. [2022]. Learning design to support student-AI collaboration: Perspectives of leading teachers for AI in education. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6069-6104.
- » Koca, B. [2022]. Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin yazılımına ilişkin özyeterlik inançlarının makine öğrenmesi ve derin öğrenme yöntemleri ile sınıflandırılması [Master's thesis, Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü].
- » Kolchenko, V. [2018]. Can modern AI replace teachers? Not so fast! Artificial intelligence and adaptive learning: Personalized education in the AI age. *HAPS educator*, 22(3), 249-252.
- » Kong, S. C., & Song, Y. [2015]. An experience of personalized learning hub initiative embedding BYOD for reflective engagement in higher education. *Computers & Education*, 88, 227-240.
- » Lee, I., & Perret, B. [2022, June]. Preparing high school teachers to integrate AI methods into STEM classrooms. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence* (Vol. 36, No. 11, pp. 12783-12791).
- » Lee, M. & Kim, S. [2022]. Cybersecurity threats to AI systems: Prevention and mitigation strategies. *Cyber Defense Quarterly*, 14(4), 201-223.
- » Lesia-Viktorivna, K., Andrii Oleksandrovysh, V., Iryna Oleksandrivna, K., & Nadia Oleksandrivna, K. [2022]. Artificial Intelligence in Language Learning: What Are We Afraid Of. *Arab World English Journal*.
- » Li, K. C., & Wong, B. T. M. [2023]. Artificial intelligence in personalised learning: a bibliometric analysis. *Interactive Technology and Smart Education*, 20(3), 422-445.
- » Lindner, A., & Berges, M. [2020, October]. Can you explain AI to me? Teachers' pre-concepts about Artificial Intelligence. In *2020 IEEE Frontiers in education conference (FIE)* (pp. 1-9). IEEE.
- » Lopez, M. [2019]. Real-time feedback systems in classrooms: The role of AI. *Teaching Innovations Journal*, 8(3), 145-163.
- » Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. [2016]. *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- » Marino, M. T., Vasquez, E., Dieker, L., Basham, J., & Blackorby, J. [2023]. The future of artificial intelligence in special education technology. *Journal of Special Education Technology*, 38(3), 404-416.
- » McArthur, D. [2020]. *AI in education*. Springer.

- » Metatla, O., Oldfield, A., Ahmed, T., Vafeas, A., & Miglani, S. (2019, May). Voice user interfaces in schools: Co-designing for inclusion with visually-impaired and sighted pupils. In Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems [pp. 1-15].
- » Miller, D. & Johnson, P. (2021). Automated attendance systems with AI: Enhancing classroom management. Smart Education Journal, 10(1), 65-78.
- » Moron, M. (2023). Artificial intelligence in the teacher's work. Media in education & Education in the media, 29.
- » Murphy, R. F. (2019). Artificial intelligence applications to support K-12 teachers and teaching. Rand Corporation, 10.
- » Nazaretsky, T., Ariely, M., Cukurova, M., & Alexandron, G. (2022b). Teachers' trust in AI-powered educational technology and a professional development program to improve it. British journal of educational technology, 53(4), 914-931.
- » Nazaretsky, T., Bar, C., Walter, M., & Alexandron, G. (2022a, March). Empowering teachers with AI: Co-designing a learning analytics tool for personalized instruction in the science classroom. In LAK22: 12th International Learning Analytics and Knowledge Conference [pp. 1-12].
- » Nazaretsky, T., Cukurova, M., Ariely, M., & Alexandron, G. (2021, September). Confirmation bias and trust: human factors that influence teachers' attitudes towards AI-based educational technology. In CEUR Workshop Proceedings [Vol. 3042].
- » Nichol, J. (1985). Classroom-Based Curriculum Development, Artificial Intelligence and History Teaching. Journal of Curriculum Studies, 17(2), 211-214.
- » Nja, C. O., Idiege, K. J., Uwe, U. E., Meremikwu, A. N., Ekon, E. E., Erim, C. M., ... & Cornelius-Ukpepi, B. U. (2023). Adoption of artificial intelligence in science teaching: From the vantage point of the African science teachers. Smart Learning Environments, 10(1), 42.
- » Nuovo, A., Conti, D., Trubia, G., Buono, S., & Di Nuovo, S. (2018). Deep learning systems for estimating visual attention in robot-assisted therapy of children with autism and intellectual disability. Robotics, 7(2), 25.
- » Ottenbreit-Leftwich, A., Glazewski, K., Jeon, M., Jantaraweragul, K., Hmelo-Silver, C. E., Scribner, A., & Lester, J. (2023). Lessons learned for AI education with elementary students and teachers. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 33(2), 267-289.
- » Pekmez, S., Çoban, T. C., Kılıç, M., & Duman, Y. M. (2024). Eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımına yönelik öğretmen görüşleri. Ulusal Eğitim Dergisi, 4(2), 601-619.
- » Pence, H. E. (2020). How should chemistry educators respond to the next generation of technology change?. Education Sciences, 10(2), 34.

- » Perezzan, R., Montalvo-Quirós, S., Rama-Ballesteros, R., & Herráez-Aguilar, D. [2024]. A proposal to integrate artificial intelligence tools in chemistry teaching in higher education. In INTED2024 Proceedings [pp. 3435-3441]. IATED.
- » Pokrivcakova, S. [2019]. Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education. *Journal of Language and Cultural Education*, 7[3], 135-153.
- » Porayska-Pomsta, K., Alcorn, A. M., Avramides, K., Beale, S., Bernardini, S., Foster, M. E., ... & Smith, T. J. [2018]. Blending human and artificial intelligence to support autistic children's social communication skills. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 25[6], 1-35.
- » Porras, A. R., Rosenbaum, K., Tor-Diez, C., Summar, M., & Linguraru, M. G. [2021]. Development and evaluation of a machine learning-based point-of-care screening tool for genetic syndromes in children: a multinational retrospective study. *The Lancet Digital Health*, 3[10], e635-e643.
- » Prentzas, J. [2013]. Artificial intelligence methods in early childhood education. In *Artificial Intelligence, Evolutionary Computing and Metaheuristics: In the Footsteps of Alan Turing* (pp. 169-199). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- » Rensfeldt, A. B., & Rahm, L. [2023]. Automating teacher work? A history of the politics of automation and artificial intelligence in education. *Postdigital Science and Education*, 5[1], 25-43.
- » Roll, I., & Wylie, R. [2016]. Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26[2], 582-599.
- » Ryu, M., & Han, S. [2018]. The educational perception on artificial intelligence by elementary school teachers. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 22[3], 317-324.
- » Saralar-Aras, İ. [2021]. Artificial intelligence applications in mathematics lessons. *Turkish National Conference of Artificial Intelligence Applications in Education 2021*. Online & Harran University, Şanlıurfa, Türkiye: EYZ.
- » Saralar-Aras, İ. [Eds.]. [2023]. *Maths of artificial Intelligence: Theory and practices*. Nobel Publications.
- » Saralar-Aras, İ., Erkol, E. D., & Akan, R. [2023]. Matematik öğretiminde yapay zekâ eğitim uygulamaları [Artificial intelligence education practices for teaching mathematics]. In İ. Saralar-Aras [Ed.] *Maths of artificial Intelligence: Theory and practices* (pp. 49-72). Nobel Publications.
- » Schmidt, T., & Strasser, T. [2022]. Artificial intelligence in foreign language learning and teaching: a CALL for intelligent practice. *Anglistik: International Journal of English Studies*, 33[1], 165-184.
- » Selwyn, N. [2019]. *Should robots replace teachers?: AI and the future of education*. John Wiley & Sons.

- » Shute, V. J., & Zapata-Rivera, D. [2012]. Adaptive educational systems. In P. J. Durlach & A. M. Lesgold (Eds.), *Adaptive technologies for training and education* [pp. 1-70]. Open Access.
- » Sirkinti, M., & Bolat, Y. [2023]. Ortaokul Bilişim Teknolojileri Öğretim Programının Metaverse Kavramı Bağlamında Değerlendirilmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 12[5], 2782-2798.
- » Smith, J. [2021]. Bias in artificial intelligence: Addressing the ethical dilemmas. *Journal of Technology Ethics*, 10[2], 123-145.
- » Su, J., & Yang, W. [2022]. Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100049.
- » Su, J., Ng, D. T. K., & Chu, S. K. W. [2023]. Artificial intelligence (AI) literacy in early childhood education: The challenges and opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100124.
- » Sun, J., Ma, H., Zeng, Y., Han, D., & Jin, Y. [2023]. Promoting the AI teaching competency of K-12 computer science teachers: A TPACK-based professional development approach. *Education and Information Technologies*, 28[2], 1509-1533.
- » Şahbaz, N. K., & Çekici, Y. E. [2012]. Disiplinler arası bir disiplin olarak Türkçe eğitimi. *Electronic Turkish Studies*, 7[3].
- » Şanlı, A., Ateş, E., Bayburtlu, N., Bektaş, M., & Özdemir, K. [2023]. Yapay Zekâ Kullanımında Öğretmen Eğilimleri. *International Journal of Social Science*, 7[28].
- » Tapalova, O., & Zhiyenbayeva, N. [2022]. Artificial intelligence in education: AIED for personalised learning pathways. *Electronic Journal of e-Learning*, 20[5], 639-653.
- » Taşçı, G., & Çelebi, M. [2020]. Eğitimde yeni bir paradigma: "Yükseköğretimde yapay zekâ". *OPUS International Journal of Society Researches*, 16[29], 2346-2370.
- » Tedre, M., Toivonen, T., Kahila, J., Vartiainen, H., Valtonen, T., Jormanainen, I., & Pears, A. [2021]. Teaching machine learning in K-12 classroom: Pedagogical and technological trajectories for artificial intelligence education. *IEEE access*, 9, 110558-110572.
- » Thompson, R. [2020]. AI in educational games: Balancing fun and learning. *Journal of Educational Technology*, 12[4], 225-243.
- » Turan, T., Turan, G., & Küçükşille, E. [2022]. Yapay Zekâ Etiği: Toplum Üzerine Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13[2], 292-299.
- » UNESCO. [2019]. Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. UNESCO Report.
- » U.S. Department of Education. [2010]. Data security and management training: Best practices and strategies. Department of Education Report.

- » Wang, J., Wang, S., & Zhang, Y. [2023]. Artificial intelligence for visually impaired. *Displays*, 77, 102391.
- » Wang, X. & Liu, Y. [2021]. VR and AR in education: Enhancing learning experiences with AI. *Interactive Learning Environments*, 19(2), 99-118.
- » Williams, R., Park, H. W., Oh, L., & Breazeal, C. [2019, July]. Popbots: Designing an artificial intelligence curriculum for early childhood education. In *Proceedings of the AAAI conference on artificial intelligence* [Vol. 33, No. 01, pp. 9729-9736].
- » Winne, P. H., & Hadwin, A. F. [1998]. Studying as self-regulated learning. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 277-304). Lawrence Erlbaum.
- » Wogu, I. A. P., Misra, S., Olu-Owolabi, E. F., Assibong, P. A., Udoh, O. D., Ogiri, S. O., & Damasevicius, R. [2018]. Artificial intelligence, artificial teachers and the fate of learners in the 21st century education sector: Implications for theory and practice. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 119(16), 2245-2259.
- » Wong, G. K., Ma, X., Dillenbourg, P., & Huan, J. [2020]. Broadening artificial intelligence education in K-12: Where to start?. *ACM Inroads*, 11(1), 20-29.
- » Yarotskaya, L. V., & Aleinikova, D. V. [2023]. Reviewing learning and teaching content in the scope of artificial intelligence: For humanities and social sciences majors. *RUDN Journal of Psychology and Pedagogics*, 20(1), 145-162.
- » Yazıcı, S. Ç., & Erkoç, M. [2023]. Fen Bilimleri Grubu Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitim Sürecinde Yapay Zekâ Kullanma Durumlarının Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, [58], 2682-2704.
- » Yeadon, W., Inyang, O. O., Mizouri, A., Peach, A., & Testrow, C. P. [2023]. The death of the short-form physics essay in the coming AI revolution. *Physics Education*, 58(3), 035027.
- » Yin, R. K., & Moore, G. B. [1987]. The use of advanced technologies in special education: Prospects from robotics, artificial intelligence, and computer simulation. *Journal of Learning Disabilities*, 20(1), 60-63.
- » 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(1), 39.

Yapay Zekâ Araçları Listesi

- ABCmouse. [2024]. ABCmouse - Interactive Learning Program for Reading and Math. <https://www.abcmouse.com/abc/?8a08850bc2=T1593885806.1711628658.6563>
- ABCmouse. [2024]. ABCmouse - Interactive Learning Program for Reading and Math. <https://www.abcmouse.com/abc/?8a08850bc2=T1593885806.1711628658.6563>
- Aira. [2024]. Aira - Görme Engellilere Çevresel Rehberlik Sağlayan Hizmet. <https://www.airahome.com/>
- Algebrator. [2024]. Algebrator - Algebra Solver. <https://www.algebrator.com/>
- Algodoo. [2024]. Algodoo - Physics Simulation Software. <https://www.algodoo.com/>
- ASL Coach. [2024]. ASL Coach - Amerikan İşaret Dili (ASL) Öğrenme Uygulaması. <https://asl.maksymowsky.com/practice>
- ASL Dictionary. [2024]. ASL Dictionary - Amerikan İşaret Dili (ASL) için Sözlük Uygulaması. <https://www.handspeak.com/word/>
- ASL Translate. [2024]. ASL Translate - Amerikan İşaret Dili'ni (ASL) İngilizce'ye veya İngilizce'den ASL'ye Çeviren Uygulama. <https://www.handspeak.com/word/>
- Atomwise. [2024]. Atomwise - Artificial Intelligence for Drug Discovery. <https://www.atomwise.com/>
- Audible. [2024]. Audible - Audiobooks and Storytelling App. <https://www.audible.com/>
- Avogadro. [2024]. Avogadro - Free Molecular Editor and Visualization Software. <https://avogadro.cc/>
- Be My Eyes. [2024]. Be My Eyes - Görme Engelliler için Yardımcı Uygulama. <https://www.bemyeyes.com/>
- BioEdit. [2024]. BioEdit - Biological Sequence Alignment Editor. <https://bioedit.software.informer.com/>
- BLAST (Basic Local Alignment Search Tool). [2024]. BLAST - Sequence Alignment Tool. <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>
- BookPlayer. [2024]. BookPlayer - Kullanıcı Dostu Sesli Kitap Dinleme Uygulaması. <https://apps.apple.com/tr/app/bookplayer/id1138219998?l=tr>
- Braigo. [2024]. Braigo - Braille Alfabetini Öğretmek için Kullanılan Bir Kitap Okuyucu ve Yazıcı. <https://theindexproject.org/award/nominees/404>

- BrainHQ. (2024). BrainHQ - Games to Improve Memory, Attention, Speed, and Flexibility. <https://www.brainhq.com/?v4=true&fr=y>
- Brainly. (2024). Brainly - Platform for Asking and Answering Questions. <https://www.brainpop.com/>
- BrainPOP. (2024). BrainPOP - Interactive Educational Videos. <https://www.brainpop.com/>
- Buzzmath. (2024). Buzzmath - Middle School Math Practice. <https://www.buzzmath.com/>
- CHARMM [Chemistry at HARvard Macromolecular Mechanics]. (2024). CHARMM - Molecular Simulation Program. <https://www.charmm.org/>
- Chem101. (2024). Chem101 - Chemistry Learning Platform. <https://chem101.com/>
- Chematica. (2024). Chematica - Chemical Structure Drawing and Analysis Software. <https://www.chemaxon.com/products/chematica/>
- Chematica. (2024). Chematica - Chemical Structure Drawing and Analysis Software. <https://www.chemaxon.com/products/chematica/>
- ChemCollective. (2024). ChemCollective - Online Chemistry Learning Platform. <https://chemcollective.org/>
- ChemCollective. (2024). ChemCollective - Online Chemistry Learning Platform. <https://chemcollective.org/>
- ChemDes. (2024). ChemDes - Chemical Descriptor Calculation Tool. <https://www.scbdd.com/chemdes>
- ChemDes. (2024). ChemDes - Chemical Descriptor Calculation Tool. <https://www.scbdd.com/chemdes>
- ChemDoodle. (2024). ChemDoodle - Chemical Drawing Tool. <https://www.chemdoodle.com/>
- ChemDoodle. (2024). ChemDoodle - Chemical Drawing Tool. <https://www.chemdoodle.com/>
- ChemDraw. (2024). ChemDraw - Professional Software for Drawing and Visualizing Chemical Structures.] https://www.perkinelmer.com/lab-solutions/resources/docs/DAT_ChemDraw.pdf
- ChemDraw. (2024). ChemDraw - Professional Software for Drawing and Visualizing Chemical Structures.] https://www.perkinelmer.com/lab-solutions/resources/docs/DAT_ChemDraw.pdf
- Chemical Reaction Prediction Models. (2024). Chemical Reaction Prediction Models - Models for Predicting Chemical Reactions. <https://www.reactionpredictor.com/>
- Chemicaloinformatics Tools. (2024). Chemicaloinformatics Tools- Tools for Chemicaloinformatics Research. <https://www.chemoinformaticstools.org/>

- Chemistry MCQ. [2024]. Chemistry MCQ - Chemistry Multiple Choice Questions Platform. Örnek: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.triviabucket.chemistryquiz&hl=en&gl=US>
- Chemistry MCQ. [2024]. Chemistry MCQ - Chemistry Multiple Choice Questions Platform. Örnek: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.triviabucket.chemistryquiz&hl=en&gl=US>
- Chemistry Questions. [2024]. Chemistry Questions - Online Chemistry Questions Platform. Örnek: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.swot.chemistryquiz&hl=en&gl=US>
- Chemistry Questions. [2024]. Chemistry Questions - Online Chemistry Questions Platform. Örnek: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.swot.chemistryquiz&hl=en&gl=US>
- Chemistry Quiz. [2024]. Chemistry Quiz - Online Chemistry Quiz Platform. Örnek: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cocoslabs.chemistryquiz&hl=en&gl=US>
- Chemistry Quiz. [2024]. Chemistry Quiz - Online Chemistry Quiz Platform. Örnek: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cocoslabs.chemistryquiz&hl=en&gl=US>
- ChemML. [2024]. ChemML - Machine Learning for Chemistry. <https://chemml.github.io/>
- ChemML. [2024]. ChemML - Machine Learning for Chemistry. <https://chemml.github.io/>
- Chemoinformatics Tools. [2024]. Chemoinformatics Tools - Tools for Chemoinformatics Research. <https://www.chemoinformaticstools.org/>
- Chemoinformatics Tools. [2024]. Chemoinformatics Tools- Tools for Chemoinformatics Research. <https://www.chemoinformaticstools.org/>
- ChemProp. [2024]. ChemProp - Chemical Property Prediction Software. <https://www.syrres.com/esc/chemproptm.htm>
- ChemProp. [2024]. ChemProp - Chemical Property Prediction Software. <https://www.syrres.com/esc/chemproptm.htm>
- ClassDojo. [2024]. ClassDojo - Collaborative Platform for Students. <https://www.classdojo.com/tr-tr/>
- CLC Genomics Workbench. [2024]. CLC Genomics Workbench- Genomics Analysis Software. <https://digitalinsights.qiagen.com/products-overview/discovery-insights-portfolio/analysis-and-visualization/qiagen-clc-genomics-workbench/>
- CogniFit Brain Fitness. [2024]. CogniFit Brain Fitness - App to Assess and Improve Cognitive Skills. <https://www.cognifit.com/>
- Cognimates. [2024]. Cognimates- AI and Coding for Kids. <https://cognimates.me/>
- Color Blind Pal. [2024]. Color Blind Pal- Renk Körleri için Yardımcı Uygulama. <https://colorblindpal.com/>

- Color Identifier. [2024]. Color Identifier - Renkleri Tanımlayan Uygulama. <https://imagecolorpicker.com/>
- Color Inspector. [2024]. Color Inspector - Görme Engelliler için Renk Tanıma Uygulaması. <https://imagecolorpicker.com/>
- Cymath. [2024]. Cymath - Math Problem Solver. <https://www.cymath.com/>
- Desmos. [2024]. Desmos - Beautiful, Free Math. <https://www.desmos.com/>
- DIY Nano. [2024]. DIY Nano- Nanotechnology Activities. <https://www.nisenet.org/diynano>
- DIY Sun Science. [2024]. DIY Sun Science - Experiments and Activities. <https://www.nisenet.org/sun>
- DragonBox. [2024]. DragonBox - Educational Math Games. <https://www.dragonbox.com/>
- DreamBox Learning. [2024]. DreamBox Learning - Interactive Math Lessons. <https://www.dreambox.com/>
- Duckie Deck Collection. [2024]. Duckie Deck Collection- Apps to Develop Creativity and Problem Solving Skills. <http://meb.ai/2TNhEu>
- Duolingo. [2024]. Duolingo - Interactive and Fun Language Learning Platform. <https://tr.duolingo.com/>
- Duolingo. [2024]. Duolingo - Language Learning and Reading Skills. <https://tr.duolingo.com/>
- Elevate. [2024]. Elevate - Daily Brain Training Exercises for Language, Math, Focus, and Memory.
- EMBOSS. [2024]. EMBOSS - European Molecular Biology Open Software Suite. <https://emboss.sourceforge.io/>
- Environmental Fate Modeling. [2024]. Environmental Fate Modeling - Software for Modeling Environmental Fate. <https://www.epa.gov/chemical-research/environmental-fate-models-estimation-software>
- Epic! - Digital Library and Reading Platform for Kids. <https://store.epicgames.com/en-US/>
- Gaussian. [2024]. Gaussian- Computational Chemistry Software. <https://gaussian.com/>
- Geneious. [2024]. Geneious - Bioinformatics Software. <https://www.geneious.com/>
- Genetik Analiz Araçları. [2024]. Genetik Analiz Araçları- Genetik Analiz Araçları. Örnek: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/>
- GeoGebra. [2024]. GeoGebra - Free Online Math Tools. <https://www.geogebra.org/>

- GeoGuessr. [2024]. GeoGuessr - Guess Locations on Earth. <https://www.geoguessr.com/tr>
- GeoGuessr. [2024]. GeoGuessr - Guess Locations on Earth. <https://www.geoguessr.com/tr>
- Google Earth. [2024]. Google Earth - Explore the World in 3D. <https://earth.google.com/web/@54.02331291,68.1983325,-15271.17085391a,63185266,46976471d,35v,1.71056147h,0t,Or/data=OgMKATA>
- Google Teachable Machine. [2024]. Google Teachable Machine- Train a Computer. <https://teachablemachine.withgoogle.com/> Chem101. [2024]. Chem101 - Chemistry Learning Platform. <https://chem101.com/>
- Historia. [2024]. Historia - Interactive Lessons for History. <https://www.historia.com.tr/>
- Historypin. [2024]. Historypin - Explore Historical Photos and Stories. <https://www.historypin.org/en/>
- Homer. [2024]. Homer- Personalized Reading Plan for Kids. <https://ohmyhome.com/en-sg/homer/>
- IBM Watson. [2024]. IBM Watson- AI for Education. <https://www.ibm.com/watson>
- Isaac Physics. [2024]. Isaac Physics - Physics Learning Platform. <https://isaacphysics.org/>
- IXL Learning. [2024]. IXL Learning- Practice and Mastery for All Learners. <https://www.ixl.com/>
- iCivics. [2024]. iCivics - Teach American Government and Citizenship. <https://www.icivics.org/>
- iTooch. [2024]. iTooch - Interactive Exercises and Tests.
- Kahoot!. [2024]. Kahoot! - Learning Games | Make Learning Awesome! <https://kahoot.com/>
- Kahoot. [2024]. Kahoot - Interactive Quizzes for Students. <https://kahoot.com/>
- Khan Academy Physics. [2024]. Khan Academy Physics - Online Physics Lessons. <https://www.khanacademy.org/science/physics>
- Khan Academy. [2024]. Khan Academy- Free Online Courses, Lessons & Practice. <https://www.khanacademy.org/>
- Khan Academy. [2024]. Khan Academy- Interactive Lessons for Students. <https://www.khanacademy.org/>
- Little Alchemy. [2024]. Little Alchemy - Discovering New Combinations. <https://littlealchemy.com/>
- MathFacts Pro. [2024]. MathFacts Pro- Math Facts Practice. <https://mathfactspro.com/>
- MathFacts Pro. [2024]. MathFacts Pro- Math Facts Practice. <https://mathfactspro.com/>

- Mathigon. [2024]. Mathigon - Discover and Explore Mathematics. <https://mathigon.org/>
- Mathletics. [2024]. Mathletics - Online Math Program for K-12. <https://www.mathletics.com/>
- Mathseeds. [2024]. Mathseeds - Learn Math Online. <https://www.mathseeds.com/>
- Mathspace. [2024]. Mathspace - Adaptive Math Program. <https://www.mathspace.co/>
- Mathspace. [2024]. Mathspace - Adaptive Math Program. <https://www.mathspace.co/>
- Mathway. [2024]. Mathway - Math Problem Solver. <https://www.mathway.com/>
- MIT App Inventor. [2024]. MIT App Inventor - Build Your Own Apps. <https://appinventor.mit.edu/>
- MIT App Inventor. [2024]. MIT App Inventor - Build Your Own Apps. <https://appinventor.mit.edu/>
- Microsoft Math Solver. [2024]. Microsoft Math Solver - Math Problem Solver App. <https://mathsolver.microsoft.com/>
- Mission US. [2024]. Mission US- Interactive American History Game. <https://www.mission-us.org/>
- Mystery Science. [2024]. Mystery Science - Open-and-Go Lessons for K-5 Science. <https://mysteryscience.com/>
- National Geographic Kids. [2024]. National Geographic Kids- Explore Geography and Nature. <https://kids.nationalgeographic.com/>
- NCBI GenBank. [2024]. NCBI GenBank - National Center for Biotechnology Information GenBank. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>
- NCBI Tools. [2024]. NCBI Tools- National Center for Biotechnology Information Tools. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/>
- Nearpod. [2024]. Nearpod - Interactive Presentations for Learning. <https://nearpod.com/>
- PhET Interactive Simulations. [2024]. PhET Interactive Simulations - Interactive Physics Simulations. <https://phet.colorado.edu/>
- Photomath. [2024]. Photomath - Math Solver App. <https://photomath.app/>
- Physbot. [2024]. Physbot - Physics Robot. Örnek: <https://www.physbot.co.uk/>
- Physics Toolbox Suite. [2024]. Physics Toolbox Suite- Measure Physical Quantities. <https://www.vieyrasoftware.net/>
- Physics Toolbox Suite. [2024]. Physics Toolbox Suite- Physics Tools. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.chrystianvieyra.physicstoolboxsuite&hl=en&gl=US>

- PhysicsCalc. [2024]. PhysicsCalc - Physics Calculator. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.simplicitydevs.physicscalc&hl=en&gl=US>
- PhysX. [2024]. PhysX - Physics Engine. <https://developer.nvidia.com/gameworks-physx-overview>
- Polyup. [2024]. Polyup - Algebra Games and Activities. <https://www.polyup.com/>
- Prodigy. [2024]. Prodigy - Math Learning Platform. <https://www.prodigygame.com/>
- PyMOL. [2024]. PyMOL - Molecular Visualization Software. <https://pymol.org/>
- Quizlet. [2024]. Quizlet - Interactive Flashcards for Learning. <https://quizlet.com/tr>
- Raz-Kids. [2024]. Raz-Kids - Interactive Platform for Reading Skills. <https://www.raz-kids.com/>
- RDKit. [2024]. RDKit - Open-Source Cheminformatics Software. <https://www.rdkit.org/>
- Reading Eggs. [2024]. Reading Eggs - Interactive Program for Reading Skills. <https://readingeggs.co.uk/>
- Reading IQ. [2024]. Reading IQ - Thousands of Books and Stories for Kids. <https://www.readingiq.com/>
- Safety Data Sheet [SDS] Analysis Tools. [2024]. Safety Data Sheet [SDS] Analysis Tools- Tools for Analyzing Safety Data Sheets. <https://www.ilpi.com/msds/tools/>
- Science Experiments. [2024]. Science Experiments - Fun and Educational Activities. <https://www.sciencebuddies.org/stem-activities>
- Science Journal. [2024]. Science Journal - Make and Record Observations. <https://sciencejournal.withgoogle.com/>
- Science Journal. [2024]. Science Journal - Make and Record Observations. <https://sciencejournal.withgoogle.com/>
- Science Journal. [2024]. Science Journal - Make and Record Observations. <https://sciencejournal.withgoogle.com/>
- Science360. [2024]. Science360 - Video Library. <https://www.nsf.gov/news/science360/>
- Seesaw. [2024]. Seesaw - Platform for Sharing Learning Process. <https://seesaw.com/>
- Simple Machines by Tinybop. [2024]. Simple Machines by Tinybop - Learn How Machines Work. <https://www.tinybop.com/apps/simple-machines>

- Squiggle Park. [2024]. Squiggle Park - Games and Activities for Reading and Writing. <https://www.commonsense.org/education/reviews/squiggle-park>
- Starfall. [2024]. Starfall - Interactive Platform for Reading and Writing. <https://www.starfall.com/h/>
- STEM Islands. [2024]. STEM Islands - Educational Adventure Game. <https://stemislands.com/>
- Symbolab. [2024]. Symbolab - Math Solver. <https://www.symbolab.com/>
- Synthia. [2024]. Synthia - Synthetic Biology Software. <https://www.synthia.org/>
- The Magic School Bus: Oceans. [2024]. The Magic School Bus: Oceans - Explore the Ocean. <https://apps.apple.com/us/app/the-magic-school-bus-oceans/id708255522>
- The Robot Factory by Tinybop. [2024]. The Robot Factory by Tinybop - Design and Build Robots. <https://www.tinybop.com/apps/robot-factory>
- Thinkrolls. [2024]. Thinkrolls - Physics-Based Puzzle Game. <https://www.thinkrolls.com/>
- Time Zone X. [2024]. Time Zone X - Explore Time Zones and Countries. <https://www.timezonedb.com/>
- TimeMaps. [2024]. TimeMaps - Interactive Maps for History. <https://timemaps.com/>
- Toca Lab: Elements. [2024]. Toca Lab: Elements - Discover the Elements. <https://tocaboca.com/app/toca-lab-elements/>
- Tox21. [2024]. Tox21 - Toxicology Testing Tool. <https://tripod.nih.gov/tox21/>
- Wolfram Alpha. [2024]. Wolfram Alpha- Computational Intelligence. <https://www.wolframalpha.com/>
- Zearn Math. [2024]. Zearn Math- Personalized Math Curriculum. <https://www.zearn.org/>







**T.C. MİLLÎ EĞİTİM
BAKANLIĞI**



T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
YENİLİK VE EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Emniyet Mahallesi, Milas Sokak, No.8
Yenimahalle / ANKARA



    mebyegitek

 yegitek.meb.gov.tr

ISBN 978-975-11-7586-1



9 789751 175861