

مقدمه

در قسمت اول انواع هوش مصنوعی، مفهوم تکینگی، تکینگی در فناوری، تکینگی در هوش مصنوعی و در نهایت نقطه‌امگا مورد بحث قرار گرفت. همچنین مطرح شد، در هوش مصنوعی، تکینگی به نقطه‌ای فرضی اشاره دارد که رشد هوش مصنوعی از اختیار انسان خارج و به تغییرات بنیادین در جامعه و زندگی منجر می‌شود. این مرحله به‌عنوان اوج هوش مصنوعی شناخته می‌شود که در آن ماشین‌ها در شرایط خاص به تهدیدی برای انسان‌ها تبدیل می‌شوند. در ادامه به تشریح سایر مباحث مربوط به تکینگی می‌پردازیم.

دکتر حامد عباسی  
پژوهشگر، نویسنده و مدرس تکنولوژی آموزشی

حمیده عباسی  
دبیر و کارشناس ارشد فیزیک

تکینگی و بارگذاری  
ذهن: چشم‌اندازی نو  
برای زندگی دیجیتال  
انسان

پیوند

هوش‌ها

قسمت دوم

## \* بارگذاری ذهن یا جاودانگی دیجیتال

بارگذاری (آپلود) ذهن<sup>۱</sup> یکی دیگر از مفاهیم بسیار آینده‌نگر و خیالی در حوزه هوش مصنوعی و فناوری است که می‌تواند نحوه زندگی مردم جهان را نیز متحول کند. پیشنهاد دهندگان ایده بارگذاری (آپلود) ذهن معتقدند که این فرایند می‌تواند تا اواسط قرن بیست و یکم، زمانی که تکنیکی به وجود می‌آید، محقق شود. طبق مفهوم بارگذاری (آپلود) ذهن، کل وضعیت ذهن انسان پویش (اسکن) شده و به صورت دیجیتالی به رایانه منتقل می‌شود تا فایل ذهن آپلود شده بتواند در هر بدن دیگری نصب یا بازیابی شود. با این کار کل مغز (تمام احساس، خلایقیت‌ها، مهارت‌ها، نوآوری‌ها، افکار، تجربه و همه چیز) به داده‌های دیجیتالی یا فایل اجرایی تبدیل و در دستگاه رایانه بارگذاری می‌شود و می‌تواند برای بازیابی، انتقال و نصب در بدن‌های دیگر استفاده شود. سپس رایانه، شبیه‌سازی پردازش اطلاعات مغز را به گونه‌ای اجرا می‌کند که مانند ذهن انسان به تمام احساس، عاطفه و سایر مفاهیم انتزاعی پاسخ دهد. اگر در یک روبات انسان‌نما این پیاده‌سازی صورت گیرد، روبات همانند آن فرد رفتار خواهد کرد. این مفهوم بارگذاری ذهن (یا بارگذاری مغز) می‌تواند با توسعه طیف وسیعی از ابزارها و برنامه‌ها محقق شود. بارگذاری ذهن می‌تواند به دوروش اصلی انجام شود:

**رونویسی از مغز و بارگذاری در رایانه دیجیتال که به عنوان بارگذاری ذهن سازنده یا بارگذاری ذهن ساده شناخته می‌شود.** در این نوع بارگذاری، مغز برای اطلاعات و ویژگی‌ها پویش می‌شود. سپس اطلاعات مغز زیستی (بیولوژیکی) نقشه‌برداری می‌شود و در نهایت، برای بارگذاری در رایانه یا هر دستگاه محاسباتی خاصی که برای این کار خاص استفاده می‌شود، ذخیره یا رونویسی می‌شود. اگر مغز قادر به ادامه حیات نباشد، کل مغز رونویسی و بارگذاری شده، در واقعیت مجازی و دنیای شبیه‌سازی شده زنده خواهد ماند.

**در روش دیگر، از طریق جایگزینی تدریجی پی‌یاخته‌ها (نورون‌ها)، مغز را رونویسی و حذف می‌کنند.** این فرایند همچنین به عنوان بارگذاری تدریجی مخرب ذهن شناخته می‌شود. کل مغز انسان حذف و با برنامه‌ای رایانه‌ای که کل مغز را شبیه‌سازی می‌کند، جایگزین می‌شود. پس از این فرایند، کل بدن انسان تحت کنترل برنامه‌ای نرم‌افزاری که شبیه‌سازی شده و از طریق رابط‌های متعدد به بدن انسان منتقل شده است، باقی خواهد ماند. مغز رونویسی شده را می‌توان از طریق رابط‌های مغز و رایانه به یک روبات انسان‌نما، یا بدن زیستی که از طریق برنامه‌های رایانه‌ای کنترل می‌شود، نصب یا متصل کرد. این فناوری همچنین به عنوان جاودانگی دیجیتال در نظر گرفته می‌شود، زیرا مغز نمی‌میرد، اما می‌تواند بدن را از یک انسان به انسان دیگر یا به یک بدن روباتیک تغییر دهد. برخی از طرفداران ایده بارگذاری ذهن معتقدند که این امر می‌تواند تا سال ۲۰۴۵ محقق شود، در حالی که برخی دیگر معتقدند ممکن است در دهه‌های پایانی این قرن محقق شود. ساخت حزلون گوش اولین گام موفقیت‌آمیز در ساخت رابط مغز و ماشین است. به منظور تحقق این فرایند، به رایانه‌های قدرتمندی نیز نیاز است. اگر محاسبه‌های کوتاه‌مدتی طبق

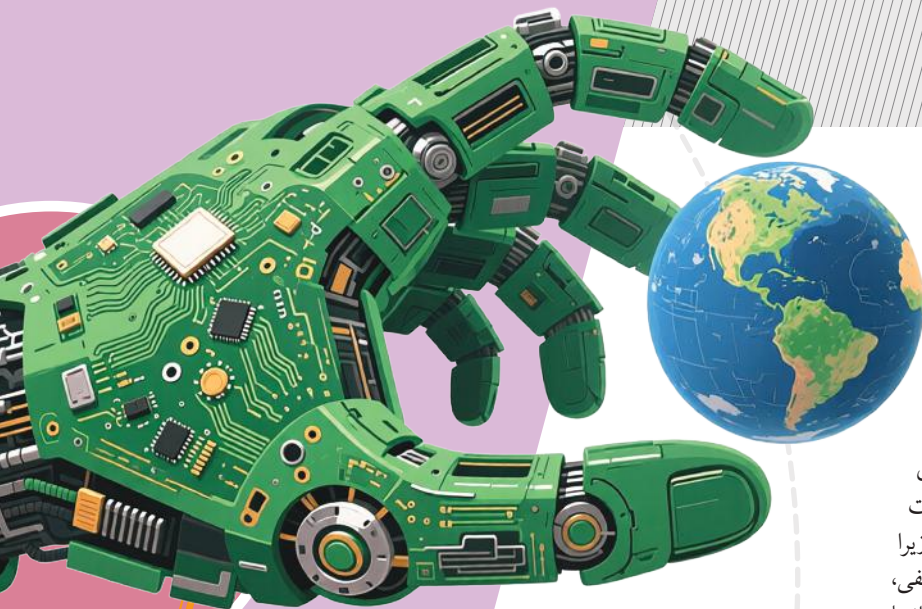
پیش‌بینی‌ها محقق شوند، بارگذاری ذهن می‌تواند خیلی زودتر از آنچه انتظار می‌رود به واقعیت تبدیل شود (تاکور و همکاران، ۲۰۲۳). سؤالی که در اینجا مطرح می‌شود این است که آیا ذهن‌های نابغه جاودانه خواهند شد؟ آیا نابغه‌سازی با بارگذاری ذهن اتفاق خواهد افتاد؟ آیا ذهن‌های یادگیرنده ضعیف جایگزین خواهند شد؟ به این سؤالات و ده‌ها سؤال دیگر در رابطه با یادگیری و یادگیرنده که برای آن‌ها نیز در حال حاضر پاسخی نداریم، زمان پاسخ خواهد داد.

## \* تکنیکی هوش مصنوعی در آموزش

بحث تکنیکی هوش مصنوعی در آموزش<sup>۱</sup> یعنی نقطه‌ای که هوش مصنوعی چنان پیشرفته و فراگیر شود که نظام آموزشی سنتی، نقش معلمان و شیوه یادگیری دانش‌آموزان و دانشجویان را به طور بنیادین دگرگون کند. اگر تکنیکی رخ دهد، آموزش دیگر فقط توسط انسان‌ها طراحی و هدایت نمی‌شود، بلکه هوش مصنوعی، معلم، مربی و همراه دائمی یادگیرنده خواهد شد. برنامه‌های درسی پویا و شخصی‌سازی خواهند شد و برنامه درسی دیگر عمومی و ثابت نخواهد بود. بین یادگیری رسمی در دانشگاه و مدرسه، و یادگیری غیررسمی در زندگی روزمره، مرزی وجود نخواهد داشت. معلمان به جای انتقال‌دهندگی دانش، به تسهیلگر و مربی انسانی تبدیل خواهند شد که وظیفه پرورش مهارت‌های انسانی (خلایقیت، اخلاق، همدلی و تفکر انتقادی) و مدیریت تعامل اجتماعی و ارزش‌ها را برعهده خواهند داشت، چرا که هوش مصنوعی آموزش اطلاعات پایه را سریع‌تر و دقیق‌تر از معلم انسانی انجام خواهد داد. آموزش و تدریس در بسیاری از کلاس‌ها را روبات معلم برعهده خواهد داشت.

در این دوران، محیط‌های آموزشی جدیدی شکل خواهند گرفت، به طوری که هوش مصنوعی هر دانش‌آموز را در کلاس درس جداگانه پایش می‌کند، سطح انگیزه، درک مطلب و حتی حالت عاطفی او را می‌سنجد و تدریس را مطابق با سطح یادگیری و توانایی‌های او تنظیم می‌کند. هر دانش‌آموز یک معلم شخصی هوش مصنوعی دارد که به صورت روبات فیزیکی و روبات نرم‌افزاری همیشه در دسترس است. آموزش در دنیای مجازی با استفاده از واقعیت افزوده، واقعیت مجازی و متاورس که با هوش مصنوعی مدیریت می‌شوند، صورت خواهد گرفت. ارزشیابی‌های مستمر و لحظه‌ای با هوش مصنوعی جایگزین کلیه آزمون‌های سنتی خواهند شد. نابرابری‌های ناشی از دسترسی محدود به معلمان مجرب و محتوای باکیفیت حذف خواهند شد. سرعت یادگیری افزایش می‌یابد و یادگیرندگان می‌توانند چندین برابر سریع‌تر پیشرفت کنند. امکان آموزش در مقیاس جهانی وجود خواهد داشت؛ یعنی هر دانش‌آموز در هر نقطه از جهان، معلمی در کنار خود خواهد داشت.

اما یکی از چالش‌های پیش‌رو، کاهش نیاز به معلمان سنتی و بیکاری یا تغییر گسترده شغل در حوزه آموزش است. چالش دیگر، خطر وابستگی کامل به هوش مصنوعی، کاهش خلاقیت و استقلال فکر و قدرت تفکر دانش‌آموزان خواهد بود. مدیریت و کنترل محتوای آموزشی از بابت مسائل انسانی و اخلاقی، با توجه به سوگیری در هوش مصنوعی، بزرگ‌ترین دغدغه فکری طراحان آموزشی و چه‌بسا خود هوش مصنوعی باشد! آخرین مورد نابرابری دیجیتال در کشورها، میزان دسترسی دانش‌آموزان به فناوری است که خود عامل بی‌عدالتی آموزشی خواهد شد.



اما چالش بزرگ این است که آیا هوش مصنوعی تربیت فرزندان ما را برعهده خواهد گرفت؟ آیا تربیت ماشینی می‌تواند انسان تربیت کند؟ جواب این سؤال را به طور قطعی نه می‌توان «آری» گفت و نه می‌توان «نه» گفت. اگر بگوییم «آری»، باید برای تمام چالش‌ها، محدودیت‌ها و ایرادهای مطرح‌شده در مورد هوش مصنوعی پاسخ و راه‌حلی داشته باشیم. اما اگر «نه» بگوییم، شواهد و نتایج رشد و توسعه همه‌جانبه هوش مصنوعی و تولد هوش مصنوعی فوق‌هوشمند در آینده‌ای نزدیک، و وجود روبات‌های معلم، حکایت از آن دارد که این امر ممکن است در آینده نزدیک اتفاق بیفتد. زیرا اگر بنا باشد هوش مصنوعی در همه زمینه‌های شناختی، عاطفی، احساسی، دانشی، مهارتی و سایر حوزه‌های انسانی فراتر از انسان پیش برود، پس می‌تواند انسان هم تربیت کند. اما واقعیت این است که برای این سؤال هم جوابی قطعی نداریم.

### ❁ فرآیند اسناریوی فردای تکنیکی در آموزش

هر چند این فرآیند و مباحث مربوط به تکنیکی فرضی و تخیلی هستند، اما توجه داشته باشید، همان‌طور که در آغاز بحث گفته شد، فناوری امروز حاصل همان تخیل دیروز است. پس فردا روزی تکنیکی در آموزش را هم باید به نظاره بنشینیم. روزی که تکنیکی در آموزش روی دهد، شاهد این خواهیم بود که هر کودک، دانش‌آموز و دانشجوی یک یا چند هوش مصنوعی مربی<sup>۳</sup> یا همان روبات مربی دارد که از بدو تولد همراه اوست. نقاط قوت و ضعف او را می‌شناسد و تا پایان عمر او را هدایت می‌کند. دانشگاه‌ها و مدرسه‌ها کوچک‌تر و بیشتر نمادین می‌شوند و برای تعامل انسانی، فرهنگی و ارزش‌ها استفاده می‌شوند. یادگیری به فرایند هم‌زیستی با هوش مصنوعی بدل می‌شود؛ جایی که انسان و ماشین با هم در ساخت دانش جدید شریک می‌شوند و روبات، انسان را برای کشف و درک ناشناخته‌هایش هدایت و راهنمایی می‌کند. دیگر درس خواندن به شکل امروزی مفهوم ندارد و به یادگیری پیوسته و طبیعی در طول زندگی تبدیل می‌شود. در مجموع چه یاد گرفته شود؟ چگونه یاد گرفته شود؟ چرا یاد گرفته شود؟ با چه روشی آموزش داده شود؟ با چه ابزاری آموزش داده شود؟ چگونه ارزشیابی شود؟ همه و همه سؤال‌های مربوط به چه، چگونه و چرا باید توسط هوش مصنوعی پاسخ داده شوند و کل فرایند آموزش و یادگیری، از طراحی، اجرا تا ارزشیابی، به وسیله روبات و هوش مصنوعی عملیاتی خواهد شد.

دانش‌آموزی به نام «قاصدک» را در سال ۲۰۵۰ در نظر بگیرید. اگر تکنیکی هوش مصنوعی در آموزش رخ دهد، معلمی از حرفه انتقال‌دهندگی دانش به حرفه مربیگری، تربیت‌کنندگی اخلاقی و مدیریت اجتماعی تغییر خواهد کرد. ساختار فیزیکی هم از انسان معلم به روبات معلم تغییر خواهد یافت. اگر معلم شکل انسانی هم داشته باشد، تحت مدیریت کامل هوش مصنوعی به وظایف خود عمل خواهد کرد. آموزش به جای یکسان‌سازی برای همه، به شخصی‌سازی کامل برای هر فرد تبدیل می‌شود و قاصدک مطابق با شرایط خود آموزش خواهد دید و به هماهنگی با سایر دانش‌آموزان

در سرعت و محتوای یادگیری مجبور نیست. یک روز قاصدک را در نظر بگیرید. قاصدک صبح زود از خواب بیدار می‌شود. عینک واقعیت‌افزوده‌اش<sup>۴</sup> را می‌زند. معلم شخصی هوش مصنوعی او به نام امین، همان لحظه به او سلام و صبح بخیر می‌گوید. با فناوری‌های زیست‌سنجی (علم سنجش و تجزیه و تحلیل ویژگی‌های عملکردی (فیزیولوژیکی) و رفتاری خاص هر فرد) وضعیت جسمانی و روانی قاصدک پویا می‌شود. تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد قاصدک کمی خسته است. روبات معلم به او می‌گوید برنامه درسی امروز را سبک‌تر و ریاضی را به عصر منتقل می‌کنم که شاداب‌تر هستید. از طریق فناوری زیست‌سنجی و هوش مصنوعی، کیفیت خواب، ضربان قلب، فشار خون و حتی قند خون، سطح انرژی قاصدک و داده‌های موجود مربوط به عملکرد و یادگیری وی سنجیده و برنامه درسی روزانه و روش‌های آموزشی به‌طور کامل شخصی‌سازی می‌شود. وقتی قاصدک صبحانه می‌خورد، روبات امین یک برنامه را از طریق واقعیت‌افزوده اجرا می‌کند تا قاصدک نحوه هضم و جذب غذا در بدن را به‌صورت مجازی مشاهده کند. با استفاده از واقعیت مجازی نیز با ذرات غذا هم‌سفر و هم‌صحبت می‌شود و با نحوه عبور مواد غذایی از روده و وارد شدن آن‌ها به رگ‌های خونی آشنا می‌شود. در این برنامه، قاصدک می‌تواند با سلول‌های بدن و ذرات غذایی به‌صورت تعاملی بحث و گفت‌وگو کند. ساعت ۹ صبح، قاصدک وارد کلاس مجازی می‌شود. کلاس دیگر شبیه کلاس مدرسه نیست، بلکه یک محیط متاورسی است. او و ۲۰ هم‌کلاسی دیگر از کشورهای گوناگون، در آزمایشگاه مجازی فیزیک، آزمایشی را انجام می‌دهند. آن‌ها امروز قرار است با انواع تصویر در آینه‌ها و عدسی‌ها آشنا شوند و مفاهیمی همچون فاصله کانونی، تصویر حقیقی و تصویر مجازی را یاد بگیرند. یک معلم انسانی، فقط در نقش تسهیلگر، حضور دارد، گفت‌وگو را هدایت



**در دوره جاودانگی دیجیتال، محیط‌های آموزشی جدیدی شکل خواهند گرفت. به‌طوری‌که هوش مصنوعی هر دانش‌آموز را در کلاس درس جداگانه پایش می‌کند، سطح انگیزه، درک مطلب و حتی حالت عاطفی او را می‌سنجد و تدریس را مطابق با سطح یادگیری و توانایی‌های او تنظیم می‌کند**



می‌کند، درباره اخلاق و مسائل اخلاقی در زمان آزمایش‌ها صحبت و دانش‌آموزان را به تفکر انتقادی تشویق می‌کند، اما آموزش محتوای علمی را هوش مصنوعی و چهره (آواتار)های روبات بر عهده دارند. ظهیر بر اساس پیشنهادهای هوش مصنوعی و برنامه‌های غذایی که به مادرش داده بود، ناهارش را می‌خورد و کمی استراحت می‌کند. طبق نتایج حاصل از تحلیل‌های زیست‌سنجی، قاصدک باید بعد از ظهر ریاضی بخواند. اما به جای کتاب و تمرین‌های خشک، امین (معلم) یک بازی هوش مصنوعی برایش طراحی می‌کند تا بتواند حل معادلات را به صورت عبور از موانع در یک بازی ماجراجویی یاد بگیرد. اگر اشتباه کند، شخصیت بازی او را راهنمایی می‌کند. به این طریق، قاصدک حل معادله را با بازی یاد می‌گیرد. در برنامه درسی عصر، هنر گنجانده شده. قاصدک به نقاشی و برنامه واقعیت افزوده طراحی با مداد آماده می‌کند و از قاصدک می‌خواهد یک چهره را به صورت تک‌چهره (پرتره) طراحی کند. همین طراحی، هوش مصنوعی موسیقی آرام دلخواه قاصدک را اجرا می‌کند. در برخی جلسه‌ها معلم انسانی هم حضور خواهد داشت که نقش مربی هنری را دارد و از یادگیرندگان می‌خواهد احساس و عاطفه را بیشتر در هنر به کار بگیرند و فقط به مسائل فنی هنر نپردازند. در پایان روز، قاصدک پیشنهاد بارگذاری ذهن معلم انسانی‌اش را به هوش مصنوعی می‌دهد و می‌خواهد اطلاعات مغز او را رونویسی کند. روبات معلم وی را از این کار منصرف می‌کند و می‌گوید عجله نکند، زیرا در آینده نزدیک که به سن بالاتر می‌رسد، میزان آگاهی هر سه نفر (معلم انسانی، معلم روبات و قاصدک) به بالاترین سطح خواهد رسید که همان نقطه امگاست. شب، قبل از خواب، امین به قاصدک گزارش روزانه و در مورد پیشرفت درسی وی بازخورد می‌دهد. این گزارش میزان پیشرفت یا نیاز به تلاش و تمرین بیشتر را مشخص می‌کند. گزارش شامل جداول و نمودارهایی است که وضعیت قبلی، فعلی و مطلوب مورد نظر را در هر درس مشخص می‌کنند. محتوای گزارش، علاوه بر قاصدک، به والدین و مربی انسانی او نیز فرستاده می‌شود و کل داده‌ها در پرونده الکترونیکی او نیز ثبت می‌شوند. در این فرآیند پساتکنیکی، معلم انسانی به مربی، راهنما، پرورش‌دهنده ارزش‌ها و خلاقیت‌ها تبدیل شده است. در واقع تکلیف اصلی معلم، تلاش برای پروراندن ابعاد اخلاقی و انسانی دانش‌آموزان است. البته این هم منوط به این خواهد بود که هوش مصنوعی جنبه‌های تربیتی و اخلاقی فراگیرندگان را به انسان معلم واگذار کند و روبات معلم در این زمینه دخالتی نداشته باشد. تعامل انسان معلم با دانش‌آموز تحت

نظارت هوش مصنوعی است. در این تعامل درباره شکوفایی اخلاق و ابعاد انسانی یادگیرنده تلاش خواهد شد. هوش مصنوعی در نقش معلم شخصی، همراه روزمره، طراح محتوای آموزشی و ارزیاب دائمی ظاهر می‌شود. یادگیری پیوسته، شخصی‌سازی شده، بدون مرز زمان و مکان صورت می‌گیرد، اما نکته قابل توجه این است که انسان در اختیار و اراده هوش مصنوعی است. آنچه تصور شد جنبه مثبت و امیدوارکننده تکنیکی بود، ولی با این حال هوش مصنوعی بر کل زندگی فرد احاطه و تسلط داشت و مسیر زندگی‌اش را مشخص می‌کرد. این همان خودآگاهی و هوشمندی فراتر از توانایی‌های انسانی است که از اختیار بشر خارج می‌شود.

### \* نتیجه‌گیری

ترکیب هوش انسانی و هوش مصنوعی و ایجاد هوش ترکیبی می‌تواند به خلاقیتی جدید منجر شود. درهم‌تنیدگی‌های هوش ترکیبی همچنان از هوش‌های انسانی به‌تنهایی یا فقط هوش مصنوعی بهتر عمل خواهند کرد. مشارکت انسان و ماشین می‌تواند به بشریت کمک کند با مشکلاتی مانند بحران زیست‌محیطی کنار بیاید. در چشم‌انداز فناوری-اجتماعی مدام در حال تحول، ما به رویکردی پژوهشی نیاز داریم که جهان و مردم را نه به‌عنوان واحدهای مستقل و جداگانه، بلکه به‌عنوان یک زیست‌بوم به هم پیوسته ببیند (بریلان، ۲۰۲۴). بنابراین، هوش مصنوعی به‌عنوان بخشی از جهان و مردم جهان، هر دو بهتر است یک جهان واحد دیده شوند و با ادغام هوش طبیعی و مصنوعی برای بهره‌مندی بیشتر از زندگی، هوش ترکیبی را به وجود آورند. اما آینده تکنیکی افسانه است یا واقعیت؟ تکنیکی هنوز یک مفهوم نظری است و هیچ شواهد علمی قطعی برای وقوع آن وجود ندارد، ولی با پیشرفت سریع هوش مصنوعی، این موضوع یکی از مهم‌ترین مباحث در آینده فناوری محسوب می‌شود. تکنیکی یک نقطه فرضی در آینده است که می‌تواند تحولی بنیادی ایجاد کند، در حالی که برخی آن را به‌عنوان آغاز عصری طلایی می‌بینند. گروهی دیگر آن را یک تهدید وجودی می‌دانند. در پایان، سؤال کلیدی این است که آیا بشر می‌تواند توسعه هوش مصنوعی را به‌گونه‌ای هدایت کند که از خطرات بکاهد و مزیت‌ها را به حداکثر برساند؟ به‌طور قطع زمان به همه سؤال‌ها پاسخ خواهد داد. \*

### پی‌نوشت‌ها

1. Mind Uploading
2. AI Singularity in Education
3. AI Mentor
4. AR Glasses

### منابع

1. Brailas, A. (2024). Postdigital Duoethnography An Inquiry into Human-Artificial Intelligence Synergies. *Postdigital Science and Education*, 6(2), 486-515. <https://doi.org/10.1007/s42438-024-00455-7>
2. Noriega, P., & Casanovas, P. (2024). From the Pascal Wager to Value Engineering: A Glance at AI Risks and How to Address Them. In *International Workshop on Value Engineering in AI* (pp. 257-275). Cham: Springer Nature Switzerland. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-85463-7\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-031-85463-7_16)
3. Prabhu, M., & Premraj, J. A. (2025). Artificial consciousness in AI: a posthuman fallacy. *AI & SOCIETY*, 40(4), 2995-3008. <https://doi.org/10.1007/s00146-024-02061-4>
4. Sheikh, H., Prins, C., & Schrijvers, E. (2023). *Mission AI The, New System Technology*. Switzerland: Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-21448-6>
5. Thakur, K., Pathan, A. S. K., & Ismat, S. (2023). *Emerging ICT Technologies and Cybersecurity*. Cham, Switzerland: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-27765-8>