

## Yapay Zekanın Eğitimdeki Etkisinin İncelenmesi Üzerine Bir Alan Araştırması

Mehmet Sait Korkmaz<sup>1\*</sup>, Sümeyye Polat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eğitim Fakültesi, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Türkiye

<sup>2</sup>Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sosyal Bilimler ve Türkçe Eğitimi Anabilim Dalı, Sosyal Bilgiler Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Türkiye

\*([mskorkmaz@mehmetakif.edu.tr](mailto:mskorkmaz@mehmetakif.edu.tr))

**Özet** – İnsanların yeteneklerini makineye yaptırma isteği insan makine etkileşimini artırarak insanların yaptığı faaliyetlerin makinalar tarafından yapılmasının önünü açmıştır. Belirli bir görev için özelleşerek öğretim sunan eğitim robotları ile öğretmenlere yardımcı gözetmen robotlar tasarlanabilir. Gözetmen robotlar yardımıyla öğrenci çalışmalarını inceleyerek destek sağlayan gözetmenlere doğru bir yönelim vardır. Eğitimin geleceğinde üzerinde çok fazla yüke sahip olan öğretmenlerin rol ve görevlerini yapay zeka açısından tekrar değerlendirerek incelemekte fayda bulunmaktadır. Eğitim amacıyla çok fazla emek veren öğretmenlerin sınırsız görevleri arasında yapay zekanın sağladığı olanak ve yetilerin bu çalışma kapsamında araştırılması sağlanmıştır. Yapay zeka tabanlı teknik ve teknolojilerden olan görüntü işleme ve derin öğrenme yöntemleri kullanarak eğitimi kolaylaştıran ve öğretmenlere yardımcı araçların geliştirilmesi mümkündür. Ancak, yapay zeka destekli robotlar gibi duygusuz ve duygusuz varlıkların öğretmenlerin yerini alması gibi yaklaşımların doğru olmadığını belirtmekteyiz. Çünkü, robotlar tek bir görev için özelleşebilen yardımcı araçlardır. Bu araçların yıllarca eğitim alanında farklı eğitimlerden geçen insanların yerini alması mümkün değildir. Bu kapsamda, öğretmenlere yardımcı olmak üzere geliştirilen görüntü işleme ve derin öğrenme tabanlı yapay zeka araçlarının sınıfların içinde ve dışındaki eğitime etkileri araştırılmaktadır. Derin öğrenme, önceden eğitilmiş mimariler yardımıyla ya da temel convolution katmanları yardımıyla sıfırdan oluşturulabilen ağlardan oluşmaktadır. Görüntü işleme ise görüntülerin kenar tespiti, özniteliklerin çıkartılması ve sınıflandırılması gibi farklı görevleri gerçekleştirebilen yüksek teknoloji alanıdır. Bu iki alan yardımıyla robotlara öğrenme ve gördüklerini algılayarak yorumlama yeteneği kazandırılması mümkün olabilmektedir.

**Anahtar Kelimeler** – Eğitim Robotu, Öğretmen Eğitimi, Öğretim, Yapay Zeka, Yardımcı Araç

### I. GİRİŞ

İnsanlara ait beş duyu özelliklerinden olan görme, düşünme, işitme, algılanma, veya dokunma gibi yeteneklerin duygusuz ve duygusuz makinelerle aktarılması istenmesi yapay zeka konusunu doğurmuştur. Günümüzde eğitim başta olmak üzere farklı alanda insanlara yardımcı olmak üzere insansı faaliyetlerin makinelerle yaptırılmaya çalışıldığı görülmektedir. Yapay zekanın, enerji tahmininden bitkilere ait hastalıkların

sınıflandırıldığı çalışmalara kadar pek çok alanda aktif bir şekilde kullanıldığı görülmektedir [1]–[3]. Bu alanlar arasında eğitim alanı incelendiğinde ise Tensorflow lite adı verilen makine cihazları üzerinde çalışan derin öğrenme kütüphaneleri içerisinde çalıştıran araçlar yardımıyla etkili robot işlevleri oluşturmanın önü açılmıştır. Etkili robotların işlevlerini artırmak için gün geçtikçe kullanımı artan raspberry pi, jetson nano gibi mikro işlemci destekli IoT (Internet of things) cihazlarının gelişmesinin önemli bir etkisi

bulunmaktadır. Derin öğrenmenin yanında, eğitimde kullanılan robot makinelerinin geliştirilmesinde bir diğer önemli özelliğe ihtiyaç bulunmaktadır. Bu özellik, herhangi bir insandaki görme yetisini makineye belirli bir görev için kazandıracak teknolojidir. Bilgisayarla görü ya da görüntü işleme teknolojisi ise robot tasarımında kullanılan IoT cihazlarının yetkinliğini, gelişmesini ve yaygınlaşmasını artırmaktadır [4]–[6]. Bilgisayarla görü, herhangi bir makinenin çevresi ile iletişimini artırarak çevrede gördüklerini algılama ve yorumlama özelliğini sağlamaktadır.

Yapay zeka içerdiği kütüphaneler yardımıyla insanlara ait görevlerin makine tarafından yapılması sağlayan kütüphanelerden oluşmaktadır. Makinelerin normal şartlar altında bir öğretmenin gün içerisinde kolaylıkla yaptığı bir görevi yerine getirmesi mümkün değildir. Bunu yapabilmek için eğitimcinin bir yetisini makineye öğretmek gerekmektedir. Bu noktada eğitime ait bir akıl yürütme, problem çözme gibi çevre ile uyumlu cihazların geliştirilmesi oldukça zordur. Zorluğun ana sebebi insana ait çok fazla yetenek ve özellik bulunmaktadır. Yapay zeka destekli bir eğitim aracı ise sadece belir bir görev için eğitilmesi gerekmektedir. Eğitim sırasında ise önceden eğitilmiş derin öğrenme mimarileri ve bilgisayar görünüm çevreyi algılama özellikleri ile gerçekleştirilmesi mümkündür [7], [8].

Son zamanlarda, günlük faaliyetlerimize de giren yapay zeka araçları ile birlikte bu alanda büyük değişimler yaşanmaktadır. Yaşanan değişimlerin temelinde uzman sistemler, konuşma ve ses tanıma, doğal dil işleme, engel tanıma gibi yapay zeka alt alanlarındaki gelişmelerdir. Belirtilen alt alanlar başta olmak üzere binlerce yapay zeka alt alanı bir biri ile oldukça yakın ilişki içerisinde. Eğitim başta olmak üzere gerçek hayattaki birçok problemin çözümünde birden fazla yapay zeka alt alanı birlikte kullanılabilir. Yapay zeka alt alanlarından biri olan doğal dil işleme kütüphaneleri bir cümleyi algılama, kelimelere ayırma, duyguyu ortaya çıkarma gibi pek çok konuda çığır açacak gelişmeleri sağlayacak şekilde gelişmiştir [9]. Bu yeteneğin ve kabiliyetlerin eğitim robotlarına kazandırılması ile yapay zeka destekli öğretim asistanlarının gelişmesinin önü açılmıştır [10].

Dünya genelinde kabul gören, etkili bir okul olan Georgia Institute of Technology okulundaki bir

profesör derse girdiği bir sınıfta, 2016 yılında yapay zeka destekli asistan olan Jill Watson'ı tanıtmıştır. Bu öğretim asistanı çevrim içi eğitim veren yapay zeka destekli bir sınıf için IBM'in Watson platformu temel alınarak tasarlanmıştır. Bu ürünün yetenek ve kabiliyeti bu sınıfta verilen kurslarda öğrencilerin sorduğu sorulara önceden eğitilmiş modellere göre cevap vermektir [10].

Geçtiğimiz salgın döneminde de yaygınlaşan çevrimiçi eğitimlerin hız kazanması ile birlikte mevcut teknolojilerdeki gelişmeler eğitim alanında öğretmenlere yardımcı yeni yetenek ve kabiliyetlerin gelişmesine imkan tanımaktadır. Yapay zeka tabanlı çevrimiçi asistanlarının yaygınlaşması eğitim dünyasında öğretmenlere, asistanlara yardımcı araçların geliştirilmesinin önünü açmıştır. Makineler, insandaki belirli bir görevi yerine getirme konusunda başarılı olsa da eğitimde yardımcı araçların geliştirilmesinde büyük bir potansiyele sahip olduğunu kanıtlamıştır [11].

Edwards ve Edwards, çevrimiçi eğitim asistanlarının daha da yaygınlaşarak eğitim, öğretim alanında otomatik yanıt verme gibi özellikler ile daha da yaygınlaşacağını belirtmektedir [11]. Eğitim dünyasının bu tür makinelerle ne kadar hazır olduğuna yönelik çok fazla soru olmakla birlikte bu teknolojinin gelişerek ilerleyeceği eğitimcilerin görüşlerine göre hareket edeceği öngörülmektedir.

## II. İLİŞKİLİ ÇALIŞMALAR

İnsanların günlük yaşamlarına yardımcı olmak amacıyla tasarlanmış makine araçlarının geliştirilmesinde son zamanlarda önemli ilerlemeler görülmüştür. Eğitim başta olmak üzere farklı görev alanları içerisinde tasarlanan robotlar bir dizi görevi gerçekleştirebilmektedir. Bu görevlere bakıldığında robotlar otizmli çocuklara terapi, demansı olan yaşlı insanlara yardım etme gibi pek çok görevde gerçek zamanlı olarak kullanılmaktadır [12]–[14].

Garcia vd., gerçek zamanlı olarak insana ait yüz ifadesinden duygu tanımlama gerçekleştirmiştir [15]. Bu gibi farklı yetkinlikler düşünüldüğünde robotların toplum çalışma sahasına girmesi kaçınılmazdır. Ancak burada makinenin insan ile etkileşiminde gerekli gereksinimlerin karşılanması gerekmektedir. Bundan dolayı belirli bir amaç için

geliştirilen sosyal robotların son kullanıcılar ile ilişkisinde gerçekçi ve samimi ilişkiler kurması için becerilerinin geliştirilmesi gerektiği ifade edilmektedir [15].

Niemi yapay zekanın gelecekte öğrenmeyi nasıl değiştireceği ve insanların makine öğrenimi ile etkileşimde hangi rolü oynayacağını içeren bir araştırma yapmıştır [12]. Yapay zeka, insanları bilişsel ve bilişsel olmayan görev alanlarında desteklemek için birçok yetenek sağladığını ifade etmektedirler. Belirtilen çalışmada yapay zeka destekli araçların katılım, öz yeterlilik, empati konularında yeterliliğinin eksik olduğu ifade etmektedir.

Chassignol vd., diller arasında çeviri, karar verme, görsel yorumlama, konuşma tanıma gibi görevleri yerine getirmek için insansı kabiliyetlerinin makineler tarafından yapılmasını yapay zeka olarak tanımlamaktadır [13].

Loeckx, hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin eğitimde ve öğretimdeki yüklerini azaltmak için etkili öğrenme deneyimleri sunan yapay zeka araçlarının önemli olduğunu bildirmektedir. Eğitim kaynaklarının kişileştirilmiş öğrenme deneyimleri, oyunlaştırma gibi klasik eğitim içerikleri ile birleştirdiğinde yapay zeka uygulamalarını geliştirmenin birçok fırsatı bulunmaktadır [14].

Ohlsson'un teorisinde, bir hatanın sonucuna göre öğrencilerin öğrenebildiği ifade edilmektedir [15]. Öğretmen, fiziksel sınıf ortamında olası zorluklarda öğrenciler ile hemen iletişime geçerek problemi çözebilmektedir. Ancak, çevrimiçi ortamlarda öğretmenin gerçekleştirdiği bu eylemi gerçekleştirecek bir mekanizma bulunmamaktadır. Burada otomatik olarak sorunu geri bildirim yaparak hamle yapacak yapay zeka tabanlı algoritmaların geliştirilmesi gerekmektedir.

Pedagojik olarak yapay zeka algoritmaları ile desteklenerek geliştirilen laboratuvarlarda zorluklarla karşılaşan öğrencilere uygun geri bildirim vermek için akıllı sanal laboratuvar geliştirilmiştir [16].

Yukarıda belirtilen sanal laboratuvarlar gibi geri bildirim yapan organize edilmiş zengin içeriğe sahip web siteleri de bulunmaktadır. Bu zengin içerikli eğitim içerik sitelerinden biri olan Jutge.org sitesinde öğrencilerin sorunları geri bildirim yoluyla aşamalı olarak çözülmektedir [17].

Öğrencilerin sorunları aşamalı olarak çözüme kavuşturularak öğrencilerin hatalarından ders çıkartması hedeflenmektedir.

### III. EĞİTİMDE TEKNOLOJİ

Eğitimin yapıldığı sınıf ya da dışında teknolojilerin kullanılması yeni bir fikir değildir. Gerçek hayattaki problemler ve sorunlar ortaya çıktıkça yeni imkanlar da ortaya çıkmaya devam etmektedir [18]. Bir profesöre yardımcı çevrim içi öğrenci sorularını cevaplandırarak eğitim asistanından hesap makinesine kadar pek çok görev için tanımlanmış yapay zeka destekli araç bulunmaktadır. Eskiden kullanılan herhangi bir yetisi olmayan kara tahtalar yerine akıllı tahtalara doğru bir yönelim bulunmaktadır. Bu şekilde yönelimdeki ana hedef, öğrenciye etkileşimli bir şekilde daha iyi bir eğitim vermektir. Bu tür eğitimler statik grafikler yerine bilgisayar destekli slayt gösterilerinin geliştirilmesi yoluyla yüz yüze ve çevrim içi ortamlarda yaygınlaşarak artmaktadır. McPherson'un World Wide Web'i ortaya çıkarmasından bugüne eğitimde teknoloji destekli eğitim tartışılmaktadır [19].

İnsansı faaliyetlerin makinalara aktarılmasında bir artış bulunmaktadır. Bu artışın sonucunda eğitimde makineleşmede artış meydana gelmektedir. Eğitim alanında kullanılan makinalar, insanlar ile etkileşime giren otonom makinalar olarak tanımlanmaktadır [20]. İlk olarak 1980'li yıllarda kullanılmaya başlayan eğitimde makineleşme araçları günümüzde giderek daha popüler hale gelmiştir [21]. Bu makineleşme araçları öğretmen ve öğrenci arasında köprü olabilecek sosyal robot görevini üstlenmektedir [22].

Eğitimde çeşitli salgınlardan dolayı çevrimiçi eğitim vermenin değerini çevreleyen tartışmalar olduğu gibi eğitimde insana ait bir özelliği yapabilen makine parçaları olan robotların geliştirilmesi birçok farklı görüşün de doğmasına yol açmıştır [23]. Görüşlerden bazıları, öğrencilerin makineleşmiş robotlar yerine ruhu, duygusu ve tam bir öğretme yetisine sahip öğretmenlerin öğrenci eğitimde daha fazla tercih edildiği belirtilmiştir [24]. Görüşlerin bir kısmı ise yardımcı olarak öğrenciler arasında etkileşimin artması ve eğlenceli bir eğitim içeriğinin hazırlanabilmesi için öğretmenlere yardımcı yapay zeka destekli araçların geliştirilmesini desteklemektedir [24].

Eğitimde yapay zeka destekli robot araçlarının olmasının faydalı olduğunu belirten araştırmacılar da bulunmaktadır. Öğrencinin öğrenmesine güvenilir bir kaynak olarak olumlu etkilerini belirten çalışmalar bulunmaktadır [25]. Robot araçları, eğitim alanında var olan bilgileri aktarabilecek kapasiteye getirilebilmektedir. Bir başka çalışmada robotlar tarafından verilen yardımcı eğitimlerin katılımcılar tarafından olumlu geri bildirim aldığını göstermektedir [26]. Bu çalışmalara benzer bir başka çalışmada ise çevrimiçi olarak evde derse giren öğrencilere sınıf ortamında derse katılmaları, arkadaş ve akademisyenleri ile birlikte eş zamanlı olarak etkileşime girmelerini sağlayan sosyal robotlar kullanılmıştır [27]. Yapılan bu çalışmalar, sosyal robotların eğitimde öğretmen ve akademisyenlere yardımcı bir araç olduklarını doğrulamaktadır. Buradan makale kapsamında çıkartılan kanıtlar da değerlendirildiğinde robot tarzı araçların eğitimde yardımcı araç olarak kullanılmasının daha mantıklı olduğunu göstermektedir.

Eğitimde etkin olarak kullanılan robot araçları, öğrenme çıktılarına kolaylaştırma potansiyeline sahiptir. Castellano vd., eğitimde robot araçlarının kullanımının daha etkin olabilmesi için robotların insan ve makineler arasındaki sosyal bağın oluşturulmasından bahsedilmektedir [27]. İnsan ve makine etkileşimi artırmanın da empatik mesajları kullanma becerisinin yanında sosyal ipuçları değerlendirmeye de katkı sağlanacağı düşünülmektedir [28].

Li vd. insansı eğitimin robotlar tarafından yapılan eğitimden daha etkili olduğunu her iki taraf tarafından hazırlanan videolardan bilgi almaya çalışan öğrencilerden anlaşılmasını sağlamıştır [24]. Belirttiklerine göre bir eğitimcinin verdiği eğitimi alan öğrenciler daha uzun bir süre de bile verilen eğitimi hatırlayabilmektedir. İnsansı eğitime benzetilmesinin robotları fiziksel bir beden gereksinimine sokmuştur [29]. Bu bedenleri tasarlayıp inşa edebilmek için somutlaştırılmış makine tasarımlarına ihtiyaç doğurmaktadır. Fiziksel olarak somutlaştırılmış makine tasarımları, plastik, metal gibi diğer farklı malzemelerden yapılabilmektedir.

Öğrenme ortamında etkileşimi artırarak öğrencinin anlama yetisini artıracak eğitimi teşvik etmek amacıyla kurulmuş yapay zeka destekli sanal laboratuvarlar bulunmaktadır. Bu

laboratuvarlar sınıftaki etkileşimin kalitesini ölçebilmek amacıyla doğal dil işleme, makine öğrenme, konuşma tanıma gibi çok farklı işlevleri yapabilecek yapay zeka alt alanlarından faydalanılmaktadır [30]. Bir başka yapay zeka tabanlı sistemde ise öğrencilere doğru cevaplar yerine ayrıntılı geri bildirim sağlayan içerik üreticili ortamlar sunulmaktadır [31].

İlişkili çalışmalar başlığı altında yapay zeka destekli sanal içerik üretimi yapan, sınıflarda etkileşimi artıran, öğrencilere sorulan sorulara detaylı cevaplar geri bildiren yaklaşımlar olmasına rağmen incelemedeki araştırmalar pedagojik teorilerle bağlantıları yoktur.

#### IV. EĞİTİMDE YAPAY ZEKANIN FAYDALARI

Kişiselleştirilmiş öğrenme sistemleri, yüz tanıma sistemleri, otomatik değerlendirmeler, sosyal medya sohbet odaları yapay zekanın alt alanları olan makine öğrenme sistemleri ve algoritmalar tarafından desteklenmektedir [13].

##### A. *Kişiselleştirilmiş Öğrenme Sistemleri*

Öğrenmenin uygulamalı olarak yapıldığı akıllı öğretim sistemleri olarak bilinen kişiselleştirilmiş öğrenme sistemleri, öğrencilere ve öğretmenlere yardımcı bir yapay zeka uygulama araçlarındandır. Öğrencilerin konuya göre farklı öğrenme içeriklerine kolayca erişmelerine imkan sağlayan önemli sistemlerdendir [32]. Bu sistemlerde öğrenci ya da öğretmen bir ders içeriğini araştırmada video destekli içerikleri kullanarak bir konu hakkında detaylı bilgilere kısa süre içerisinde erişim sağlayabilecektir. Microsoft'un 2000 den fazla öğrenci ile yapılan araştırmalarında yapay zekanın öğrencinin öğrenme sürecine pozitif anlamda katkı sağladığını göstermektedir [32]. Bu tür çalışmalarda ana hedef öğrencinin eksik olduğu konuları belirleyerek o konulardaki boşlukları giderecek öğrenme araç ve materyallerinin sağlanmasıdır. Ancak, bu sistemlerde de öğrencinin duygusal ve motivasyonel durumlarına katkı sağlayacak yaklaşımlara sahip değillerdir [32].

##### B. *Otomatik İçerik Değerlendirme Sistemleri*

Öğretmenler tarafından verilen ödev, sınav içeriği, sınav gibi içeriklerin otomatik olarak puanlamasını içeren sistemleri temsil etmektedir. Otomatik değerlendirme sistemlerinde geliştirilen makine ya da derin öğrenme tabanlı yapay zeka

algoritmaları öğretmen iş yükünü azaltarak kapasite ve üretkenliği artıracak yönetim sistemlerine sahiptir.

Büyük çevrimiçi kurslardan olan Coursera ve EdX gibi kurs sağlayıcıları öğrenci ödev içeriklerini otomatik değerlendiren sistemleri kendilerine entegre etmişlerdir [32]. Buna benzer şekilde dünya genelinde 500'den fazla ülkede öğrenci içeriklerini değerlendirerek puanlamak için Gradescope adlı araç kullanılmaktadır [31]. İçerik değerlendirme sistemleri, öğretmenlere sınav sorularını okumada yardımcı olarak işaretlemelerine göre puanlama da yapılmaktadır.

### C. Sosyal Ağ Ortamları

Sosyal ortamlar, sosyal medya aracılığıyla öğretmen ile öğrenci arasındaki bağlantıyı artırarak birbirleri ile irtibat kurmaları için köprü oluşturmaktadır. Araştırmacılar, öğrenmeyi sınıfın dışına taşıyarak genişletmek için öğrenci öğretmen ilişkilerini derinleştirerek Facebook gibi ortamları kullanmanın önemini belirtmektedirler [33].

Farklı akademisyenler, eğitimde sosyal ortamların rolünü inceleyerek sosyal ortamların öğretmen ve öğrenci öğrenimi üzerindeki etkilerini tanımladılar [34]. Sohbet odaları olarak tanımlanan yapay zeka ortamlarında öğrenci ve öğretmen arasında eğitim işlemleri gerçekleştirilebilir [35], [36]. Georgia Eyalet Üniversitesi'nde öğrencilerin üniversiteye kabullerinde kayıt işlemlerinin gerçekleştirilmesine yardımcı olmak için Pounce adlı metin tabanlı sohbet robotu tasarlanmıştır [36].

### V. SONUÇLAR

Yapay zeka tabanlı uygulamalar, öğretmenlerin öğrenciler ile ilgili eğitim ve öğretim deneyimlerini olumlu yönde etkilemektedir. Aynı zamanda eğitim ve öğretim de yaşanan zorlukların ve endişeleri azaltarak irdelenmesinin önü açılmaktadır. Ancak tüm bu faydalı özelliklerin yanında yapay zeka insan etkileşiminin yerine geçmesi mümkün değildir [37], [38].

Eğitim alan kişilerin daha iyi eğitim alabilmesi için binlerce araştırmacı tarafından en iyi eğitimin nasıl verileceği yönünde literatürde birçok çalışma bulunmaktadır. Çok çeşitli öğrenme yöntem ve stillerine sahip teknikler ile yapay zeka eğitim ve öğretiminde uzmanlara yardımcı bir araç olarak kabul etmekteyiz.

Özet olarak makineleşmiş robotlar tarafından verilen eğitimde yetersizlikler ve empati eksikliklerinin olacağı görülmektedir. Bu sebepten dolayı salgın gibi çevrimiçi eğitimin zorunlu olacağı eğitim dönemleri düşünüldüğünde eğitilmiş robotların öğretmen ya da akademisyene yardımcı bir araç olarak kullanılmasının daha mantıklı olacağı araştırmacılar tarafından öngörülmektedir [24]. Yapay zeka araçları, eğitimi daha etkileşimli kılabilmek adına geliştirilen eğitimciye yardımcı bir araç olarak kabul etmekteyiz. Duyu ve duyu yönünden bir öğretmen olası sınıf içi veya dışı problemlere anında çözüm sağlarken, yapay zeka destekli araçların bunu gerçekleştirmesi oldukça zordur. Sanal laboratuvarlardaki sınıf içi problemlere çözüm sağlayan, geri bildirim yeteneği olan çok görevli yapay zeka araçların geliştirilmesi ile eğitimde daha yardımcı araçların geliştirilmesi yakın gelecekte mümkün olabilir.

### KAYNAKLAR

- [1] Ö. Kuşcu, H. Çetiner, and Ö. Çetin, "Development of a web interface for performing morphological operations on CUDA platform," *Comput. Appl. Eng. Educ.*, vol. 24, no. 5, pp. 787–798, 2016.
- [2] H. Çetiner, "Citrus disease detection and classification using based on convolution deep neural network," *Microprocess. Microsyst.*, vol. 95, no. 104687, pp. 1–10, Nov. 2022, doi: 10.1016/j.micpro.2022.104687.
- [3] H. Çetiner and İ. Çetiner, "Analysis of Different Regression Algorithms for the Estimate of Energy Consumption," *Eur. J. Sci. Technol.*, no. 31, pp. 23–33, Dec. 2021, doi: 10.31590/ejosat.969539.
- [4] F. E. Morgan *et al.*, "Military applications of artificial intelligence: ethical concerns in an uncertain world," Rand Project Air Force Santa Monica Ca Santa Monica United States, 2020.
- [5] W. Wang, H. Liu, W. Lin, Y. Chen, and J.-A. Yang, "Investigation on Works and Military Applications of Artificial Intelligence," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 131614–131625, 2020.
- [6] M. M. Maas, "How viable is international arms control for military artificial intelligence? Three lessons from nuclear weapons," *Contemp. Secur. Policy*, vol. 40, no. 3, pp. 285–311, 2019.
- [7] F. Chollet, *Deep learning with Python*, vol. 361. Manning New York, 2018.
- [8] S. Gollapudi, *Learn computer vision using OpenCV: with deep learning CNNs and RNNs*. Apress, 2019.
- [9] J. Gu *et al.*, "Recent advances in convolutional neural networks," *Pattern Recognit.*, vol. 77, pp. 354–377, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2017.10.013>.
- [10] J. Kim, K. Merrill, K. Xu, and D. D. Sellnow, "My

- Teacher Is a Machine: Understanding Students' Perceptions of AI Teaching Assistants in Online Education," *Int. J. Human-Computer Interact.*, vol. 36, no. 20, pp. 1902–1911, Dec. 2020, doi: 10.1080/10447318.2020.1801227.
- [11] A. Edwards and C. Edwards, "The machines are coming: future directions in instructional communication research," *Commun. Educ.*, vol. 66, no. 4, pp. 487–488, Oct. 2017, doi: 10.1080/03634523.2017.1349915.
- [12] H. Niemi, "AI in learning: Preparing grounds for future learning," *J. Pacific Rim Psychol.*, vol. 15, p. 18344909211038104, Jan. 2021, doi: 10.1177/18344909211038105.
- [13] M. Chassignol, A. Khoroshavin, A. Klimova, and A. Bilyatdinova, "Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 136, pp. 16–24, 2018.
- [14] J. Loeckx, "Blurring boundaries in education: Context and impact of MOOCs," *Int. Rev. Res. Open Distrib. Learn.*, vol. 17, no. 3, pp. 92–121, 2016.
- [15] X. Zhai *et al.*, "A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020," *Complexity*, vol. 2021, p. 8812542, 2021, doi: 10.1155/2021/8812542.
- [16] S. Munawar, S. K. Toor, M. Aslam, and M. Hamid, "Move to smart learning environment: Exploratory research of challenges in computer laboratory and design intelligent virtual laboratory for eLearning technology," *EURASIA J. Math. Sci. Technol. Educ.*, vol. 14, no. 5, pp. 1645–1662, 2018.
- [17] J. Petit *et al.*, "Jutge. org: Characteristics and experiences," *IEEE Trans. Learn. Technol.*, vol. 11, no. 3, pp. 321–333, 2017.
- [18] D. D. Sellnow and R. Kaufmann, "Instructional communication and the online learning environment: Then, now, and next," in *Handbook of instructional communication*, Routledge, 2017, pp. 195–206.
- [19] S. S. McPherson, *Tim Berners-Lee: Inventor of the World Wide Web*. Twenty-First Century Books, 2009.
- [20] R. Gockley, J. Forlizzi, and R. Simmons, "Natural person-following behavior for social robots," in *Proceedings of the ACM/IEEE international conference on Human-robot interaction*, 2007, pp. 17–24.
- [21] W. Johal, G. Castellano, F. Tanaka, and S. Okita, "Robots for learning," *International Journal of Social Robotics*, vol. 10. Springer, pp. 293–294, 2018.
- [22] T. Belpaeme, J. Kennedy, A. Ramachandran, B. Scassellati, and F. Tanaka, "Social robots for education: A review," *Sci. Robot.*, vol. 3, no. 21, p. eaat5954, 2018.
- [23] A. Javaheri *et al.*, "Public vs media opinion on robots," *arXiv Prepr. arXiv1905.01615*, 2019.
- [24] J. Li, R. Kizilcec, J. Bailenson, and W. Ju, "Social robots and virtual agents as lecturers for video instruction," *Comput. Human Behav.*, vol. 55, pp. 1222–1230, 2016.
- [25] A. Edwards, C. Edwards, P. R. Spence, C. Harris, and A. Gambino, "Robots in the classroom: Differences in students' perceptions of credibility and learning between 'teacher as robot' and 'robot as teacher,'" *Comput. Human Behav.*, vol. 65, pp. 627–634, 2016.
- [26] E. Park, K. J. Kim, and A. P. Del Pobil, "The effects of a robot instructor's positive vs. negative feedbacks on attraction and acceptance towards the robot in classroom," in *Social Robotics: Third International Conference, ICSR 2011, Amsterdam, The Netherlands, November 24-25, 2011. Proceedings 3*, 2011, pp. 135–141.
- [27] D. Robotics, "Blended learning/Hybrid classroom," *Double*. Retrieved from, 2017.
- [28] J. Li, "The benefit of being physically present: A survey of experimental works comparing copresent robots, telepresent robots and virtual agents," *Int. J. Hum. Comput. Stud.*, vol. 77, pp. 23–37, 2015.
- [29] R. Pfeifer and C. Scheier, *Understanding intelligence*. MIT press, 2001.
- [30] S. Kelly, A. M. Olney, P. Donnelly, M. Nystrand, and S. K. D'Mello, "Automatically measuring question authenticity in real-world classrooms," *Educ. Res.*, vol. 47, no. 7, pp. 451–464, 2018.
- [31] D. B. Chin, I. M. Dohmen, B. H. Cheng, M. A. Oppezzo, C. C. Chase, and D. L. Schwartz, "Preparing students for future learning with teachable agents," *Educ. Technol. Res. Dev.*, vol. 58, pp. 649–669, 2010.
- [32] S. Akgun and C. Greenhow, "Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings," *AI Ethics*, vol. 2, no. 3, pp. 431–440, 2022, doi: 10.1007/s43681-021-00096-7.
- [33] C. S. C. Asterhan and H. Rosenberg, "The promise, reality and dilemmas of secondary school teacher-student interactions in Facebook: The teacher perspective," *Comput. Educ.*, vol. 85, pp. 134–148, 2015.
- [34] D. G. Krutka, S. Manca, S. M. Galvin, C. Greenhow, M. J. Koehler, and E. Askari, "Teaching 'against' social media: Confronting problems of profit in the curriculum," *Teach. Coll. Rec.*, vol. 121, no. 14, pp. 1–42, 2019.
- [35] P. Smutny and P. Schreiberova, "Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger," *Comput. Educ.*, vol. 151, p. 103862, 2020.
- [36] C. Greenhow, S. M. Galvin, D. L. Brandon, and E. Askari, "A decade of research on K–12 teaching and teacher learning with social media: Insights on the state of the field," *Teach. Coll. Rec.*, vol. 122, no. 6, pp. 1–72, 2020.
- [37] P. M. Regan and J. Jesse, "Ethical challenges of edtech, big data and personalized learning: Twenty-first century student sorting and tracking," *Ethics Inf. Technol.*, vol. 21, pp. 167–179, 2019.
- [38] G. Dishon, "New data, old tensions: Big data, personalized learning, and the challenges of progressive education," *Theory Res. Educ.*, vol. 15, no. 3, pp. 272–289, 2017.