




# WORLD POLITICS


Print Issn: 2383-0123


Online Issn: 2538-4899

Homepage: <https://interpolitics.guilan.ac.ir/>

## The Concept of Artificial Intelligence based on Power and Performance in the International Community

**Seyed Amirali Hosseini**  PhD student in Private Law, Department of Law, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran. E-mail: [seyedamiralihosseini@gmail.com](mailto:seyedamiralihosseini@gmail.com)

**Seyed Alireza Hashemizadeh** \*  *Corresponding Author*, Department of Political Science, Khoramshahr International Branch, Islamic Azad University, Khoramshahr, Iran. E-mail: [Alireza.hashemizadeh@iau.ac.ir](mailto:Alireza.hashemizadeh@iau.ac.ir)

**Marzieh Afzali Mehr**  Assistant Professor of Private Law, Law Department, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran. E-mail: [Ma.afzalimehr@kiaiu.ac.ir](mailto:Ma.afzalimehr@kiaiu.ac.ir)

### Article Info

#### Article Type:

Reserch Article

#### Keywords:

Revolution in  
Technology,  
Artificial Intelligence,  
Ownership,  
Society of States.

#### Article history:

Received February 30,  
2024

Received in revised form

June 11, 2024

Accepted June 19, 2024

Published Online

June 20, 2024

### ABSTRACT

The revolution in technology always brings with it various social, political and economic consequences. Innovation, which is referred to in technology as artificial intelligence, is one of those innovations that fuel creative destruction and new waves in the economic and social arena, including the consequences and effects of this development in the legal field, so that in the international community of nation states and in the domestic arena of countries, the need to establish and create rules and regimes resulting from the effects of the revolution in artificial intelligence has become a matter of concern. This article, as a prelude to this development, has addressed the concept of artificial intelligence based on power and function. It has also examined the types of artificial intelligence and has come to the conclusion that, given the expansion of the consequences and effects of the development in artificial intelligence, including in the fields of ownership, contracts and arbitration, the international community needs to create rules and regimes on this issue on a global scale as well as at the national level of countries.

**Cite this Article:** Hoseini, S. A., Hashemizadeh, S. A., & Afzali Mehr, M. (2024). The concept of artificial intelligence based on power and performance in the international community. *World Politics*, 13(1), 225-247.. doi: 10.22124/wp.2024.28843.3427



© Author(s)

**Publisher:** University of Guilan

**DOI:** 10.22124/wp.2024.28843.3427

## 1. Introduction

One of the largest and fastest technological and social transformations in human history is the Industrial Revolution, which has several phases. The first industrial revolution was related to mechanization, which replaced agriculture. The second phase is known as the Technological Revolution, which led to the emergence of power plants and combustion engines. The Digital Revolution was the third phase, which saw the emergence of electronics, telecommunications, and computers. During this period, machines surpassed humans and were able to produce similar and perfect products in a short period of time. The fourth industrial revolution was related to the Internet. This was the era of intelligent devices, storage systems, and manufacturing equipment that could exchange information, perform tasks, and control equipment independently and without human intervention. After nearly a decade, observers predict a new revolution. This revolution is known as the rise of “artificial intelligence,” which is about the integration and participation of artificial intelligence and human intelligence. The unique characteristics of artificial intelligence algorithms compared to humans, the lack of laws related to identifying the nature of artificial intelligence and the system of responsibility governing it, and the diverse and unintegrable views on civil liability of algorithms in different legal systems are some of the factors that add to the complexity of the issue. One of the global challenges of artificial intelligence in the field of legislation is the issue of attribution. To whom are the actions of artificial intelligence attributed?

## 2. Theoretical Framework

The term artificial intelligence was coined at a Dartmouth workshop held by mathematician John McCarthy in 1956. While this date is usually seen as the birth of the field of artificial intelligence research, the foundation for this research has been laid through scientific advances, particularly in the past three decades. Important theoretical foundations for theoretical computer science were laid by contributions that, somewhat ironically, demonstrated the limits of computation. In 1943, McCulloch and Pitts created a model of artificial neurons that is often cited as the first step toward the invention of artificial intelligence. There are many examples of this work and research as a precursor to the creation of artificial intelligence, each of which in some way led to the evolution and eventual emergence of artificial intelligence. But it was Alan Turing who first articulated a comprehensive view of intelligence in his 1950 paper "Computing Machinery and Intelligence." In this article, he introduced the Turing test, machine learning, genetic algorithms, reinforcement learning, and computability. Studies on artificial intelligence

were based on the idea that we could better understand the human mind and build better machines to improve our lives.

### **3. Methodology**

This article examines the concept of artificial intelligence at the international level using a descriptive method. Using the descriptive method, we examine the concept and function of artificial intelligence in the international community.

### **4. Results & Discussion**

One important feature of AI that challenges the legal system is the notion of predictability. We have already seen several examples of AI that are designed to act in ways that appear creative, at least in the sense that they would be considered “creative” if performed by a human. Current AI is creative, even more creative than humans. It is also logical and prudent. Being rational and prudent is very effective in choosing the best paths and promoting the public interest of the AI owner. With reliable data, a properly designed AI algorithm combines logic and prudence. Ultimately, it is cheaper, more efficient, and potentially more impartial than humans. It does not get tired or emotional. For example, computer chess programs, which can make moves that go against the rules and strategies of human chess.

### **5. Conclusions & Suggestions**

Artificial intelligence is used in various areas of modern life, including contracts, works, and inventions. Despite its legal importance, the behavior of current artificial intelligence is somewhat complex and unpredictable, but there is a gap at the legislative level. The legal gap in the laws on artificial intelligence and robots based on autonomous intelligence, although perhaps less felt now, will soon cause numerous problems in the fields of commercial law and private law with the progressive advancement of technology. To this end, the true nature of artificial intelligence must first be identified. Given the expansion of the use of artificial intelligence and machine learning in Iran in various fields, it is essential to prepare comprehensive legal and ethical principles that are applicable to Iranian and global society. By using the experiences of other countries and examining the laws passed on artificial intelligence, such as the European Union's Artificial Intelligence Law of 2024, and using the benefits of this law, a more comprehensive and complete law can be passed that includes all branches of law. It seems necessary to establish appropriate laws taking into account the specific nature of artificial intelligence and redefine concepts such as defect and burden of proof, given the legal vacuum regarding product liability.



# سیاست جهانی

شاپا چاپی: ۲۳۸۳-۰۱۳۳  
شاپا الکترونیکی: ۲۵۳۸-۴۸۹۹

Homepage: <https://interpolitics.guilan.ac.ir/>

## مفهوم هوش مصنوعی بر اساس قدرت و عملکرد در جامعه بین المللی

سید امیرعلی حسینی دانشجوی دکتری، گروه حقوق، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران. رایانامه:

seyedamiralihooseini@gmail.com

سید علیرضا هاشمی زاده\* نویسنده مسئول، استادیار حقوق خصوصی، گروه حقوق، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

alirezahashemizadeh@iau.ac.ir

مرضیه افضلی مهر استادیار حقوق خصوصی، گروه حقوق، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

Ma.afzalimehr@kiauu.ac.ir

در باره مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله:</p> <p>مقاله پژوهشی</p> <p>کلیدواژه‌ها:</p> <p>انقلاب در فناوری، هوش مصنوعی، مالکیت، جامعه دولتها</p> <p>تاریخچه مقاله</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۱۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۳/۳۰ تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۳/۳۱</p>	<p>انقلاب در فناوری همواره پیامدهای گوناگون اجتماعی، سیاسی و اقتصادی با خود به همراه دارد. نوآوری که در تکنولوژی تحت عنوان هوش مصنوعی از آن یاد می‌شود از آن دسته نوآوری‌ها است که در عرصه اقتصادی و اجتماعی به تخریب خلاق و موج‌های نوین دامن می‌زند، از جمله پیامدها و آثار این تحول در زمینه حقوقی است، به طوری که در جامعه بین المللی دولت ملتها و نیز در عرصه داخلی کشورها ضرورت تأسیس و ایجاد قواعد و رژیم‌های مترتب بر آثار انقلاب در هوش مصنوعی موضوعیت یافته است. این مقاله به مثابه پیش درآمدی بر این تحول به مفهوم هوش مصنوعی بر اساس قدرت و کارکرد پرداخته است. هم این طور اقسام هوش مصنوعی را بررسی کرده است و به این یافته رسیده است که باتوجه به گسترش پیامدها و آثار تحول در هوش مصنوعی از جمله در زمینه مالکیت و قراردادهای داوری، جامعه بین المللی در مقیاس جهانی و نیز در سطح ملی کشورها نیازمند ایجاد قواعد و رژیم‌های موضوعی در این خصوص است.</p>

استناد به این مقاله: حسینی، سید امیرعلی، هاشمی زاده، سید علیرضا، & افضلی مهر، مرضیه. (۱۴۰۳). مفهوم هوش مصنوعی بر اساس قدرت و عملکرد در

جامعه بین المللی. سیاست جهانی، ۱۱۳(۱)، ۲۲۵-۲۴۷.

doi: 10.22124/wp.2024.28843.3427

© نویسنده(گان)

ناشر: دانشگاه گیلان



یکی از بزرگترین و سریعترین دگرگونی‌های فناوری و اجتماعی تاریخ بشر انقلاب صنعتی است که مراحل مختلفی دارد. اولین انقلاب صنعتی مربوط به مکانیزه شدن بود که جایگزین کشاورزی شد. از مرحله دوم با نام انقلاب فناوری یاد می‌شود که منجر به ظهور نیروگاه‌های برق و موتورهای احتراق گردید. انقلاب دیجیتال سومین مرحله بود که در آن شاهد پیدایش الکترونیک، ارتباطات از راه دور و رایانه بودیم. در این دوره ماشین آلات بر انسان‌ها پیشی گرفتند و در مدت زمان کوتاهی توانستند محصولاتی مشابه و بی نقص تولید کنند. انقلاب صنعتی چهارم مربوط به اینترنت بود. این مرحله عصر دستگاه‌های هوشمند، سیستم‌های ذخیره‌سازی و تجهیزات تولیدی بود که می‌توانستند به صورت مستقل و بدون دخالت انسان، به تبادل اطلاعات، انجام امور و کنترل تجهیزات بپردازند. پس از گذشت قریب به ده سال، ناظرین انقلاب جدیدی را پیشبینی می‌کنند. از این انقلاب با عنوان ظهور «هوش مصنوعی» یاد می‌شود که درباره ادغام و مشارکت هوش مصنوعی و هوش انسانی است. ویژگی‌های منحصر به فرد الگوریتم‌های هوش مصنوعی در مقایسه با انسان، فقدان قوانین مرتبط با شناسایی ماهیت هوش مصنوعی و نظام مسئولیتی حاکم بر آن، دیدگاه‌های متنوع و تجمیع‌ناپذیر درخصوص مسئولیت مدنی ناظر بر الگوریتمها در نظام‌های حقوقی مختلف، از عواملی است که بر پیچیدگی موضوع می‌افزاید. یکی از چالش‌های جهانی هوش مصنوعی در عرصه قانونگذاری، مسئله انتساب است. اقدامات هوش مصنوعی به چه کسی منتسب است؟ در صورتی که به هوش مصنوعی شخصیت اعطا کنیم، خودش مسئولیت آسیب و خسارات وارده را بر عهده دارد. ولی اگر هوش مصنوعی را مال یا ابزار تلقی کنیم، مسئولیت حقوقی این فناوری‌ها، به طور مستقیم به انسان‌ها بر می‌گردد و با توجه به سیستم‌های حقوقی مختلف متفاوت خواهد بود. این مسئولیت‌ها حسب مورد می‌تواند توسط مالک، کاربر، تولیدکننده، هکر، در مواردی دولت‌ها جبران شوند. با توجه به مسأله رشد روز افزون کاربردهای سیستم‌های هوش مصنوعی و به تبع آن خطاهای و تهدیدهای مختلف اعم از تأثیرات مضر بر اشخاص و از همه مهم‌تر مبهم و ناکارآمد بودن قوانین این حوزه در حقوق ایران، تکمیل تحقیقات حقوقی در رابطه با این موضوع و تهیه اصول حقوقی و اخلاقی جامع، منطبق بر جامعه ایرانی و در عین حال جهانی امری ضروری است.

## ۱. پیدایش و توسعه هوش مصنوعی

بررسی روند توسعه هوش مصنوعی برای درک مفهوم پیچیده این اصطلاح ضروری و مفید خواهد بود. اصطلاح هوش مصنوعی در کارگاه دارتموث که توسط ریاضیدان جان مک کارتی در سال ۱۹۵۶ برگزار شد، ابداع شد. در حالی که این تاریخ معمولاً به عنوان تولد زمینه تحقیقات هوش مصنوعی دیده می‌شود، پایه و اساس این تحقیق از طریق پیشرفت‌های علمی، به ویژه در سه دهه گذشته شکل گرفته است. پایه‌های نظری مهمی برای علوم کامپیوتر نظری با مشارکت‌هایی که تا حدودی طعنه آمیز محدودیت‌های محاسبات را نشان می‌داد، گذاشته شده بود. در سال ۱۹۴۳، مک‌کالوچ و پیتس مدلی از نورون‌های مصنوعی را ایجاد کردند که از آن به عنوان اولین اقدام در جهت اختراع هوش مصنوعی یاد می‌شود. (Russell and Norvig, 2017:16) نمونه‌های زیادی از این کارها و پژوهش‌ها به عنوان مقدمه، برای ایجاد هوش مصنوعی وجود دارد، که هر کدام از آن‌ها به نحوی سبب تحول و نهایتاً ظهور هوش مصنوعی شدند. اما این آلن تورینگ بود که برای اولین بار در مقاله خود در سال ۱۹۵۰ با عنوان «ماشین‌های محاسباتی و هوش»، دیدگاه کاملی از هوش بیان کرد. او در این مقاله آزمون تورینگ، یادگیری ماشین، الگوریتم‌های ژنتیک و یادگیری تقویتی و محاسبه پذیری را معرفی کرد. (Brooks, 1999:141) مطالعات روی هوش مصنوعی بر این اساس بود که بتوانیم ذهن انسان را بهتر درک کنیم و ماشین‌های بهتری بسازیم تا زندگی ما را بهبود بخشد. (Rissland, 1990: 1957)

آزمون تورینگ هنوز هم به عنوان معیاری برای شناسایی هوشمندی یک سیستم مصنوعی در نظر گرفته می‌شود: هرگاه انسان با انسان و ماشین دیگری در تعامل باشد و نتواند ماشین را از انسان تشخیص دهد، آنگاه به آن ماشین هوشمند می‌گویند (Hanlin and Kaplan, 2023: 77). نقطه عطف مهم در تاریخ هوش مصنوعی، در پروژه تحقیقاتی تابستانی در دارتموث، در سال ۱۹۵۶ در زمینه هوش مصنوعی با پیشنهاد مک کارتی،<sup>۱</sup> مینسکی،<sup>۲</sup> روچستر<sup>۳</sup> و شانون<sup>۴</sup> آغاز شد. این کارگاه که نشان دهنده سرآغاز شکوفایی هوش مصنوعی بود توسط بنیاد راکفلر تأمین مالی شد و هدف پروژه تحقیقاتی تابستانی دارتموث در زمینه هوش مصنوعی گردآمدن مجدد پژوهشگران از رشته‌های مختلف به جهت ایجاد یک حوزه تحقیقاتی جدید با هدف ساخت ماشینهایی با قابلیت شبیه سازی هوش انسانی بود. بدین ترتیب

<sup>1</sup> -Mac carthy

<sup>2</sup> -Minsky

<sup>3</sup> -Ruchester

<sup>4</sup> -Shanon

در این دوره، این خوش بینی پدید آمد که ماشین‌ها می‌توانند به سطح هوش انسانی رسیده و حتی از آن فراتر بروند. کامپیوترها قابلیت‌هایی را برای حل مسائل جبری، بازی‌های رقابتی مانند شطرنج، و صحبت کردن به انگلیسی را توسعه دادند.

در سال ۱۹۷۰ میلادی، «ماروین مینسکی» در مصاحبه‌اش با مجله لایف اظهار داشت که ماشینی با هوش عمومی یک انسان معمولی می‌تواند در عرض سه تا هشت سال ساخته شود. با این حال متأسفانه این اتفاق رخ نداد. تنها سه سال بعد در سال ۱۹۷۳ میلادی، کنگره ایالات متحده آمریکا شروع به انتقاد شدید از هزینه‌های بالای تحقیقات هوش مصنوعی کرد. در همان سال، «جیمز لایتیل»، ریاضیدان بریتانیایی، گزارشی به سفارش شورای تحقیقات علمی بریتانیا منتشر کرد که در آن چشمانداز بیش از حد بلند پروازانه پژوهشگران هوش مصنوعی را زیر سؤال برد. «لایتیل» اظهار داشت که ماشین‌ها فقط در بازی‌هایی مانند شطرنج به سطح یک «آماتور باتجربه» می‌رسند و استدلال‌ات معقولانه همیشه فراتر از توانایی‌های آن‌ها خواهد بود. در پاسخ به این موضوع، دولت بریتانیا به حمایت از تحقیقات هوش مصنوعی در همه دانشگاه‌ها به جز سه دانشگاه (ادینبورگ، ساسکس و اسکس) پایان داد و دولت ایالات متحده آمریکا هم خیلی زود رویه بریتانیا دنبال کرد (Hanlin and Kaplan, 2023: 78).

در دهه ۱۹۸۰ هوش مصنوعی مبتنی بر «سیستم خبره» ایجاد شد. سیستم خبره که مشکلات را با استفاده از قوانین منطقی که از دانش متخصصان گرفته شده، حل می‌کند و موفقیت‌های چشمگیری نیز داشت. به عبارتی در طول این دهه، پژوهش‌های هوش مصنوعی به طراحی سیستم‌های هوشمند توسعه داده شد. این موضوع یک گام رو به جلو در دستاوردهای هوش مصنوعی به حساب می‌آید این سیستم‌ها عملکردهای تخصصی داشتند که حتی با متخصصان همان رشته هم رقابت می‌کردند. دو مثال معروف از این سیستم‌ها دندرال<sup>۱</sup> و مای سین<sup>۲</sup> بودند. (Pagallo, 2016: 1) ادوارد فین‌باوم<sup>۳</sup> سیستم دندرال را طراحی کرد. این سیستم در مطالعه مولفه‌های شیمیایی به کار گرفته می‌شد و قابلیت تصمیم‌گیری و حل مسائل را، همانند شیمی‌دان‌های آلی داشت. به این صورت که به جای بهره‌گیری از علم و دانش دانشمندان شیمی آلی برای حل مسائل، از این سیستم‌های متخصص بهره می‌بردند. این سیستم حدود ده سال مورد استفاده قرار گرفت. از دندرال به عنوان اساس سیستم‌های دیگر همچون مای سین یاد می‌کنند. مای سین

<sup>۱</sup> -Dendral

<sup>۲</sup> -Mycin

<sup>۳</sup> -Edward Feigenbaum



نیز یک سیستم هوشمند پزشکی بود که ادوارد شورتلیف<sup>۱</sup> آن را طراحی کرد. این سیستم قابلیت تشخیص بیماری را داشت درحالی که تا پیش از آن، صرفاً پزشک قادر به انجام چنین کاری بود. این سیستم به عقیده محققان سرآغازی برای سیستم‌های هوشمند پزشکی است. (Pagallo, 2016: 3) در واقع شاید بتوان چنین گفت که پیشرفت‌های گام به گام هوش مصنوعی و خلق سیستم‌های تخصصی‌تر (خبره) به تدریج این هدف را دنبال کرده است که جایگزین بشر شوند. مرحله‌ای دیگر از پیشرفت‌های این حوزه، پیشرفت از پردازش عددی به پردازش متنی بود که به دنبال عرضه ویرایشگر متنی مکینتاش<sup>۲</sup> توسط مایکروسافت در سال ۱۹۸۴ رخ داد. (Corrales, et al, 2018: 3)

اما در دهه ۱۹۹۰، دوباره احساس شد که در مورد هوش مصنوعی بیش از حد مبالغه شده و در نتیجه علاقه و سرمایه‌گذاری روی آن کاهش یافت و به این ترتیب دومین زمستان هوش مصنوعی رقم خورد. به همین دلیل برخی از محققان در این مدت حتی کار خود را «هوش ماشینی»، «انفورماتیک» یا «سیستم‌های مبتنی بر دانش» نامیدند تا از ارتباط با هوش مصنوعی جلوگیری کنند. در نهایت بهار هوش مصنوعی با دسترسی به ابر داده،<sup>۳</sup> گرافیک کامپیوتر، کارت‌های پردازنده که محاسبه الگوریتم‌ها را تسهیل و هزینه‌های ذخیره‌سازی را کاهش داد آغاز شد. (Scherer, 2019: 396) این تغییر در حوزه ریباتیک نیز قابل توجه بود، جایی که نیاز به ربات‌هایی که در محیط پویا و غیرقابل پیش‌بینی به شیوه‌ای هوشمندانه، شبیه به حیوانات یا انسان‌ها کار کنند ابراز شد. (Brooks, 1999: 63) و در اواخر دهه ۱۹۹۰ و اوایل قرن بیست و یک، کاربردهای هوش مصنوعی به مرور زیاد شدند. به طور کلی می‌توان گفت در دهه ۱۹۹۰ شاهد پیشرفت‌های اساسی در تمام حوزه‌های هوش مصنوعی از جمله یادگیری ماشینی<sup>۴</sup>، استدلال و استخراج داده<sup>۵</sup> بودیم. (Hashiguchi, 2017: 9)

در سال ۱۹۹۷، دیپ بلو<sup>۶</sup> به عنوان اولین شطرنج باز رایانه‌ای توانست قهرمان شطرنج دنیا، گری کاسپروف را شکست دهد. قابلیت پردازش دویست میلیون حرکت در ثانیه را داشت و دوازده بلیون حرکت را در خود ذخیره کرده بود و لیکن پرسشی که در این جا مطرح می‌شود این است که؛ طبق نکات گفته شده، چگونه توانست چهار بار کاسپارو را شکست دهد؟! پاسخ این پرسش بدین شرح است که، این ماشین

<sup>1</sup> -Edward Shortliffe

<sup>2</sup> -Mackintosh

<sup>3</sup> -Big Data

<sup>4</sup> -Machine Learning

<sup>5</sup> -Data Mining

<sup>6</sup> -Deep Blue.

دارای عنصر خلاقیت بود و می‌توانست حرکات و استراتژی‌های جدیدی را به وجود آورد. (Pagallo, 2016: 3) در سال ۲۰۱۱، هوش مصنوعی در یک بازی به نام جئوپردای در مقابل انسان پیروز شد. واتسون، برنامه نرم افزاری IBM، برای پاسخ دقیق به سؤالات خاص جئوپردای آموزش دیده بود. در سال ۲۰۱۴ دمچنکو و وستلف برنامه یوجین گوستمن را بر مبنای آزمون تورینگ ساختند. این برنامه دوسوم از مصاحبه کنندگان انسانی را متقاعد کرد که با کودکی ۱۳ ساله از اکراین گفتگو کرده است. (Mason, 2017: 218) شبکه‌های عصبی مصنوعی به شکل یادگیری عمیق بازگشتند زمانی که در سال ۲۰۱۵ میلادی آلفاگو برنامه‌ای توسعه داده شده توسط گوگل توانست قهرمان جهان را در بازی رومیزی گو شکست دهد. بازی گو نسبت به شطرنج بسیار پیچیده‌تر است (به عنوان مثال، در ابتدا بیست حرکت ممکن در شطرنج وجود دارد اما در گو سیصد و شصت و یک حرکت) و مدت‌ها تصور می‌شد که کامپیوترها هیچ وقت نمی‌توانند انسان‌ها را در این بازی شکست دهند. آلفاگو به این عملکرد عالی با به کار بردن نوع خاصی از شبکه عصبی مصنوعی به نام یادگیری عمیق دست یافت. (Hanlin and Kaplan, 2023: 77).

امروزه شبکه‌های عصبی مصنوعی و یادگیری عمیق اساس و مبنای اکثر برنامه‌هایی هستند که با عنوان هوش مصنوعی می‌شناسیم. آن‌ها اساس الگوریتم‌های شناسایی تصویر که توسط فیسبوک به کار گرفته و الگوریتم‌های تشخیص صدا که در بلندگوهای هوشمند و خودروهای خودران استفاده می‌شوند هستند. با توجه به پیشرفت‌های سریع این تکنولوژی نوین، ریموند کورزویل پیش بینی کرده است که تا چندین سال دیگر ماشین‌ها سطوح مختلفی از هوش انسانی را خواهند داشت و بدین ترتیب، حتی این قابلیت را خواهند داشت که جایگزین انسان بشوند. (Abbott 2017: 3) در سال‌های اخیر، پیشرفت‌های قابل توجهی در زمینه هوش مصنوعی وجود داشته است. بسیاری از این پیشرفت‌ها در حوزه مدل‌های زبان بزرگ (LLMs) رخ داده است. (Radford, 2019) مدل‌های زبانی برای درک و تولید زبان انسان طراحی شده‌اند (بر خلاف سیستم‌های هوش مصنوعی تخصصی برای وظایف دیگر مانند رانندگی اتومبیل). هوش مصنوعی مبتنی بر چت می‌تواند به طور قانع کننده‌ای در گفتگو شرکت کند، به سؤالات پاسخ دهد و نوشتن انسان را تقلید کند. (OpenAI, GPT-4 Technical Report (2024) از حدود سال ۲۰۲۲، پیشرفت قابل توجهی در توانایی‌های مدل‌های بزرگ زبانی، مانند چت جی پی

<sup>1</sup> -Jeopardy

تی، برای تولید و درک متون پیچیده زبان نوشتاری، مانند مقالات تحقیقاتی، داستان‌های تخیلی، و مقالات روزنامه‌ها به وجود آمده است. مهم‌تر از همه، این پیشرفت‌ها همچنین به درک و تولید اسناد قانونی مانند قراردادهای، قوانین، ایجاد پیشنهادات و نظرات برای دادگاه‌ها گسترش خواهد یافت. (Schwarcz and Choi, 2023) علاوه بر این، این تغییرات به سرعت رخ داده است. اگر چه سیستم‌های هوش مصنوعی متمرکز بر زبان انسان برای دهه‌ها وجود داشته است، اما رویکردهای قبلی نسبت به این فناوری‌ها محدودیت‌های فراوانی داشته‌اند. سیستم‌های هوش مصنوعی قبلی به طور معمول خروجی‌های بی معنی یا پاسخ‌هایی را تولید می‌کردند که به معنای آنچه که خواسته می‌شد به درستی پاسخ نمی‌دادند. (Surden, 2019: 1305) بنابراین، اگر چه بسیاری از محققان تعامل هوش مصنوعی با زبان انسان را یک زمینه امیدوار کننده دانستند، هنوز هم در کاربرد عملی حتی تا سال ۲۰۲۰ بسیار دور بود. مدل‌های زبان بزرگ مانند جی پی تی ۴ (منتشر شده در اوایل سال ۲۰۲۳) توانایی‌های بی سابقه و پیش بینی نشده‌ای را در یک دوره نسبتاً کوتاه مدت بسیاری از محققان را که هوش مصنوعی را مطالعه می‌کنند، شگفت زده کرده است.

## ۲. مفهوم هوش مصنوعی

بیش از ۶۰ سال از اختراع هوش مصنوعی می‌گذرد ولی همچنان تعریف واحدی در میان محققان این رشته و رشته‌های دیگر نیز دیده نمی‌شود. (Krafft et al., 2019: 1) آنچه که ارائه مفهوم هوش مصنوعی را دشوار می‌کند، مفهوم مصنوعی بودن آن نیست بلکه واژه هوش مفهومی مبهم دارد. زیرا انسان‌ها عموماً تنها موجودات دارای قوه عقل و هوش در سطح کره زمین تلقی می‌شوند. دلیل این مشکل این است که هوش مصنوعی کاربردهای متنوع دارد که به عنوان برنامه‌های دیجیتالی انتزاعی یا اشیاء رباتیک ملموس تجلی می‌یابد و در زندگی شخصی ما استفاده می‌شود و برای طیف وسیعی از مشکلات را حل مفید ارائه می‌دهد. (Scherer, 2019: 543-544) بنابراین به تعریفی انعطاف پذیر و فراگیر نیاز است که توسعه روزافزون و توانایی‌های جدید هوش مصنوعی را در برگیرد. (Rex, 2019: 1016) دادگاه‌ها، در دعوی راجع به هوش مصنوعی، باید بتوانند بر اساس این تعریف، تشخیص دهند که موضوع دعوی به هوش مصنوعی مرتبط است، نه یک ابزار کامپیوتری. بر اساس این تشخیص، ماهیت هوش مصنوعی و به تبع آن قواعد دعوی، حقوق و تعهدات ناشی از عملکرد هوش مصنوعی انتخاب می‌شود. یک ابزار کامپیوتری، با هدف کمک به انسان در کارها به کار می‌رود، در حالی که مثلاً یک ربات مجهز به هوش

مصنوعی، رفتار هوشمندانه‌ای داشته (Lemley, 2019: 1321) و برای بهره‌برداری از ذهن طراحی شده که عملکرد آن، می‌تواند رقیب، و بهتر از جایگزین متخصصان انسانی باشد و برخلاف یک برنامه ساده، نه ابزار، بلکه مستقل است. این استقلال تعریفی، خودمختار و دقیق هوش مصنوعی را پیچیده کرده است. (Scherer, 2019: 396) در یک تعریف، «هوش مصنوعی یک سیستم، برنامه، نرم‌افزار یا الگوریتمی است که به طور مستقل می‌تواند، منطقی و انسانی تصمیم‌گیری و مبتنی بر آن عمل کند یا خروجی‌هایی ارائه دهد. (Rex, 2019: 1038) فرهنگ لغت آکسفورد هوش مصنوعی را به عنوان «یک تئوری و عامل توسعه سیستم‌های کامپیوتری دانسته است که قابلیت انجام اعمالی را دارند که به طور معمول مستلزم، دانش و هوش بشری است» مک کارتی هوش مصنوعی را این گونه تعریف می‌کند: «هوش مصنوعی دانش و مهندسی ساخت ماشین‌های هوشمند و به خصوص برنامه‌های رایانه‌ای هوشمند است. هوش مصنوعی با وظیفه مشابه استفاده از کامپیوترها برای فهم چگونگی هوش انسان مرتبط است، اما مجبور نیست خودش را به روشهایی محدود کند که بیولوژیکی باشند». (Russell and Norvig, 2017:1-5)

کاپلان و هنلین گفته‌اند که هوش مصنوعی، توانایی یک سیستم برای دریافت داده‌های خارجی و کسب دانش از آن داده‌ها و به کارگیری آن‌ها برای اهداف مشخص و انجام وظایف همراه با سازگاری انعطاف‌پذیر با دانش اکتسابی است. (Haenlein, Kaplan, 2019: 1) در تعریف پرایس و اتراوس کوپرز آمده است که هوش مصنوعی مبین فناوری‌های هوشمندی است که از محیط‌های خود آگاه هستند و می‌توانند از آن تا جایی بیاموزند که آن‌ها را قادر می‌سازد تا به سیگنال‌های جهان خارجی که برنامه نویسان مستقیماً کنترل نمی‌کنند و بنابراین همیشه نمی‌توانند آن‌ها را پیش بینی کنند، به طور مستقل پاسخ دهند.

استوارت راسل و پیتر نورویگ با تمرکز حول موضوع عوامل هوشمند در ماشین‌ها، هوش مصنوعی را این گونه تعریف می‌کنند: «مطالعه عواملی است که محیط خود را درک می‌کنند و اعمال خود را با توجه به محیط انجام می‌دهند». یکی دیگر از تعاریف مفید در توصیف هوش مصنوعی تعریفی است که گروه تخصصی هوش مصنوعی کمیسیون اروپا ارائه کرده است: «سیستم‌های هوش مصنوعی، سیستم‌های نرم افزارها (و حتی گاه سخت افزارها) هستند که توسط انسان طراحی شده‌اند تا در صورتی که یک تکلیف پیچیده به عهده آنان قرار گیرد آنان به صورت فیزیکی یا در ابعاد دیجیتالی با درک محیط اطراف خود از طریق به دست آوردن داده‌ها و تحلیل و تفسیر داده‌های به دست آورده ساختار یافته یا ساختار نیافته، استدلال کردن بر اساس یافته‌ها، یا با تجزیه و تحلیل اطلاعاتی که از این داده‌ها به دست آورده‌اند عمل

کنند و برای انجام دادن بهترین عمل با هدف انجام دادن تکلیف اولیه تصمیم بگیرند. سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند قواعد نمادین یا مدل‌های اعدادی را یاد بگیرند. آن‌ها همچنین می‌توانند رفتار خود را بر اساس تحلیل تأثیر اعمال قبلی خود بر محیط وفق دهند» قانونگذار آمریکایی در سال ۲۰۱۸ به تعریف هوش مصنوعی پرداخت که بدین شرح است:

۱- هر سیستم مصنوعی که وظایفی را تحت شرایط مختلف و غیرقابل پیش بینی بدون نظارت قابل توجه انسان انجام می‌دهد، یا می‌تواند از تجربه درس گرفته و در صورت قرار گرفتن در معرض مجموعه داده‌ها، عملکرد خود را بهبود بخشد.

۲- یک سیستم مصنوعی توسعه یافته در نرم‌افزار کامپیوتر، سخت افزار فیزیکی، یا زمینه‌های دیگر که وظایفی را که نیاز به ادراک، شناخت، برنامه ریزی، یادگیری، ارتباط یا عمل فیزیکی انسان مانند دارند را حل می‌کند.

۳- یک سیستم مصنوعی طراحی شده برای تفکر یا عمل مانند یک انسان، از جمله معماری‌های شناختی و شبکه‌های عصبی.

۴- مجموعه‌ای از تکنیک‌ها، از جمله یادگیری ماشین، که برای نزدیک شدن به یک کار شناختی طراحی شده است.

۵- یک سیستم مصنوعی که برای عمل منطقی طراحی شده است، از جمله یک عامل نرم افزاری هوشمند یا ربات که با استفاده از ادراک، برنامه ریزی، استدلال، یادگیری، برقراری ارتباط، تصمیم گیری و عمل کردن، به اهداف دست می‌یابد. (McCain, 2019: section 238(g))

رایان کالو هوش مصنوعی را «مجموعه‌ای از تکنیک‌ها با هدف نزدیک شدن به برخی از جنبه‌های شناختی<sup>۱</sup> انسان یا حیوان با استفاده از ماشین‌ها» تعریف می‌کند. (Calo, 2017) متیو شرر در تعریف هوش در بیان می‌کند: «هوش مصنوعی به ماشین‌هایی اطلاق می‌شود که قادر به انجام وظایفی هستند که اگر توسط انسان انجام شود، گفته می‌شود دارای هوش هستند». (Scherer, 2016: 362)

در حقوق ایران نیز برخی هوش مصنوعی را این گونه تعریف کرده‌اند: «هوش مصنوعی سیستمی است که با تحلیل محیط و اتخاذ تدابیر مختلف و با حفظ درجه‌ای از استقلال از خود رفتار هوشمندانه‌ای نمایش می‌دهد باید در نظر داشت که تعاریف ارائه شده برای هوش مصنوعی یکسان نیست و زیرا

<sup>۱</sup>.Cognition

پیچیدگی و پیشرفت‌های هوش مصنوعی به سرعت خصوصیات و ویژگی‌های آن را نیز تغییر داده است. (Bartneck, et al, 2021) از این رو اکثر تعاریف در هوش مصنوعی تحت نظارت انسان را مد نظر قرار داده‌اند و به نظر می‌رسد در اکثر تعاریف برخی ویژگی‌های هوش مصنوعی نادیده گرفته شده‌اند. در واقع به تصمیم‌گیری مستقل و فعالیت‌های بدون نظارت و دخالت انسان کمتر توجه شده و علی‌رغم پیشرفت‌های هوش مصنوعی همچنان این سیستم‌ها را صرفاً ماشین تصور می‌کنند. همچنین شباهت‌های آنان به انسان‌ها و حیوانات یعنی داشتن هوش، یادگیری و حتی حافظه هر چند ضعیف‌تر نیز نادیده گرفته می‌شود که همین کم توجهی موجب نادیده گرفتن توانایی و ظرفیت‌های این فناوری‌ها است. بنابراین تعریف مناسب‌تر و کارآمدتر می‌تواند این گونه باشد: هوش مصنوعی شبیه‌سازی هوش انسانی است جهت رفتار و تفکر همانند انسان‌ها. در واقع این سیستم‌ها برای انجام وظایف خود نیازمند ویژگی‌های هوش انسان مانند درک بصری، فهم سخن، تصمیم‌گیری و ترجمه زبانی هستند. این سیستم‌ها می‌توانند برای یادگیری و بهبود تجربیات خود برنامه ریزی شوند اما لزوماً نیاز به برنامه‌ریزی همه سناریوها و نظارت توسط انسان را ندارند. اما تعریف ارائه شده ضمن سادگی، پیچیدگی این فناوری را در نظر می‌گیرد.

### ۳. ویژگی‌های هوش مصنوعی

همان‌طور که ذکر شد، هیچ اتفاق نظری در مورد تعریف هوش مصنوعی وجود ندارد. با این وجود برای تعیین ماهیت حقوقی هوش مصنوعی، باید ویژگی‌های هوش مصنوعی را بیان کنیم. ویژگی‌های هوش مصنوعی بدین شرح است؛

هوش خودمختار که مورد توجه این تحقیق، توانایی عمل کردن بدون دخالت مستقیم انسان یا سایر عوامل، کنترل عملکرد خود بدون نیاز به نظارت خارجی، تعامل با سایر فناوری‌ها یا با انسان‌ها در اجتماع، رفتار هدفمند، توانایی واکنشی برای درک یک محیط و پاسخ به تغییرات درون آن، تطبیق با عادات و روشهای و ترجیحات کاری انسان یا سایر عوامل و نهایتاً نماینده یا واسطه بودن شخص دیگری. (Chopra and White, 2005: 30) خودمختاری یا استقلال این بدین معنی است که هوش مصنوعی می‌تواند بدون نظارت انسان در محیطی پویا کار کند. بارزترین ویژگی هوش مصنوعی که آن را از فناوری‌های قبلی جدا می‌کند، توانایی هوش مصنوعی برای عمل مستقل است. در حال حاضر،

سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند وظایف پیچیده‌ای مانند رانندگی ماشین و ساختن یک سبد سرمایه‌گذاری را بدون کنترل یا حتی نظارت فعال انسانی، انجام دهند. (Johnson et al., 2013, 1-2)

از میان این موارد، اغلب مهم‌ترین جنبه‌ها، عبارت‌اند از توانایی عمل بدون دخالت مستقیم انسان، توانایی تعامل با اجتماع و واکنش به محیط که در اثر تجربه حاصل، عملکردش غیرقابل پیش‌بینی می‌شود. (Hilb, 2020: 861)

استقلال و خودمختاری می‌تواند عمومی یا محدود باشد. هوش مصنوعی عمومی رفتار هوشمندانه‌ای حداقل به اندازه یک فرد پیشرفته دارد و قادر به انجام اقدامات مختلف به صورت مستقل است، اما هوش مصنوعی محدود، می‌تواند به طور مستقل وظایف خاصی را انجام دهد. (Chiu, 2021)

4 یکی از ویژگی‌های مهم هوش مصنوعی که سیستم حقوقی را به چالش می‌کشد، به مفهوم قابل پیش‌بینی بودن مربوط می‌شود. ما قبلاً نمونه‌های متعددی از هوش مصنوعی را دیده‌ایم که برای عمل کردن به گونه‌ای طراحی شده‌اند که خلاقانه به نظر می‌رسد، حداقل به این معنا که اگر این اعمال توسط انسان انجام شود، «خلاقانه» تلقی می‌شوند. هوش مصنوعی کنونی، خلاق است، حتی خلاق‌تر از انسان. همچنین دارای منطق و احتیاط است. منطقی و محتاط عمل کردن، برای انتخاب بهترین مسیرها و ارتقاء منافع عمومی مالک هوش مصنوعی بسیار مؤثر است. با داده‌های قابل اعتماد الگوریتم طراحی صحیح هوش مصنوعی منطق و احتیاط را به خوبی جمع می‌کند. نهایتاً نسبت به انسان‌ها ارزاتر، کارآمدتر و به طور بالقوه بی طرف تر است. خسته و احساساتی نمی‌شود. برای مثال برنامه‌های کامپیوتری شطرنج، که می‌توانند حرکاتی را انجام دهند که برخلاف قواعد و استراتژی‌های شطرنج انسان است.

یک مثال جالب از C-Path، یک برنامه یادگیری ماشینی آسیب شناسی سرطان آمده است. آسیب شناسان مشکوک بودند که مطالعه اجزای بافت حمایتی (استروما) اطراف سلول‌های سرطانی ممکن است در ترکیب با مطالعه سلول‌های سرطانی واقعی، به پیش‌بینی سرطان کمک کند. اما در یک مطالعه بزرگ، C-Path دریافت که ویژگی‌های بافت حمایتی (استروما) در واقع شاخص پیش‌بینی بهتری برای سرطان سینه نسبت به ویژگی‌های خود سلول‌های سرطانی است - نتیجه‌ای که هم با عقل سلیم و هم با تفکر رایج پزشکی در تضاد بود. (Beck et al., 2011: 1-8)

هوش مصنوعی، برای تعامل مستقیم با انسان‌ها، از چت بات‌های پردازش زبان طبیعی استفاده می‌کند و می‌تواند مستقیماً با انسان‌ها در تعامل باشد و دیگر از منطق تصمیمات خود مطلع کند. (Davenport, 2012: 110, 112)

and Ronanki, 2018, 110. 112) هوش مصنوعی، در کل، مزایای زمانی و دانشی بیشتری نسبت به انسان دارد. (Bainbridge, 2018: 13)

هوش مصنوعی، می‌تواند با مطالعه تصمیمات درست و نادرست

گذشته، به صورت فعال و با سرعت، در میان داده‌های بزرگ جست‌جو و کند و بدون دخالت انسان، تحلیل و تجزیه کرده و تصمیماتی غیرمنتظره و خلاقانه، بگیرد، نشانه‌ها و سیگنال‌ها را از دنیای تجارت دریافت کند و اعمال تجاری مستقل داشته باشد و اقدامات متناسب را انجام دهد. بدین ترتیب حتی می‌تواند جایگزین انسان‌ها در موقعیت‌هایی شود که تصمیم‌گیری دشوار و پیچیده است.

این یک تفاوت اساسی بین فرآیندهای تصمیم‌گیری انسان و هوش مصنوعی مدرن است. تفاوت‌هایی که می‌تواند سیستم‌های هوش مصنوعی را به سمت ایجاد راه‌حل‌هایی سوق دهد که انسان انتظارش را ندارد. انسان‌ها که محدود به محدودیت‌های شناختی مغز انسان هستند، وقتی با محدودیت‌های زمانی مواجه می‌شوند، قادر به تجزیه و تحلیل تمام یا حتی بیشتر اطلاعاتی که در اختیار دارند، نیستند. بنابراین آنها اغلب به یک راه‌حل رضایت‌بخش به جای راه‌حل بهینه رضایت می‌دهند. (Herbert, 1956) همانطور که موارد شطرنج و path C اشاره شد، راه‌حل یک سیستم هوش مصنوعی ممکن است به طور قابل توجهی از راه‌حلی که معمولاً توسط فرآیندهای شناختی ذهن انسان تولید می‌شود متفاوت باشد. بنابراین راه‌حل‌های هوش مصنوعی ممکن است برای انسان‌ها، حتی همان انسانی که آن را طراحی می‌کند قابل پیش‌بینی نباشد. (Scherer, 2016: 362) تا به امروز، غیرمنتظره بودن اقدامات هوش مصنوعی نسبتاً محدود بوده است. یک برنامه شطرنج کامپیوتری ممکن است حرکت غیرمنتظره‌ای انجام دهد، اما باز هم کاری جز بازی شطرنج انجام نمی‌دهد. اما توسعه سیستم‌های هوش مصنوعی چندمنظوره‌تر همراه با پیشرفت‌های یادگیری ماشینی، همه چیز را مطمئن می‌سازد که مسائل مربوط به رفتار غیرقابل پیش‌بینی هوش مصنوعی با فرکانس فزاینده بروز می‌کند و غیرمنتظره بودن رفتار هوش مصنوعی به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد.

رفتار یک سیستم هوش مصنوعی تا حدی به تجربه پس از طراحی آن بستگی دارد، حتی دقیق‌ترین طراحان، برنامه‌نویسان و سازندگان نمی‌توانند کنترل یا پیش‌بینی کنند که یک سیستم هوش مصنوعی چه چیزی را تجربه می‌کند البته زمانی که نظارت طراح تمام شود. بنابراین، طراحان هوش مصنوعی یادگیرنده، نمی‌توانند پیش‌بینی کنند که پس از ورود به جهان چگونه عمل خواهد کرد. حفظ کنترل ماشین‌هایی که برنامه‌ریزی شده‌اند تا با استقلال قابل توجهی عمل کنند، ممکن است برای انسان دشوار باشد. چندین مکانیسم وجود دارد که توسط آنها از دست دادن کنترل ممکن است رخ دهد: یک نقص عملکردی، مانند یک فایل خراب یا آسیب فیزیکی به تجهیزات ورودی، نقض امنیت؛ یا برنامه‌نویسی ناقص. برنامه‌نویسی ناقص جالب‌ترین مسائل را مطرح می‌کند زیرا این احتمال را ایجاد می‌کند که از



دست دادن کنترل ممکن است پیامد مستقیم اما ناخواسته یک انتخاب آگاهانه طراحی باشد. اگر هوش مصنوعی با ویژگی‌هایی طراحی شده باشد که به آن اجازه یادگیری و تطبیق را می‌دهد، پس از، از دست دادن کنترل، ممکن است کنترل دوباره آن دشوار باشد. از دست دادن کنترل را می‌توان به دو نوع تقسیم کرد. از دست دادن کنترل جزئی، زمانی رخ می‌دهد که سیستم هوش مصنوعی دیگر نمی‌تواند توسط انسان یا افرادی که به طور قانونی مسئول عملکرد و نظارت آن هستند کنترل شود. از دست دادن کنترل عمومی زمانی رخ می‌دهد که سیستم هوش مصنوعی دیگر توسط هیچ انسانی قابل کنترل نباشد. بدیهی است که ریسک از دست دادن کنترل جزئی بیشتر است، اما حتی از دست دادن کنترل کامل لزوماً خطر مهمی ایجاد نمی‌کند تا زمانی که اهداف سیستم هوش مصنوعی با اهداف کلی و عمومی (جامعه) همسو باشد. هرچند تضمین همسویی منافع و اهداف بسیار دشوار می‌باشد زیرا به خصوص که تعریف دقیق ارزش‌های انسانی تقریباً غیرممکن است. (Bostrom, 2014)

#### ۴. اقسام هوش مصنوعی

در مورد هوش مصنوعی طبقه‌بندی‌های مختلفی وجود دارد که درک این تمایزات، تصویر واضح‌تری از نقش هوش مصنوعی در فناوری‌های فعلی و آینده می‌سازد و در نتیجه به شناخت بیشتر کمک می‌کند. از این رو مهم‌ترین تقسیم‌بندی از انواع هوش مصنوعی بر اساس قدرت و کارکرد آن است که به بررسی آن‌ها پرداخته خواهد شد.

#### ۴-۱. انواع هوش مصنوعی بر اساس توانایی‌ها

هوش مصنوعی بر اساس توانایی به سه نوع ضعیف،<sup>۱</sup> قوی یا عمومی<sup>۲</sup> و ابر هوش<sup>۳</sup> تقسیم می‌شود.

#### الف - هوش مصنوعی ضعیف

هوش مصنوعی ضعیف از پیش برنامه ریزی شده، که برای انجام یک وظیفه خاص تفکر و استدلال انسانی را شبیه سازی می‌کند. (Searle 1980, 417) هوش مصنوعی محدود هدف گرا است و برای انجام یک هدف منحصر، مانند تشخیص چهره انسان، تشخیص گفتار، رانندگی ماشین یا جستجوی اینترنتی طراحی شده است. درحالی که این ماشین‌ها ممکن است هوشمند به نظر برسند تحت مجموعه

<sup>1</sup> - Artificial narrow Intelligence

<sup>2</sup> - Artificial general Intelligence

<sup>3</sup> - Artificial Super Intelligence

محدودی از قیدها و محدودیت‌ها عمل می‌کنند؛ به همین دلیل است که این نوع معمولاً به عنوان هوش مصنوعی ضعیف شناخته می‌شود. در واقع هوش مصنوعی ضعیف یا محدود توانایی درک و خودآگاهی را ندارد و صرفاً برای انجام کاری خاصی طراحی شده است. (Russell & Norvig, 2020) هوش مصنوعی محدود، هوش انسانی را تقلید یا تکرار نمی‌کند، بلکه صرفاً رفتار انسان را بر اساس دامنه محدودی از پارامترها و زمینه‌ها شبیه‌سازی می‌کند. تشخیص گفتار و زبان دستیار مجازی سیری در آیفون، تشخیص بینایی ماشین‌های خود - راننده و موتورهای توصیه را در نظر بگیرید که محصولاتی که شما بر اساس تاریخچه خرید خود ایجاد می‌کنید را پیشنهاد می‌کنند این سیستم‌ها تنها می‌توانند وظایف خاص را یاد بگیرند یا به آن‌ها آموزش داده شود. هوش مصنوعی محدود پیشرفت‌های متعددی را در دهه گذشته تجربه کرده است که با دستاوردهای یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق تقویت شده است. برای مثال، سیستم‌های هوش مصنوعی امروزه در پزشکی برای تشخیص سرطان و دیگر بیماری‌ها با دقت بسیار زیاد از طریق تکرار شناخت و استدلال به کار می‌روند. هوش مصنوعی محدود یا می‌تواند واکنشی باشد و یا حافظه محدودی داشته باشد. هوش مصنوعی واکنشی توانایی داشتن حافظه یا ذخیره اطلاعات را ندارد و توانایی ذهن انسان را در پاسخ به انواع محرک‌ها بدون تجربه قبلی تقلید می‌کند. هوش مصنوعی حافظه محدود پیشرفته‌تر است، مجهز به ذخیره‌دهاها و قابلیت‌های یادگیری است که دستگاهها را قادر می‌سازد تا از داده‌های تاریخی برای آگاهی از تصمیمات استفاده کنند. در هوش مصنوعی با حافظه محدود ماشین‌ها از حجم بزرگی از داده‌ها برای یادگیری عمیق استفاده می‌کنند. یادگیری عمیق، تجربه‌های شخصی هوش مصنوعی را ممکن می‌سازد، برای مثال، دستیاران مجازی یا موتورهای جستجو که داده‌های شما را ذخیره می‌کنند و تجربه‌های آینده را شخصی می‌سازند.

### ب- هوش مصنوعی قوی

هوش مصنوعی قوی یا هوش مصنوعی عمومی به ماشینی اشاره دارد که توانایی درک، یادگیری و به کارگیری هوش در طیف وسیعی از وظایف، مشابه به توانایی‌های شناختی انسان را دار و هدف آن محققان هوش مصنوعی تعیین شده است. (Nilsson, 2009) هوش عمومی مصنوعی می‌تواند در هر موقعیتی به گونه‌ای فکر کند و یا درک کند که یک انسان چگونه فکر می‌کند. محققان و دانشمندان هوش مصنوعی هنوز به هوش مصنوعی قوی دست نیافته‌اند. برای موفقیت، آن‌ها باید راهی پیدا کنند تا ماشین‌ها را آگاه کنند و مجموعه کاملی از توانایی‌های شناختی را برنامه ریزی کنند. ماشین آلات باید

یادگیری تجربی را در سطح بعدی انجام دهند، نه فقط بهبود بهره‌وری در وظایف منحصر به فرد، بلکه به دست آوردن توانایی اعمال دانش تجربی در طیف وسیعتری از مشکلات مختلف. هوش مصنوعی قوی از چارچوب نظریه ذهن هوش مصنوعی استفاده می‌کند که به توانایی تشخیص نیازها، احساسات، باورها و فرآیندهای فکری دیگر توانایی‌های هوشمند اشاره دارد. نظریه سطح ذهن هوش مصنوعی در مورد تکرار یا شبیه‌سازی نیست، بلکه در مورد آموزش ماشین‌ها برای درک واقعی انسان است. چالش بزرگ دستیابی به هوش مصنوعی قوی، زمانی که شما در نظر بگیرید که مغز انسان مدلی برای ایجاد هوش عمومی است، تعجب آور نیست. فوجیتسو کی، یکی از سریعترین ابر کامپیوترها، یکی از برجسته‌ترین تلاش‌ها برای دستیابی به هوش مصنوعی قوی است، اما با توجه به اینکه شبیه‌سازی یک ثانیه از فعالیت عصبی چهل دقیقه طول کشید، هوش مصنوعی قوی در آینده به احتمال زیاد تولید خواهد شد.

### ج- ابر هوش مصنوعی

اخیراً، بوستروم نوع دیگری از هوش مصنوعی را معرفی کرد و آن را ابر هوش مصنوعی<sup>1</sup> نامید و آن را این گونه تعریف کرد: هر هوشی که تقریباً بتواند از عملکرد شناختی انسان، در همه حوزه‌های مورد نظر فراتر رود. (Bostrom, 2014: 26) سوپر هوش مصنوعی تنها در آثار سینمایی تخیلی وجود دارد و تاکنون بشر به این فناوری‌ها دست نیافته است.

ابر هوش مصنوعی صرفاً رفتار و هوش انسان را تقلید نمی‌کند بلکه آنان خودآگاه می‌شوند و از ظرفیت هوش و توانایی انسان پیشی می‌گیرند. ابر هوش مصنوعی مدت‌ها است که مورد استفاده داستانهای علمی بوده است که در آن رباتها بر انسانیت غلبه، آن را سرنگون و به بردگی می‌کشند. مفهوم ابر هوش مصنوعی، تا این حد به احساسات و تجربیات انسان شبیه است که فقط آنها را درک نمی‌کند، بلکه احساسات، نیازها، باورها و خواسته‌های خودش را نیز دارا است. ابر هوش مصنوعی از درهر کاری که انسان انجام می‌دهد بسیار بهتر خواهد بود. ابر هوش مصنوعی دارای حافظه بیشتر و توانایی سریعتر برای پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها و محرک‌ها خواهد بود. در نتیجه، قابلیت‌های تصمیم‌گیری و حل مسأله موجودات فوق هوشمند بسیار بهتر از انسان خواهد بود. پتانسیل داشتن چنین ماشینهای قدرتمندی در اختیار ما ممکن است جذاب به نظر برسد، اما خود این مفهوم عواقب ناشناخته بسیاری دارد. اگر ابر

<sup>1</sup>Artificial Super Intelligence

هوش مصنوعی ابداع شود، تاثیری بسیاری بر زندگی بشر خواهد گذاشت و حتی ممکن است تهدیدی جدی برای بقای بشریت باشد. (Swapnil, 2018: 31)

## ۲-۴. انواع هوش مصنوعی بر اساس کارکرد

هوش مصنوعی بر اساس نوع کارکرد و عملکرد خود به سه دسته تقسیم می‌شود.

### الف- یادگیری ماشینی<sup>۱</sup>

یکی از زیرشاخه‌های هوش مصنوعی، که به پیشرفت آن بسیار کمک کرده، «یادگیری ماشینی» است. البته این که کامپیوترها می‌توانند یاد بگیرند بیشتر استعاره است تا واقعیت و به این معنا نیست که سیستم‌های کامپیوتری به طور مصنوعی سیستم‌های پیشرفته شناختی هستند و همانند انسان یادگیری را تکرار و تقلید می‌کنند. یادگیری ماشینی عبارت است از مجموعه‌ای از روش‌ها که می‌توانند به طور خودکار الگوها را در داده‌ها شناسایی کنند، و سپس از الگوهای کشف نشده برای پیش‌بینی داده‌های آینده یا انجام انواع دیگر تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت استفاده کنند. یادگیری ماشینی هوشمند کردن کامپیوترهاست بدون اینکه مستقیماً به آنها یاد بدهیم چطور رفتار کنند. اما این اتفاق چطور می‌افتد؟ رایانه‌ها می‌توانند با استفاده از حجم عظیمی از داده، به طور خودکار الگوهایی تکرار شونده را بدون دخالت انسان یاد بگیرند. یادگیری این الگوریتم‌ها به تقلید از شیوه یادگیری انسان انجام می‌شود و با بیشتر شدن تجربه کامپیوتر، به تدریج دقت آن بالاتر می‌رود. یادگیری ماشینی می‌تواند بدون نظارت و دخالت انسان هم به فعال خود ادامه دهد.

اما نکته مهم در اینجا، علاوه بر تنوع رویکردهای برنامه نویسی یادگیری ماشینی، عدم آگاهی برنامه نویس از همه مراحل به نتیجه رسیدن کامپیوتر در مثال یادگیری عمیق است. این یکی از چالش‌ها و تفاوت‌های اولی الگوریتم‌های یادگیری ماشینی با الگوریتم‌های سنتی مبتنی بر قاعده است.<sup>۲</sup> در الگوریتم‌های مبتنی بر قاعده، برنامه نویس دستورهای مشخص و واضح را برای برنامه تعریف می‌کند که برای انسان نیز قابل فهم است. مثلاً، مانند مراحل دستور پخت یک کیک، برنامه نویس به ماشین می‌گوید این کار را انجام بده، اگر نشد، این کار را انجام بده، سپس این کار، و... (Fry, H., 2018: 10) اما الگوریتم‌های

<sup>۱</sup> Machine Learning

<sup>۲</sup> Rule Based Algorithms

یادگیری ماشین پیچیده‌اند. به عبارت دیگر، همانند مراحل آموزش مغز یک انسان، که مراحل مختلفی را در آن واحد طی می‌کند، یادگیری ماشین نیز شبیه چنین آموزشی عمل می‌کند.

## ب- یادگیری عمیق<sup>۱</sup>

چالش‌های یادگیری ماشین و نیاز به صرف وقت و هزینه بسیار برای آموزش الگوریتم‌های آن سبب شده است تا متخصصان حوزه هوش مصنوعی به استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق روی آورند. یادگیری عمیق در واقع یکی از اقسام یادگیری ماشین است که توانسته پیشرفت چشمگیری در این حوزه ایجاد نماید و آن را نسل جدید الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌داند؛ مشخصه اصلی الگوریتم‌های یادگیری عمیق این است که خود این الگوریتم‌ها داده‌ها را به صورت خام دریافت می‌کنند و با تجزیه و تحلیل و پردازش این داده‌ها دست به تفسیر آن می‌زنند، برخلاف الگوریتم‌های یادگیری ماشین که داده‌های مربوط به مسئله مورد بحث باید در مجموعه داده‌های آموزشی به صورت دقیق توصیف شده و در حقیقت این متخصص و برنامه نویس الگوریتم است که تصمیم می‌گیرد چه قواعد و مجموعه داده‌هایی را در مدل بگنجانند. مزیت دیگر الگوریتم‌های یادگیری عمیق توانایی این الگوریتم‌ها در پردازش داده‌های با حجم زیاد می‌باشد؛ در الگوریتم‌های یادگیری ماشین داده‌ها باید به صورت ساختار یافته و به زبانی باشند که برای رایانه قابل درک باشند که تبدیل این حجم زیاد از داده‌ها به این زبان بسیار زمان بر است، اما الگوریتم‌های یادگیری عمیق با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی توانایی پردازش داده‌های بدون ساختار را دارند.

یادگیری عمیق نوعی از یادگیری ماشین و هوش مصنوعی است که در واقع از روشی که ذهن انسان برای یادگیری موضوع خاصی به کار می‌گیرد، تقلید می‌کند. در این تکنیک از ساختارهایی استفاده می‌شود که مشابه مغز انسان هستند، تا آزادانه گوهایی را از مجموعه داده‌های عظیم استخراج کنند: (Calo, 2017 405). در واقع در یادگیری عمیق از الگوریتم‌هایی استفاده می‌شود که مغز انسان را شبیه‌سازی می‌کنند. این الگوریتم‌ها شبکه‌های عصبی مصنوعی نام دارند. شبکه‌های عصبی مصنوعی از پردازش اطلاعات و گره‌های ارتباطی توزیع شده در سیستم‌های بیولوژیکی الهام گرفته‌اند. در یادگیری عمیق، نیازی نیست که همه چیز را به صراحت برنامه ریزی کنیم و الگوریتم‌های یادگیری عمیق در

<sup>۱</sup> Deep Learning

سلسله مراتب افزایش پیچیدگی و انتزاع قرار دارند در حالی که یادگیری ماشین سنتی بصورت خطی است

شبکه عصبی مصنوعی یکی از رایج‌ترین تکنیک‌های پردازش داده از طریق تجزیه و تحلیل لایه‌ای می‌باشد؛ به مانند مغز انسان، شبکه عصبی مصنوعی دارای نرون‌های به هم پیوسته‌ای هستند که به واسطه خطوطی باهم ارتباط دارند. این نرون‌ها در سه لایه ورودی، مخفی و لایه خروجی قرار دارند و هر نرون داده‌های دریافتی را پردازش کرده و به نرون‌های لایه بعدی ارسال می‌کند. الگوریتم‌های یادگیری عمیق با کمک این سیستم شبکه‌های عصبی مصنوعی طراحی شده‌اند و از نرون‌های ورودی چندلایه استفاده می‌کنند؛ به این نحو که هر لایه داده‌ها را از جهت خاصی پردازش و سپس آن‌ها را به لایه‌های سطح بعدی ارسال می‌کند تا به خروجی دست یابد. استفاده الگوریتم‌های یادگیری عمیق از این سیستم‌های شبکه عصبی مصنوعی سبب شده است تا بدون نیاز به دخالت متخصص و برنامه‌نویس، خود بتوانند از طریق پردازش چند لایه‌ای مشخصات و ویژگی‌های داده‌های ورودی را پیدا کنند و برخلاف سیستم‌های یادگیری ماشین نیاز به وجود داده‌های آموزشی مفصل ندارند. (Mueller, 2019: 8)

### ج- سیستم خبره<sup>۱</sup>

سیستم‌های خبره یک نوع از هوش مصنوعی هستند. در دهه هفتاد میلادی اولین سیستم‌های خبره به وجود آمدند و توسعه زیادی پیدا کردند. به عنوان یکی از مهم‌ترین زیرشاخه‌های هوش مصنوعی به دنبال تقلید توانایی‌های شناختی انسان نیست، بلکه هدف سیستم‌های خبره به دست آوردن دانش تخصصی انسان در حوزه‌های مختلف مثل پزشکی، اقتصاد، صنعت تولیدات و... می‌باشد تا بتوانند در زمینه‌هایی که حل مسئله بسیار پیچیده و مهارت انسانی موجود خطاپذیر یا کمیاب است به انسان در فرآیند تصمیم‌گیری کمک نمایند. در واقع می‌توان گفت سیستم خبره برنامه‌های است که برای انجام تصمیم‌گیری مستدل و حل مسائل در سطحی قابل مقایسه با یک متخصص انسانی در یک حوزه معین طراحی شده است. سیستم‌های خبره می‌توانند برای پاسخ به سؤالات و حل یا حل مسائل تعریف شده محدود در یک دامنه خاص مورد استفاده قرار گیرند. این سیستم‌ها معمولاً قوانین از قبل تعبیه شده درند که یک متخصص انسانی آن‌ها را به دست آورده است. به منظور انجام امور هوش ظاهری، یک سیستم خبره بر مبنای دو مؤلفه پایگاه دانش و موتور استنتاج بنا نهاده شده است. پایه دانش مجموعه‌ای

<sup>۱</sup>.Expert System

سازمانیافته از حقایق در مورد دامنه سیستم است. موتور استنتاج حقایق موجود در پایگاه دانش را به منظور ارائه پاسخ تفسیر و ارزیابی می‌کند. یک سیستم خبره ممکن است توالی قوانینی که از طریق آنها به نتیجه می‌رسد را نشان دهد؛ ردیابی این جریان به کاربر کمک می‌کند تا اعتبار توصیه خود را مورد ارزیابی قرار دهد و به عنوان یک ابزار یادگیری برای دانش آموزان مفید است. متخصصان انسانی اغلب از قوانین اکتشافی، یا «قوانین مهم»، علاوه بر قوانین تولید ساده، مانند آنهایی که از کتابهای راهنمای مهندسی جمع‌آوری شده‌اند، استفاده می‌کنند. سیستم‌های خبره این قوانین اکتشافی را تلفیق کرده‌اند و به طور فزاینده‌ای توانایی یادگیری از تجربه را دارند. (Hanlin and Kaplan, 2023: 81).

سیستم‌های خبره به جای جایگزینی برای کارشناسان انسانی، به آنها کمک می‌کنند. سیستم‌های خبره مدرن می‌توانند دانش جدیدی را به آسانی ترکیب کنند و به راحتی خود را به روز کنند. سیستم‌های خبره برنامه ریز در تلاش برای تولید و سازماندهی مجموعه‌ای از اقدامات هستند که ممکن است مشروط بر وضعیت جهان ناشناخته باشند. برای مثال تلسکوپ هابل از یک برنامه هوش مصنوعی به اسم اسپیک استفاده می‌کند. سیستم‌های خبره در حال حاضر کاربردهای تجاری در زمینه‌های متنوعی مانند تشخیص پزشکی، مهندسی نفت و سرمایه گذاری مالی دارند (Swapnil, 2018: 31).

#### د- پردازش زبان طبیعی

توانایی درک زبان و برقراری ارتباط زبانی از دیگر ویژگی‌های شناختی مهم انسان است، به نحوی که برخی تعامل زبانی با دیگران را نشانه هوشمندی و متفکر بودن انسان می‌دانند؛ پردازش زبان طبیعی یکی دیگر از زیرشاخه‌های مهم هوش مصنوعی است که هدف آن برقراری ارتباط بهتر و آسانتر بین انسان و رایانه است و قادر است زبان و متن انسان را درک و تولید کند. سیستم پردازش زبان طبیعی با ترکیبی از رشته‌های مختلف از جمله زبان‌شناسی، علوم کامپیوتر و هوش مصنوعی توانسته است قواعد نحوی و معنایی زبان طبیعی انسان را پردازش کرده و خروجی خود را نیز در همین قالب ارائه نماید. این فناوری توسط سیستم‌های هوش مصنوعی به کار گرفته می‌شود تا با تجزیه و تحلیل، تفسیر و درنهایت درک زبان انسان، بتوانند داده‌های ورودی را به همان زبان طبیعی انسان دریافت کنند و از این طریق مدل‌های سیستم هوشمند قادر خواهند بود حجم زیادی از داده‌ها و اطلاعات را در قالب صدا یا متن دریافت کرده و در ادامه آن‌ها را طبق الگوریتم موجود در داخل سیستم تغییر دهند. حضور فناوری پردازش زبان طبیعی را می‌توان در جنبه‌های مختلف زندگی روزمره مشاهده کرد؛ ماشین‌های ترجمه خودکار مانند

ماشین ترجمه گوگل، الگوریتم‌های طبقه‌بندی متون برای شناسایی و مسدود کردن هرزنامه‌های مضر، موتورهای جستجوگر، امکان برقراری ارتباط کلامی با دستیار مجازی سیستم عامل‌های آی او اس و دستیار گوگل در سیستم عامل‌های اندروید، موتورهای خودکار تصحیح غلط‌های املائی و... تنها بخشی از کاربردهای مختلف پردازش زبان طبیعی در سیستم‌های هوشمند می‌باشد (Chowdhary, 2020).

### ذ- مدل‌های بزرگ زبان

مدل‌های زبان بزرگ یک مدل از نوع مدل‌های یادگیری عمیق هستند که بر اساس شبکه‌های عصبی پیچیده و پردازش زبان طبیعی توسعه داده شده‌اند. این مدل‌ها به کمک تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی و یادگیری عمیق قادر به فهم و تولید متون زبان طبیعی هستند. به این معنی که می‌تواند متن استخراج شده از منابع مختلف را به زبان طبیعی و نزدیک به زبان انسان ارائه دهد و توانایی‌های متعددی از جمله ترجمه، تولید متون، پاسخ به سؤالات داشته باشند. مدل‌های زبان بزرگ در دهه اخیر به عنوان یکی از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین دستاوردهای هوش مصنوعی به حساب می‌آید. این مدل‌ها با به‌کارگیری تکنیک‌های پیشرفته و پیچیده یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی متون را تجزیه و تحلیل می‌کنند و سعی می‌کنند ساختار و معنای متن را بفهمند. این مدل‌ها با تعداد زیادی پارامتر و داده‌های جمع‌آوری شده از اینترنت و منابع مختلف آموزش می‌بینند. به لطف آموزش این مدل‌ها با تعداد زیادی پارامتر و دنیایی از اطلاعات موجود در اینترنت این مدل‌ها قادر به تولید متونی هستند که به صورت ظاهری شباهت بسیاری به زبان انسانی دارد. به خاطر همین می‌توان از این مدل‌ها برای اموری همچون تولید خودکار خلاصه، ترجمه و تولید محتوا استفاده کرد. یکی از معروف‌ترین مدل‌هایی که به کمک مدل‌های زبان بزرگ‌ها و توسط شرکت OpenAI توسعه داده شده است مدل چت جی پی تی می‌باشد. مدل‌های زبان بزرگ مانند چت جی پی تی اساساً سیستم‌های پیشرفته تولید کلمات هستند. چت جی پی تی می‌تواند پاسخ‌های نسبتاً پیچیده‌ای به سؤالات تولید کند و متنی شبیه انسان در قالب شعر، داستانی، مقالات تولید کند (Surden, 2023:6).

#### نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی که در حوزه‌های مختلف زندگی مدرن از جمله قرارداد و آثار و اختراعات کاربرد دارد. علیرغم اهمیت قانونی، رفتار هوش مصنوعی کنونی به مقداری پیچیده و غیر قابل پیش بینی است اما در سطح قانونگذاری خلاء وجود دارد. خلأ حقوقی قوانین در زمینه هوش مصنوعی و رباتهای مبتنی بر



هوش خودمختار، اگرچه شاید اکنون کمتر احساس شود، با پیشرفت تصاعدی فناوری، به زودی موجب مشکلات عدیده در زمینه حقوق تجارت و حقوق خصوصی خواهد شد. بدین منظور ابتدا باید ماهیت حقیقی هوش مصنوعی شناسایی گردد. با توجه به گسترش استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در ایران در عرصه‌های مختلف، تهیه اصول حقوقی و اخلاقی جامع منطبق بر جامعه ایرانی و در عین حال جهانی امری ضروری است. با استفاده از تجربیات کشورهای دیگر و بررسی قوانین تصویب شده در مورد هوش مصنوعی، مانند قانون هوش مصنوعی در اتحادیه اروپا مصوب ۲۰۲۴ و استفاده از مزایای این قانون می‌توان قانونی جامع‌تر و کامل‌تر که شامل تمامی شاخه‌های حقوق باشد تصویب نمود. وضع قوانین مناسب با در نظر گرفتن ماهیت خاص هوش مصنوعی و باز تعریف مفاهیمی مانند عیب، بار اثبات با توجه به خلأ قانونی در خصوص مسئولیت محصولات ضروری به نظر می‌رسد. همچنین وضع قوانین نظارتی در جهت کنترل تولید سیستم‌های هوش مصنوعی، نظارت بر ورود سیستم‌های هوش مصنوعی و ممنوع کردن تولید و ورود برخی سیستم‌های هوش مصنوعی در جهت پیشگیری نیز ضروری خواهد بود. در نهایت مهم‌ترین نکته در مورد وضع قوانین مسئولیتی این است که این قوانین باید شامل تحولات اخیر و ناشناخته آینده باشد و به صورتی باید تعادل میان ایمنی و نوآوری رعایت شود. هر چند به دلیل در جریان بودن توسعه و تولید کالاها و نرم‌افزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی پاسخ قطعی برای برخی از چالش‌های پیش رو در استفاده از هوش مصنوعی و مسئولیت مدنی ناشی آن وجود ندارد.

## References

- Abbott, Ryan, (2017). Artificial Intelligence, Big Data and Intellectual Property: Protecting Computer Generated Works in the United Kingdom.
- Allain, Jean (2008) The Slavery Conventions: The Travaux Préparatoires of the 1926 League of Nations Convention and the 1956 United Nations Convention, vol. 1, Netherlands: Martinus Nijhoff Publishers.
- Andrew H. Beck et al., Systematic Analysis of Breast Cancer Morphology Uncovers Stromal Features Associated with Survival, S C I. T R A N S L A T I O N A L M E D., Nov. 9, 2011, at 1, 8
- Bales, Kevin (2005) Understanding Global Slavery: A Reader, University of California Press.
- Banterle, Francesco, Ownership of inventions created by Artificial Intelligence, 2018, AIDA
- Bridy, Annemarie, 2012, "Coding Creativity: Copyright and the Artificially Intelligent Author", Stanford Technology Law Review, No. 5, pp. 1-28.
- Cass R. Sunstein, *The Paralyzing Principle*, 25 REGUL. 32, 37 (2002).

- Davison, Mark J., 2008, *the Legal Protection of Databases*, Cambridge University Press.
- Edwina L. Rissland, 'Artificial Intelligence and Law: Stepping Stones to a Model of Legal Reasoning' (1990) 99 *The Yale Law Journal* pp 1957, 1959.
- European Commission (2018) *Artificial Intelligence for Europe: Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions* [COM(2018) 237], p 21
- G Hallevy, 'Virtual Criminal Responsibility' (2010) 6 *Orig Law Rev* 6; A Bertolini, 'Robots as Products: The Case for a Realistic Analysis of Robotic Applications and Liability Rules' (2013) 5 *Law Innov Technol* 214.
- Galchinsky, Michael (2011) *The 'War on Terror' and the Right to Legal Personality*, Center for Human Rights and Democracy, Atlanta: Georgia State University.
- Grimmelmann, James, 2016, "There's No Such Thing as a Computer-Authored Work-And It's a Good Thing, Too", *Columbia Journal of Law & the Arts*, vol. 3, pp. 403-416.
- Herbert A. Simon, *Rational Choice and the Structure of the Environment*, 63 *PSYCHOL. REV.* 129, 136 (1956).
- Higgins, B.; «The role of explainable Artificial intelligence in Patent Law»; *Intell Prop & Tech LJ*, 2019
- Joanna J. Bryson, Mihailis E. Diamantis & Thomas D. Grant, *Of, for, and by the People: The Legal Lacuna of Synthetic Persons*, 25 *A.I. & L.* 273, 279 (2017). at 280
- Joanna J. Bryson, Mihailis E. Diamantis & Thomas D. Grant, *Of, for, and by the People: The Legal Lacuna of Synthetic Persons*, 25 *A.I. & L.* 273, 279 (2017). At 288
- John S. McCain National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2019, section 238(g).
- Johnson, Scott Patrick (2011) *Trials of the Century: An Encyclopedia of Popular Culture and the Law*, vol. 1, USA: Greenwood Publishing Group.
- L Floridi, 'Artificial Companions and Their Philosophical Challenges' (2009) *Dialogue Univers* 19:31–36
- Larry E. Ribstein, *Limited Liability and Theories of the Corporation*, 50 *MD. L. REV.* 80, 89 (1991)
- Lloyd, Ian J., 2011, *Information Technology Law*, 6th ed., Oxford University Press.
- Mark A. Geistfeld, *a Roadmap for Autonomous Vehicles: State Tort Liability, Automobile Insurance, and Federal Safety Regulation*, 105 *CALIF. L. REV.* 1611, 1691 (2017).at 1645–47
- Matthew U. Scherer, *Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, and Strategies*, 29 *HARV. J.L. & TECH.* at 390 (2016)
- Matthew U. Scherer, *Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, and Strategies*, 29 *HARV. J.L. & TECH.* at 388 (2016)
- Nancy Blodgett, *Suit Alleges Software Error*, 72 *AM. BAR ASS'N J.* 22, 22 (1986)
- Neil Johnson et al., *Abrupt Rise of New Machine Ecology Beyond Human Response Time*, *SCI. REPORTS*, Sept. 11, 2013, at 1, 2.
- Scherer, Matthew U. (2016) *Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, and Strategies* (May 30, 2015). *Harvard Journal of Law & Technology*, Vol. 29, No. 2, spring.
- Shawn Bayern, *the Implications of Modern Business-Entity Law for the Regulation of Autonomous Systems*, 19 *STAN. TECH. L. REV.* 93, 101 (2015)

- Shemtov, N.; «A Study on inventorship in inventions involving AI activity»; EPO, 2019
- Spencer Gottlieb, Note, Installation Failure: How the Predominant Purpose Test Has Perpetuated Software's Uncertain Legal Status Under the Uniform Commercial Code, 113 MICH. L.REV. 739, 745–51 (2015)
- Nancy Blodgett, Suit Alleges Software Error, 72 AM. BAR ASS'N J. 22, 22 (1986)
- Steven Shavell, Minimum Asset Requirements and Compulsory Liability Insurance as Solutions to the Judgment Proof Problem, 36 RAND J. ECONOMICS 63, 63 (2005)
- Tim Worstall, *"I'll Believe Corporations Are People When Texas Executes One": What Is This Foolishness from Robert Reich?*,
- Wagner, Gerhard, Robot, Inc.: Personhood for Autonomous Systems? (February 17, 2020). Fordham Law Review, Vol. 88, No. 2, 2019, at 606
- Weiguo (Will) Chen. Patent Protection on AI Invention National Law Review, Volume XI, Number 2021 p1
- Yanisky – Ravid Sh. And Liu, X.; «When artificial Intelligence systems produce inventions: An alternative model for patent law at the 3A Era»; Cardozo L Rev, 2018