



دانشگاه هوشمند، دانشگاه آینده (طراحی مفهومی)

دانشگاه صنعتی

امیرکبیر

(پلی تکنیک تهران)



مرکز مطالعات راهبردی و نظارت و ارزیابی

مرداد ۱۴۰۲



فهرست مطالب

- ۱- مقدمه ۲
- ۲- مرور ادبیات ۳
- ۳- بسترهای هوشمندسازی در آموزش عالی ۱۰
- ۱-۳- هوشمندسازی زیرساختها و فرایندها ۱۰
- ۲-۳- هوشمندسازی شیوه های آموزشی ۱۱
- ۱-۲-۳- اقدامات مورد نیاز برای سازگار کردن هوش مصنوعی و یادگیری در آموزش عالی ۱۲
- ۲-۲-۳- پیش‌بینی‌ها درباره آینده هوش مصنوعی در مراکز آموزشی ۱۳
- ۳-۳- توسعه علوم و فناوریهای مبتنی بر هوش مصنوعی ۱۴
- ۴- نمونه های اجرا شده و یا در حال اجرای هوش مصنوعی در دانشگاهها ۱۴
- ۵- جمع‌بندی و پیشنهادات ۱۶



۱- مقدمه

افزایش تحولات فناوریانه در سال‌های اخیر و اثرات آن بر شیوه‌های زیستی و نظام‌های دانشگاهی، افزایش حجم دانش و اطلاعات، تغییرات سریع جوامع و قابل پیش بینی نبودن آینده، کشورها را وادار به بازاندیشی در ساختارهای آموزش عالی کرده است. لزوم این بازنگری در حدی است که پیروی از مدل‌های پیشین آموزش عالی را ناکارآمد ساخته و بر همین اساس، امروزه تحول دیجیتال در دانشگاه‌ها براساس الگوی نوین «دانشگاه هوشمند» مورد توجه بسیاری از صاحب نظران و محافل علمی قرار گرفته است.

در واقع آموزش عالی عصر دیجیتال، نوآوری را هدایت می‌کند و مدیران، کارکنان و سایر ذینفعان فردا را به دانش و مهارت‌هایی که برای شکل دادن به آینده نیاز دارند، مجهز می‌کند. همچنان که در قرن بیست و یکم پیش می‌رویم، متوجه می‌شویم که پیشرفت‌های قابل توجهی در زمینه ارایه خدمات مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته در صنعت صورت گرفته به‌گونه‌ای که صنایع با جدیدترین ابزارها و زیرساخت‌های فناوری سرو کار داشته و فناوری‌های هوشمند، بهره‌وری سیستم‌های صنعتی را افزایش داده است. در این شرایط شهروندان، دانشجویان و صنایع، از دانشگاه، انتظار سازگاری بیشتر با توسعه‌های فناوریانه دارند. این در حالی است که فرایندها و زیرساخت‌های حال حاضر دانشگاه‌ها از چابکی لازم جهت شناسایی نیازها و پاسخگویی متناسب به آنها برخوردار نیست.

هوشمندسازی دانشگاه‌ها، به زعم بسیاری از مسئولان و صاحب نظران، می‌تواند راهکاری نوآورانه برای حل این چالش‌ها باشد. دانشگاه هوشمند یک چهارچوب مفهومی است که نوسازی مستمر و همه جانبه کلیه فرآیندهای آموزشی، پژوهشی، فناوری و نوآوری را متناسب با نیازهای ذی‌نفعان در بر می‌گیرد. بعنوان نمونه آموزش هوشمند می‌تواند دانشگاه جدیدی را تعریف کند که در آن مجموعه‌ای از ابزارهای فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در کنار اساتید، به کیفیت کاملاً جدیدی از فرآیندها و نتایج فعالیت‌های آموزشی، تحقیقاتی، تجاری دست می‌یابند.

به طور کلی می‌توان بیان کرد که برای انتقال به دانشگاه نسل سوم، افزایش تأثیرگذاری اجتماعی و اقتصادی دانشگاه در کنار ارتقای جایگاه در نظام‌های رتبه‌بندی به کمک هوشمندسازی دانشگاه در بسترهای مناسب آن، امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. بسترهای هوشمندسازی در آموزش عالی را می‌توان به سه بخش تقسیم کرد که عبارتند از:

۱. هوشمندسازی زیرساخت‌ها و فرایندها

۲. هوشمندسازی شیوه‌های آموزشی

۳. توسعه علوم و فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی

در بستر زیرساخت‌ها و فرایندها، مجموعه رویه‌ها و محیط دانشگاه با ابزارهای هوشمندسازی و هوش مصنوعی، متناسب با اهداف برنامه راهبردی دانشگاه هوشمند می‌شوند.



در بستر شیوه‌های آموزشی، شیوه‌های نوین آموزش و تدریس مورد توجه قرار می‌گیرد.

همچنین بستر توسعه علوم و فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، کاربردهای هوشمندسازی و هوش مصنوعی برای افزایش تأثیرگذاری اقتصادی و اجتماعی دانشگاه بر صنعت و جامعه را مد نظر قرار می‌دهد.

در این مطالعه، تأثیر هوشمندسازی با تأکید بر هوش مصنوعی در متحول کردن آموزش عالی و با توجه به سه بستر یادشده، بررسی می‌شود.

۲- مرور ادبیات

دانشگاه هوشمند، مفهوم نوظهوری برآمده از تحولات اخیر در نظام آموزش عالی و شرایط زیستی است. در واقع مفهوم دانشگاه هوشمند یک مفهوم در حال تحول است که مبتنی بر ادغام خلاقانه مفاهیم نوآوری، نرم افزارهای هوشمند، سیستم‌های سخت‌افزاری، کلاس‌های هوشمند با فناوری‌های پیشرفته و آموزش هوشمند در نظام آموزش عالی مدرن است. (اسکوف و همکاران ۲۰۱۷)

باتزو و دیگران (۲۰۲۰)، در مطالعه‌ای^۱ به بررسی "توانایی هوش مصنوعی در دگرگون کردن آموزش عالی" پرداختند. آنها با مرور مطالعات انجام شده قبلی، ۴ حوزه کلیدی کاربرد هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری را به شرح زیر معرفی کردند:

- پیش‌بینی کردن (پیش‌بینی عملکرد تحصیلی نهایی بر پایه نتایج آزمون‌های قبلی در یک دوره (course)، پیش‌بینی و شناسایی دانشجویان ناموفق از طریق الگوریتم‌های خاص در زمان کوتاه ۳ هفته بعد از شروع دوره، شناسایی دانشجویان با ریسک بالای ترک تحصیل و همچنین معرفی عوامل مرتبط با ترک تحصیل)
- سیستم‌های آموزشی هوشمند
- نظارت و ارزیابی
- سیستم‌های تطبیقی و شخصی‌سازی

طبق مطالعات انجام شده توسط باتزو و دیگران (۲۰۲۰)، وقتی صحبت از هوش مصنوعی یا هر فناوری به کار رفته در آموزش می‌شود، کاربرد آن می‌تواند در سطوح و مقاطع مختلف و در موارد خاص در آموزش عالی باشد و پیشنهادات حداقل در دو سطح هدایت می‌شود:

- کاربردهای استراتژیک یا سازمانی (هوش مصنوعی در این سطح ابزاری برای پیش‌بینی و در نهایت هدایت استراتژی‌ها برای آینده دانشجویان/آموزان)

¹ Bates et al, "Can artificial intelligence transform higher education?", 2020, International Journal of Educational Technology in Higher Education.



- مستقیم در فرایند آموزش و یادگیری (این حوزه عمدتاً شامل دستیاران هوش مصنوعی مانند ربات‌های گفتگو و همچنین تکنیک‌هایی برای شخصی‌سازی و تطبیق یادگیری با خصوصیات و نیازهای خاص گروه‌ها / اشخاص می‌شود)

تاکنون هوش مصنوعی، تأثیر کمی در آموزش و یادگیری در آموزش عالی داشته و دلیل این امر می‌تواند عوامل زیر باشد:

- ✓ آنچه مردم آن را هوش مصنوعی می‌نامند، در واقع "تحلیل داده" است
- ✓ آموزش از فناوری‌های جدید عقب‌تر است و تمایلی برای ریسک‌پذیری، پذیرش نوآوری‌های جدید و سرمایه‌گذاری بر روش‌های متفاوتی به غیر از روش‌های سنتی و قدیمی در بخش‌های آموزش، یادگیری و توسعه وجود ندارد. (ویلر ۲۰۱۹)^۲

کینگ و دیگران (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای کیفی، تأثیرات ایجاد شده توسط هوش مصنوعی بر آموزش عالی و همچنین نقش آموزش عالی در توسعه هوش مصنوعی را بررسی کردند. طبق مطالعه آن‌ها، آموزش عالی از بسیاری جهات تحت تأثیر هوش مصنوعی قرار خواهد گرفت ولی دو حوزه اصلی تغییر، برنامه درسی و ثبت نام هستند. نقطه قوت هوش مصنوعی در این زمینه، سرعت، دقت و سازگاری آن می‌باشد. با این وجود، هوش مصنوعی همچنان در توانایی‌های نرم مانند خلاقیت، نوآوری، رهبری، حل مسئله، تعامل و ارتباطات و ... ضعف دارد.

در زمینه پذیرش و ثبت نام دانشجویان، رشته‌های علوم انسانی و هنرهای لیبرال^۳ ممکن است به دلیل اینکه کمتر مستعد "تهاجم هوش مصنوعی" هستند محبوب‌تر شوند و در حوزه‌هایی مانند حسابداری و تجزیه و تحلیل مالی که ممکن است به شدت توسط هوش مصنوعی آسیب ببینند، شاهد کاهش انتخاب توسط دانشجویان باشیم.

یک مطالعه منتشر شده توسط News e School در ۲۰۱۷،^۴ نشان می‌دهد که تا سال ۲۰۲۱، میزان استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری به میزان ۴۷.۵ درصد افزایش خواهد یافت. تأثیر این تکنولوژی از پایین‌ترین سطح تحصیلات تا موسسات آموزش عالی احساس خواهد شد. کاربرد هوش مصنوعی در آموزش، تکنیک‌های یادگیری سازگار با ابزارهای سفارشی برای بهبود تجربیات یادگیری را ایجاد خواهد کرد. هوش مصنوعی ممکن است به دانش‌آموزان به گونه‌ای کمک کند که مسیرهای شغلی خود را بسته به اهدافشان چگونه در نظر بگیرند.^۵

همچنین در جریان یک نظرسنجی که بخش تحقیقات مایکروسافت (MSR) با همکاری دپارتمان آموزش عالی تایمز (THE) Times Education (THE) انجام داد، رهبران دانشگاه‌های بین‌المللی بازخوردهای زیر را نسبت به مزایای هوش مصنوعی و وضعیت کنونی به کارگیری آن در آموزش عالی ارائه دادند:

^۲ Wheeler, S. (2019). Digital learning in organizations. London: Kogan Page.

^۳ هنرهای لیبرال مطالعات علمی است که در راستای توسعه توانایی‌های فکری کلی در مقابل مهارت‌های شغلی هستند

^۴ Li, M., Li, L., Jiao, R., & Xiao, H. (2017a). Virtual reality and artificial intelligence support future training development.



- ✓ در حال حاضر دانشگاه‌های معدودی دارای استراتژی هوش مصنوعی هستند، اما بیشتر آنها قصد توسعه این بخش را دارند.
 - ✓ جذب و حفظ کارکنانی که قادر به آموزش و تحقیق در حوزه هوش مصنوعی باشند برای دانشگاه‌ها مشکل است
 - ✓ هوش مصنوعی تقاضای کارفرمایان را برای جذب فارغ‌التحصیلان دانشگاه افزایش می‌دهد و به تعطیلی دانشگاه نمی‌انجامد.
 - ✓ هوش مصنوعی قادر به ارزیابی دانشجویان، ارائه بازخورد و ارائه فرضیه‌های علمی آزمایش است؛ حداقل به همان اندازه‌ای که انسان می‌تواند چنین کارهایی را انجام دهد.
 - ✓ در صورت رواج استفاده از هوش مصنوعی در آموزش عالی، دانشگاه‌ها کار تدریس یا تحقیقات یا بخش اداری خود را تعطیل نمی‌کنند و حتی ممکن است کارکنان بیشتری را استخدام کنند.
- بیشتر پاسخ‌دهندگان در این نظرسنجی موافق بودند که هوش مصنوعی بیشتر نوعی متمم برای فعالیت‌های انسانی خواهد بود و به جای اینکه جایگزین کارهای علمی انسان‌ها باشد، سبب همکاری واقعی انسان و ماشین خواهد شد؛ این اتفاق، ترکیب قدرتمند مهارت‌ها را رقم می‌زند.
- زاپاتا رُز (۲۰۱۸)، تحقق دانشگاه هوشمند را در انتقال از سیستم‌های مدیریت یادگیری به سیستم‌های هوشمند یادگیری دانسته و استفاده از هوش مصنوعی را وسیله‌ای قدرتمند برای حمایت از آموزش و ارائه منابع می‌داند. وی این کار را با توجه به وضعیت شخصی و گروهی یادگیری دانشجویان و در پاسخ به تقاضای آنها برای توسعه دانش مهارت‌های خود، به شیوه‌ای دقیق، مرتبط و مناسب انجام داده است.^۶
- شناخت به موقع جایگاه فناوری‌های آینده، کمک شایانی به مدیران در سرمایه‌گذاری به موقع در حوزه‌های نوظهور فناوری می‌نماید. از فواید این شناخت، می‌توان به ایجاد مزیت رقابتی پایدار و موقعیت برتر در بازار، اشاره کرد. در زمینه فناوری‌های مرتبط با هوشمندسازی، چرخه هایپ توسط موسسه گارتنر پیشنهاد شده است. چرخه هایپ با فراهم کردن یک نقشه عینی کمک می‌کند که ریسک‌های واقعی و فرصت‌های نوآوری شناسایی شوند و این امر موجب می‌شود که از تصمیم‌گیری زودهنگام، تسلیم شدن خیلی زود، خیلی دیر پذیرفتن یا معطل ماندن خیلی طولانی در خصوص فناوری‌های هوشمند، اجتناب شود.^۷

^۶ Zapata-Ros, M. (2018). La universidad inteligente. Revista de Educación a Distancia.

^۷ <https://www.gartner.com/en/documents/4543699>



نمودار گارتنر نیز مانند بسیاری از نمودارهای چرخه عمر در محور افقی، زمان را نشان می‌دهد. در نگاه گارتنر، با گذشت زمان به تدریج تکنولوژی بالغ‌تر می‌شود. چرخه هایپ گارتنر، اصطلاحی است که جهت‌نمایش نمودار مراحل حیات یک فناوری جدید استفاده می‌شود. در چرخه هایپ گارتنر، پنج مرحله اصلی برای هر فناوری تعریف می‌شود که عبارتند از:

۱. محرک فناوری (شیب صعودی)^۸:

این مرحله از چرخه هایپ گارتنر شامل نوآوری، تحقیق و توسعه و نمایش عمومی و ارائه اولیه محصولات است.

۲. اوج انتظارات (اشباع)^۹:

در نتیجه اطلاع‌رسانی از طریق کانال‌های رسانه‌ای همچون تبلیغات، مجلات، شبکه‌های اجتماعی و ... در کمترین زمان، فناوری معرفی شده به شهرت رسیده و عموم کاربران نسبت به آن شناخت پیدا می‌کنند.

۳. سرخوردگی (شیب نزولی)^{۱۰}:

پس از آنکه فناوری اوج انتظارات را پشت سر گذاشته اما نتواند انتظارات را برآورده کند و مورد پذیرش اکثریت قرار بگیرد، وارد این مرحله می‌شود که نوآوری از تازگی و تب‌وتاب اولیه فروکش کرده، علاقه‌ها از بین می‌رود، انتظارات کمتر شده و کمتر در مورد فناوری صحبت می‌شود.

۴. شیب روشنگری^{۱۱}:

در این مرحله، تمرکز بر روی آزمایشات سخت و دامنه‌دار و کسب تجربه از فناوری است که این امر توسط سازمان‌های گوناگون انجام می‌شود تا شناخت جامعی از توانایی فناوری مورد نظر، ریسک‌ها و مزایای آن به دست آید و بتوان با استفاده از روش‌های تجاری و ابزارهای موجود، در زمینه سهولت بخشیدن به فرایند توسعه و یکپارچه‌سازی اقدام نمود.

۵. فلات بهره‌وری^{۱۲}:

این مرحله، آخرین مرحله از نمودار چرخه هایپ گارتنر است که پذیرش اصلی فناوری از سوی بهره‌برداران اتفاق می‌افتد. فناوری جایگاه واقعی خود را یافته و به سمت تولید سومین و چهارمین نسل خود پیش می‌رود.^{۱۳} بنابراین فناوری آماده تولید و بهره‌برداری شده و به این ترتیب، شروع به سوددهی می‌کند.

⁸ Technology Trigger

⁹ Peak of Inflated Expectations

¹⁰ Trough of Disillusionment

¹¹ Slope of Enlightenment

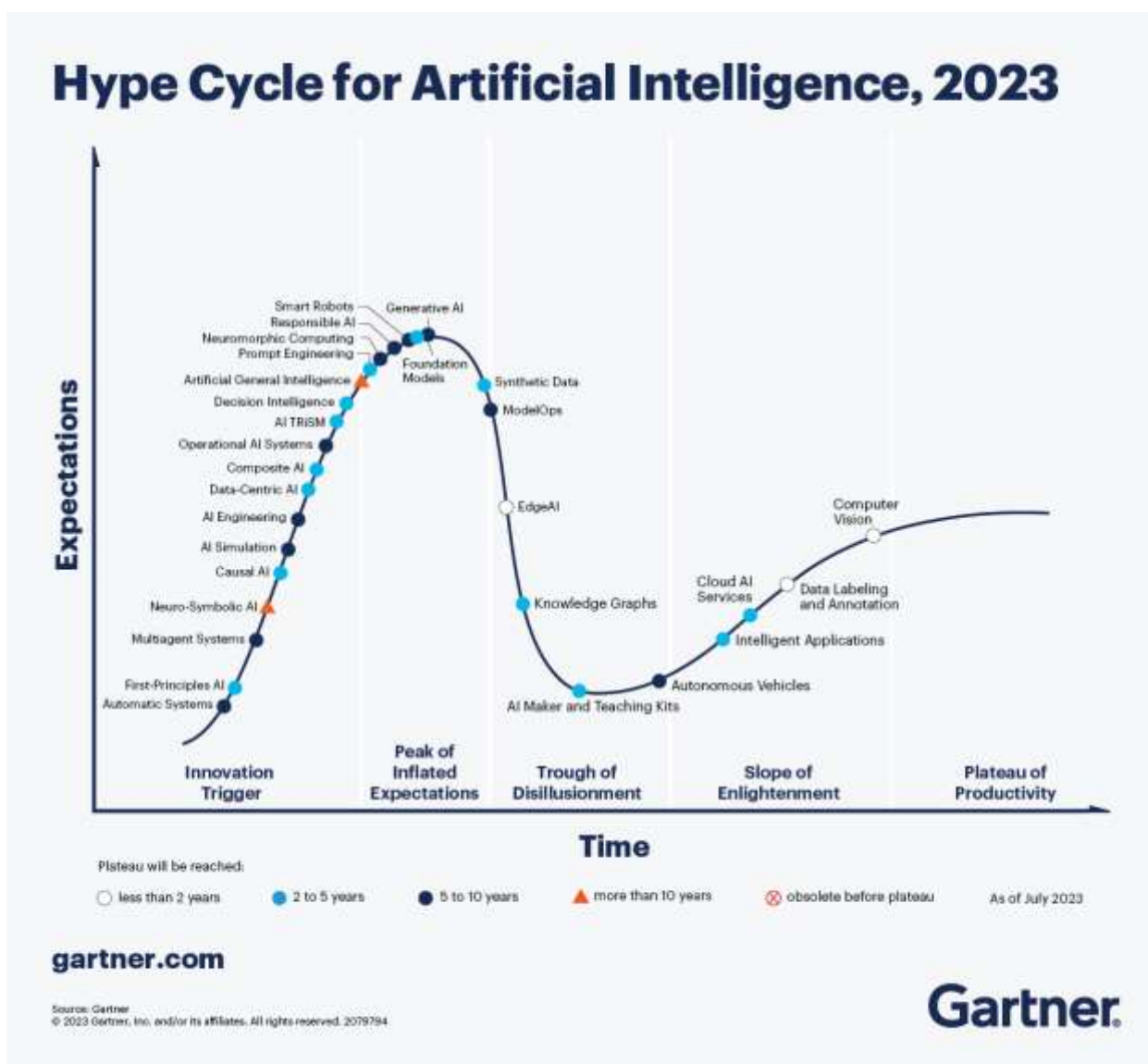
¹² Plateau of Productivity

^{۱۳} - خسرو پور و همکاران؛ پیش‌بینی و تحلیل جایگاه فناوری بر اساس منحنی اشتیاق فناوری (Hype cycle) مورد مطالعه: فناوری‌های چاپگر سه بعدی،

۱۳۹۴، دو فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، ۲۶.



موسسه گارتنر، هر ساله وضعیت فناوری‌های نوظهور مرتبط با هر حوزه را با توجه به چرخه هایپ، ارائه می‌کند که فناوری‌های مرتبط با هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۳، به شرح شکل ۱ است:^{۱۴}



شکل شماره ۱: چرخه هایپ گارتنر

با توجه به فناوری‌های ذکر شده در شکل ۱، نوآوری‌ها پیرامون هوش مصنوعی مولد^{۱۵}، که در قله انتظارات است، غالب بوده و تأثیرات دگرگون‌کننده‌ای دارند.

^{۱۴} <https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-artificial-intelligence-from-the-2023-gartner-hype-cycle>

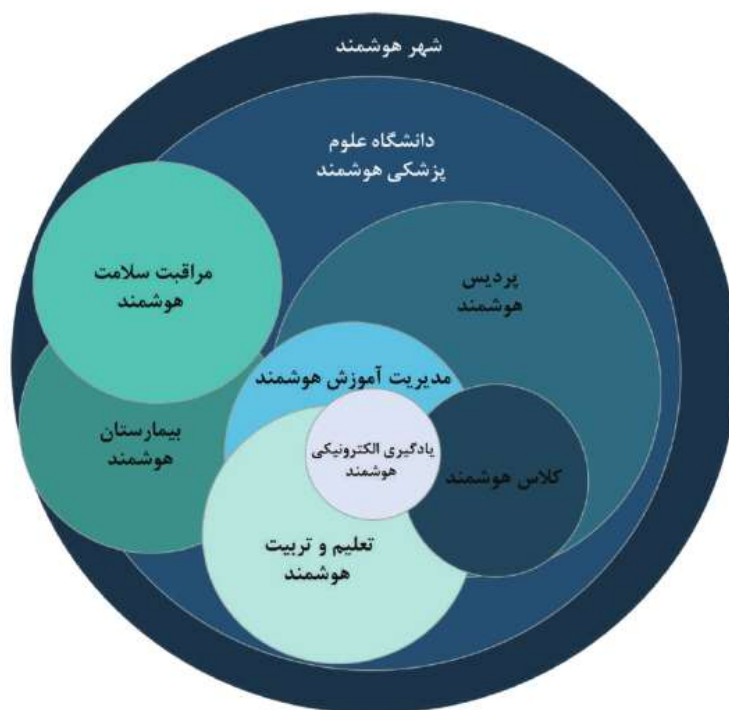
^{۱۵}-Generative AI



در مطالعات داخلی انجام شده در خصوص هوشمندسازی دانشگاه‌ها، و در راستای نیل به اهداف اسناد بالادستی جمهوری اسلامی ایران، برنامه جامع هوشمندسازی دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور توسط شورای عالی آموزش مجازی و و دانشگاه علوم پزشکی هوشمند تدوین شده است. این برنامه در جلسه مورخ ۱۴۰۱/۶/۱۵ شورای عالی آموزش مجازی و هوش مصنوعی به تصویب رسید. در این سند، ضمن بیان ارزش‌های حاکم بر دانشگاه‌های علوم پزشکی هوشمند، سطوح هوشمندی و مدل مفهومی دانشگاه‌های علوم پزشکی هوشمند، نظام متولی و نظارت در دانشگاه هوشمند، ارائه شده و در ادامه نمونه‌هایی از اقدامات راهبردی برنامه جامع هوشمندسازی بیان شده است.

در بخش سطوح هوشمندی بیان شده که هرچند یک دانشگاه هوشمند اجزایی مشترک با یک دانشگاه سنتی دارد، اما باید نمودی از ویژگی‌های هوشمندی در سطوح مختلف سازگاری، آگاهی، استنتاج و استدلال منطقی، خودآموزی، پیش‌بینی و خودسازماندهی را دارا باشد.

همچنین مدل مفهومی دانشگاه علوم پزشکی هوشمند، به شرح شکل ۲، ارائه شده است:



شکل ۲: مدل مفهومی دانشگاه علوم پزشکی هوشمند



لاجوردی و همکاران (۱۳۹۸)^{۱۱}، ارتباط ابعاد دانشگاه هوشمند با شاخص‌های نظام ارزیابی پایگاه استنادی علوم جهان اسلام را بررسی کردند. یافته‌های این پژوهش، تأثیر قابل ملاحظه ابعاد دانشگاه هوشمند به ترتیب بر محورهای ارزیابی پژوهش، آموزش و وجهه بین‌المللی را نشان می‌دهد؛ از سوی دیگر مدیریت هوشمند، شهروند هوشمند و شبکه دانش دارای بیشترین تأثیر در حوزه پژوهش (با اهمیت‌ترین شاخص رتبه‌بندی ISC) هستند. به این ترتیب در صورت محدودیت منابع می‌توان پیاده‌سازی دانشگاه هوشمند را از ابعاد یادشده آغاز کرد تا نتایج قابل توجه و چشمگیری در رتبه‌بندی‌های بین‌المللی دانشگاه حاصل شود.

کیخا (۱۴۰۱) در مطالعه‌ای فرا ترکیب، مولفه‌های دانشگاه هوشمند را به منظور ارائه یک چهارچوب مفهومی، استخراج و دسته‌بندی کرده است.^{۱۷} بر اساس نتایج حاصل از پژوهش، مولفه‌های دانشگاه هوشمند شامل پداگوژی هوشمند، پژوهش هوشمند، کارآفرینی هوشمند، حکمرانی هوشمند، مدیریت نوین هوشمند، پردیس هوشمند، فناوری‌های هوشمند، ظرفیت‌سازی هوشمند، مالیه و نیروی انسانی هوشمند است.

در مطالعه کیخا، شبکه مضامین مولفه‌های دانشگاه هوشمند، به شرح شکل ۳ است:



شکل ۳: شبکه مضامین مولفه‌های دانشگاه هوشمند

۱۶- لاجوردی، سیدجلیل، رضائیان، علی، طالبپور، علیرضا و شریفی، صدیقه (۱۳۹۸). "دانشگاه هوشمند، راهکاری برای ارتقاء رتبه‌های بین‌المللی دانشگاه‌ها (مورد مطالعه نظام رتبه‌بندی ISC)، چشم‌انداز مدیریت دولتی، (۴)، ۱۰، ۴۰-۱۵

^{۱۷}- کیخا، احمد (۱۴۰۱)، "استخراج و دسته‌بندی مولفه‌های دانشگاه هوشمند به منظور ارائه یک چارچوب مفهومی"، علوم و فنون مدیریت اطلاعات، دوره ۸



در گزارشی که توسط مرکز نوآوری و توسعه هوش مصنوعی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، در سال ۱۴۰۰ تهیه شده، برخی از کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه صنعت استخراج شده است. با توجه به اینکه از مشخصه‌های دانشگاه نسل سوم، ارتباط موثر با شرکای استراتژیک خود در صنعت می‌باشد، شناخت کاربردهای هوش مصنوعی در صنعت می‌تواند مفید واقع شود.

در این گزارش، پس از بررسی روند اسناد منتشرشده در خصوص کاربرد هوش مصنوعی در صنعت و سایر مطالعات تکمیلی، بیان شده که هوش مصنوعی در حوزه‌های مدیریت تعمیر و نگهداری، مدیریت کیفیت، برنامه‌ریزی و کنترل تولید، مدیریت زنجیره تأمین و ربات‌های صنعتی و همزاد دیجیتال، قابلیت پیاده‌سازی دارد.

۳- بسترهای هوشمندسازی در آموزش عالی

پژوهش‌های اخیر در زمینه توسعه و پیشرفت جوامع و دانشگاه‌ها، نشانگر حرکت و تحول غیر قابل اجتناب به سمت نسل جدیدی از دانشگاه‌ها به نام "دانشگاه هوشمند" است، دانشگاه‌هایی که با بهره‌مندی از فناوری‌های نوین و پیشرفته، هوشمندی بخش‌های مختلف دانشگاه (از تغییرات راهبردی در شیوه مدیریت دانشگاه و تبادل دانش گرفته تا تحولات گسترده در شیوه‌های یاددهی-یادگیری و ارتباطات که با محیط و زیرساخت هوشمند پشتیبانی می‌شود) را به همراه دارند. همچنین دانشگاه هوشمند دارای چابکی و انعطاف‌پذیری زیادی در شناسایی نیازهای محیطی و تحول مورد نیاز هستند. در ادامه سطوحی که هوشمندسازی می‌تواند در بستر آن‌ها در دانشگاه انجام شود تشریح می‌گردد.

۳-۱- هوشمندسازی زیرساخت‌ها و فرایندها

هوش مصنوعی می‌تواند در حوزه هوشمندسازی محیط (ساختمان‌ها، آزمایشگاه‌ها و ...) و فرایندهای آموزش عالی مورد استفاده قرار گرفته و دانشگاه‌ها را در بستر "زیرساخت و فرایندها"، هوشمند سازد. در این زمینه، حکمرانی خوب بر مبنای هوشمندسازی شامل تطبیق الگوهای حکمرانی با الگوهای دانشگاه هوشمند، طراحی اکوسیستم هوشمند، شفاف-سازی فرایندها و پاسخگویی، تسریع فرایندهای هوشمندسازی و ...، رهبری هوشمند آموزش عالی (باز طراحی ساختارهای سنتی موجود در دانشگاه‌ها، بین‌المللی شدن دانشگاه و ...)، پردیس هوشمند (کلاس هوشمند، هوشمندسازی محیط، پایداری سبز، معماری هوشمند پردیس)، مدیریت نوین هوشمند، ظرفیت‌سازی هوشمند (توسعه زیرساخت-های نرم و فناوریانه) به عنوان مضامین کلیدی و راهبردی شناخته می‌شوند.



۲-۳- هوشمندسازی شیوه‌های آموزشی

یکی از مهم‌ترین مزایای هوشمندسازی و استفاده از هوش مصنوعی در دانشگاه و به طور کلی سیستم آموزشی بهبود کیفیت آموزش فردی هر دانشجو است. در گذشته تلاش بر این بود که همه دانشجویها با سرعت یکسان مطالب آموزشی را فراگیرند. اما با گذشت زمان مشخص شد که هر دانشجو سرعت یادگیری متفاوت دارد و نمی‌توان روند آموزشی را به آنها تحمیل کرد. در حال حاضر با استفاده از هوش مصنوعی تا حد زیادی این مشکل برطرف شده است. چرا که هوش مصنوعی با توجه به سرعت یادگیری هر دانشجو و عملکرد آنها، برای هر یک برنامه تحصیلی مجزا طراحی می‌کند که این امر، شخصی‌سازی آموزش نامیده می‌شود.

دانشگاه‌ها می‌توانند برای جمع‌آوری اطلاعات لازم و ارزیابی دانشجویان از پلتفرم‌های دارای هوش مصنوعی استفاده کنند. این پلتفرم‌ها به دانشجویان سراسر دنیا امکان استفاده از دانش یکدیگر را می‌دهد. از سوی دیگر تکنولوژی هوش مصنوعی به تمام دانشجویانی که به زبان‌های مختلف صحبت می‌کنند یا مشکل شنوایی دارند، در برقراری ارتباط با یکدیگر کمک می‌کند. به این صورت که ارائه‌های دانشجویان را به زبان‌های مختلف دنیا ترجمه کرده و برای فایل‌های ویدیویی آنها زیرنویس می‌سازد. هوش مصنوعی این قدرت را دارد که در سیستم‌های آموزشی انقلابی جدید ایجاد کند. همچنین روش‌های سنتی تدریس و آموزش را منسوخ کرده و با طراحی برنامه تحصیلی شخصی روش‌های جدیدی را برای تحصیل کردن معرفی کند.

از جمله کاربردهای تکنولوژی هوش مصنوعی در دانشگاه و کالج می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- **سیستم هوشمند آموزش:** هوش مصنوعی می‌تواند به عملکرد دانشجویان فیدبک دهد و در فرایند آموزش به آنها کمک کند. همچنین مسائل پیچیده را برای آنها بشکافد.
- **سیستم نمره‌دهی و ارزیابی اتوماتیک:** تکنولوژی هوش مصنوعی امکان نمره‌دهی و ارزیابی اتوماتیک را دارد. به این ترتیب اساتید زمان کمتری را صرف ارزیابی، فیدبک و نمره دادن به تمام دانشجویان می‌کنند
- **دستیار مجازی و چت بات:** دانشجویان می‌توانند با استفاده از چت باتس و دستیار مجازی در کمترین زمان ممکن به پاسخ سوالات درسی و غیر درسی خود دست پیدا کنند. این سوالات می‌تواند درباره فعالیت‌های کلاسی یا امور ثبت نام و موارد دیگر باشد
- **تجزیه و تحلیل آینده تحصیلی:** هوش مصنوعی می‌تواند با آنالیز داده‌های به‌دست آمده از عملکرد هر دانشجو، مشکلات و دستاوردها و به طور کلی آینده تحصیلی هر دانشجو را پیش‌بینی کند
- **برنامه‌ریزی درسی:** تکنولوژی هوش مصنوعی می‌تواند با استفاده از داده‌های به‌دست آمده از ارزیابی دانشجویان، برای هر دانشجو یک برنامه درسی مجزا طراحی کند



- **تجزیه و تحلیل روند یادگیری دانشجویان:** هوش مصنوعی با تحلیل عملکرد دانشجویان در فرایند تحصیلی، به اساتید کمک می‌کند که متدهای متنوعی را برای تدریس به کار ببرند
- **نظارت بر فرایندهای ارزیابی دانشجویان:** با استفاده از هوش مصنوعی می‌توان بر فرایند ارزیابی و امتحانات دانشجویان نظارت کرد. به این ترتیب هیچ‌گونه تقلبی صورت نمی‌گیرد

از سوی دیگر آموزش مداوم، شیوه یادگیری جدیدی را می‌طلبد؛ شیوه‌ای که به کمک آن، فرد بتواند به طور خودگردان و مستقل و برای همه عمر به مطالبه دانش و استفاده از آن بپردازد. از این رو اهمیت و ضرورت کنار گذاشتن شیوه‌ها و راهبردهای سنتی در دانشگاه‌ها و تدریس و توجه به راهبردها و شیوه‌های جدید آموزشی، آشکار می‌گردد. به این منظور، حرکت آموزش عالی به سمت هوشمند شدن و بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در نظام یاددهی - یادگیری و متعاقباً طرح و تدوین برنامه‌های درسی پاسخگو (Curricula Responsive) برای دانشجویان در چنین دانشگاهی، انگیزه یادگیری را در آنها افزایش می‌دهد (لوردافی و مکدونالد ۲۰۱۰).

هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود کیفیت تحصیل دانشجویان و کار اساتید دانشگاه‌ها کمک کند. برای مثال هوش مصنوعی می‌تواند برای هر دانشجو یک برنامه تحصیلی مجزا طراحی کرده و روش‌های جدیدی برای دسترسی به مطالب آموزشی ایجاد کند. به عبارت دیگر با استفاده از هوش مصنوعی فعالیت دانشجویان در هر درس افزایش می‌یابد و در نتیجه دانشجویان به شکل موثرتری تحصیلات خود را ادامه می‌دهند.

۱-۲-۳- اقدامات مورد نیاز برای سازگار کردن هوش مصنوعی و یادگیری در آموزش عالی

امروزه استفاده از تحلیل داده و هوش مصنوعی در حوزه آموزش بیشتر در مرحله مقدماتی است که این امر نیز خود بیشتر به دلیل نداشتن تقاضا از طرف مؤسسات آموزشی می‌باشد. از این رو، انجام اقداماتی از جمله موارد زیر برای سازگار کردن هوش مصنوعی و یادگیری در آموزش عالی ضروری است: (باتز و دیگران)^{۱۸}

- لزوم انجام تحقیقات چندرشته‌ای:
- بیشتر تحقیقات در خصوص هوش مصنوعی در آموزش عالی توسط دانشمندان کامپیوتر انجام شده (و نه توسط ارکان اصلی آموزش) و به همین دلیل جای تعجب نیست که تمرکز آنها به جای تأثیر بر نتایج یادگیری، بیشتر روی ابزارها، الگوریتم‌ها، کاربرد و اعتبارسنجی باشد. در نتیجه هنوز کارهای زیادی باید انجام شود تا جمعی از مربیان و کارشناسان از سایر حوزه‌های مرتبط مانند انفورماتیک اجتماعی، جامعه‌شناسان، روان‌شناسان،

¹⁸ Bates et al, "Can artificial intelligence transform higher education?", 2020, International Journal of Educational Technology in Higher Education.



حقوقدانان، مردم شناسان و سایر زمینه‌های دانشی که نماینده علوم انسانی و اجتماعی هستند را [برای تأثیر بیشتر هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری] گرد هم آورد.

• مشارکت بیشتر مربیان

در حال حاضر آموزش‌دهندگان توجه زیادی به پتانسیل‌های هوش مصنوعی ندارند و بیشتر روی جنبه‌های منفی آن تمرکز می‌کنند. این امر ایجاب می‌کند که مربیان و محققان آموزشی به جای در حاشیه ایستادن و انتقاد کردن، مشارکت بیشتری برای یافتن کاربردهای بالقوه هوش مصنوعی و همچنین برای معرفی نقاط ضعف و قوت آن، داشته باشند.

• عدم تناسب بین کاربردهای فعلی هوش مصنوعی و تئوری‌های آموزشی مدرن

دانش آموزان اغلب زمانی بهتر یاد می‌گیرند که احساس کنند مربی یا معلم به آن اهمیت می‌دهد. به طور خاص، دانش آموزان مایلند با آنها به عنوان یک فرد با علائق و رویکردهای مخصوص به خودشان برای یادگیری رفتار شود و بنابراین در شیوه‌های جدید استفاده از هوش مصنوعی در آموزش بایستی بحث احساسات و عواطف و ارتباط موثر با مربی و همچنین میزان اتوماتیک کردن فرایندها با توجه به این عوامل را هم در نظر گرفت.

• تهدیدهای مطرح شده برای اساتید/ معلمان و مربیان

طرفداران هوش مصنوعی اغلب استدلال می‌کنند که آنها در تلاش برای جایگزین کردن معلم‌ها/ اساتید نیستند بلکه می‌خواهند زندگی آنها را آسانتر و کاراتر کنند. این نظرات را بایستی با احتیاط در نظر گرفت. چرا که یکی از محرک‌های اصلی استفاده از هوش مصنوعی، کاهش هزینه‌ها می‌باشد و این امر به معنی کاهش تعداد اساتید/ معلمان به عنوان هزینه اصلی در آموزش می‌باشد.

در خصوص کاربرد هوش مصنوعی در آموزش عالی، می‌توان این دیدگاه را تقویت کرد که نقش مربی یا معلم باید از سطح ارائه محتوا، مدیریت محتوا و آزمون درک مطلب به سمت توسعه مهارت‌ها تغییر پیدا کند؛ چرا که موارد یادشده را می‌توان با محاسبات انجام داد. با این دیدگاه، هوش مصنوعی از معلمان و مربیان پشتیبانی می‌کند، اما جایگزین آنها نمی‌شود.

۲-۲-۳- پیش‌بینی‌ها درباره آینده هوش مصنوعی در مراکز آموزشی

در سال‌های گذشته سیستم‌های آموزشی در سراسر دنیا، به شکل چشمگیری توسط هوش مصنوعی دچار تحولات زیادی شده‌اند. این روند به گونه‌ای بوده است که پیش‌بینی‌هایی برای آینده سیستم‌های آموزشی و این تکنولوژی عنوان شده است. گفتنی است که در آینده، شخصی‌سازی برنامه‌های تحصیلی به میزان بیشتری افزایش پیدا می‌کند. در واقع با دریافت داده‌ها و اطلاعات بیشتر، هوش مصنوعی می‌تواند برنامه‌های تحصیلی دقیق‌تری برای هر دانشجو طراحی کند.



با توجه به تکامل هر چه بیشتر سیستم مدیریت موسسات آموزشی، نیاز به استفاده از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در دانشگاه بیشتر احساس می‌شود. از همین رو پلتفرم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی روز به روز توسعه بیشتری پیدا می‌کنند. در حال حاضر از تکنولوژی واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در سیستم‌های آموزشی استفاده می‌شود. با به کارگیری تکنولوژی هوش مصنوعی می‌توان استفاده از تکنولوژی واقعیت مجازی و افزوده را به شکل چشمگیری گسترش داده و بهبود بخشید.

۳-۳- توسعه علوم و فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی

هوش مصنوعی به عنوان توانایی و توسعه سیستم‌های کامپیوتری یا سایر ماشین‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات، برای تکمیل اموری که به طور معمول نیازمند هوش انسان و استنتاج منطقی هستند تعریف می‌شود.^{۱۹} (Siau, 2018) در حال حاضر هوش مصنوعی یکی از کاربردی‌ترین تکنولوژی‌ها در صنایع مختلف به شمار می‌رود و با توجه به جدید بودن و در مرز دانش بودن این تکنولوژی، آینده صنعت و جوامع بشری در این ارتباط به طور قابل توجهی با توسعه فناوری‌های مرتبط توسط دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در ارتباط است. بنابراین فرایند یادگیری در دانشگاه باید متناسب با نیازهای هوشمند سازی بهینه شود.^{۲۰} این بخش از کاربرد هوش مصنوعی را می‌توان در بستر "توسعه علوم و فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی" جای داد که بعنوان نمونه شامل بازنگری در دوره های آموزشی و اصلاح عناوین و سیلابس دروس بمنظور بالا بردن دانش و مهارت دانشجویان در این زمینه و همچنین تدارک زیرساختهای آزمایشگاهی و توسعه شرکتهای دانش بنیان می‌گردد.

۴- نمونه‌های اجرا شده و یا در حال اجرای هوش مصنوعی در دانشگاه‌ها

دانشگاه هاروارد در ترم آینده (پاییز ۲۰۲۳) دوره CS50 را با استفاده از هوش مصنوعی به دانشجویان آموزش خواهد داد. از پاییز امسال، یکی از دوره های محبوب برنامه نویسی سطح مقدماتی در دانشگاه هاروارد به نام دوره CS50، توسط یک معلم مجازی ساخته شده با هوش مصنوعی تدریس می‌شود.^{۲۱} دیوید مالان، پروفیسور دوره CS50، هدف دانشگاه از به کارگیری هوش مصنوعی در تدریس را در نظر گرفتن یک استاد هوش مصنوعی، برای هر دانش آموز بیان کرده است. او می‌افزاید که با ارائه اپلیکیشن‌هایی برای دانش آموزان، امکان آموزش را در ۲۴ ساعت از شبانه روز و هفت روز هفته برای دانشجویان فراهم نماییم تا بیشترین سرعت یادگیری و در نتیجه، بهترین عملکرد را داشته باشند.

¹⁹ Siau K. (2018) Education in the Age of Artificial Intelligence: How will Technology Shape Learning? The Global Analyst, Vol. 7, No. 3, pp. 22-24.

²⁰ Suvrat Jain & Dr Roshita Jain, ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER EDUCATION- AN EMPIRICAL INVESTIGATION, 2019, - International Journal of Research and Analytical Reviews , VOLUME 6 I ISSUE 2

²¹ <https://futurism.com/the-byte/harvard-ai-instructor>



یکی دیگر از کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش که به طور سودمند توسط مربیان در یادگیری به کار می‌رود؛ دستیارهای صوتی است. این دستیارها عبارتند از: الکسای آمازون، سیری اپل، مایکروسافت کورتانا و غیره. این دستیارهای صوتی به دانش آموزان اجازه می‌دهند؛ بدون دخالت معلم با مطالب آموزشی تعامل برقرار کنند. این دستیارها را می‌توان در محیط های خانگی و غیر آموزشی و برای تسهیل تعامل با مطالب آموزشی یا دسترسی به هر گونه ابزار کمک آموزشی جانبی دیگر، به کار گرفت. در حال حاضر بسیاری از دانشگاه‌ها و کالج‌های دنیا، به جای کتاب‌های راهنمای چاپی سنتی یا وبسایت‌های پیچیده، برای کمک به نیازهای اطلاعاتی دانشجویان، دستیار صوتی خود را به دانشجویان ارائه می‌دهند. به عنوان مثال، دانشگاه ایالتی آریزونا، طبق پادکست cognilytica، به دانشجویان سال اول این موسسه، یک آمازون الکسا داده است تا اطلاعات بسیار منظم و مختصری را به آن‌ها ارائه کند. هدف این دستیاران صوتی، ارائه پاسخ برای تمام سوالات رایج در مورد نیازهای دانشگاه و همچنین سفارشی‌سازی آن‌ها برای برنامه و دوره‌های خاص هر دانش‌آموز است. این برنامه‌ریزی باعث کاهش نیاز به پشتیبانی داخلی و همچنین کاهش هزینه چاپ کتاب‌های راهنما می‌شود.^{۲۲}

دانشگاه هوش مصنوعی محمد بن زاید در کشور امارات، به عنوان اولین دانشگاه هوش مصنوعی در جهان، در سال ۲۰۱۹ گشایش یافت. این دانشگاه، الگوی جدیدی از آکادمی‌ها و تحقیقات را به حوزه هوش مصنوعی معرفی می‌کند و دانشجویان و اساتید را به برخی از پیشرفته‌ترین سیستم‌های هوش مصنوعی جهان برای رونق بخشیدن به پتانسیل‌های خود برای توسعه اقتصادی و اجتماعی تجهیز می‌کند. راه‌اندازی دانشگاه هوش مصنوعی محمد بن زاید، الگویی آشکار از تعهد امارات برای تشویق نوآوری و توانمندسازی نسل جوان در امارات و سراسر جهان محسوب می‌شود. این دانشگاه برنامه‌های سطح کارشناسی ارشد و دکترا را در زمینه‌های مهم هوش مصنوعی - یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی و ... ارائه می‌دهد. دانشگاه بن زاید، اهداف راهبردی خود را این صورت تعریف کرده است: دانشگاه به عنوان یک موسسه منحصر به فرد، با هدف رهبری جهان در تحقیقات هوش مصنوعی، به دنبال ایجاد بهشتی برای تحقیقات تحول آفرین؛ مکانی برای بهترین ذهن‌ها در علوم کامپیوتر و قطبی (hub) برای استارت آپ‌ها و نوآوری‌های با تکنولوژی بالا می‌باشد.^{۲۳}

همانگونه که مشاهده می‌شود در حال حاضر، تمرکز دانشگاه‌ها در زمینه هوشمندسازی، هوشمندسازی روش‌ها و محتوای آموزشی می‌باشد. این امر می‌تواند نشانگر این موضوع باشد که دانشگاه‌های تراز اول دنیا، از بستر "زیرساخت‌ها و فرایندها" عبور کرده و هوشمندسازی محیط و فرایندها را انجام داده و به مرحله هوشمندسازی روش‌های آموزشی و توسعه علوم و فناوری‌های مرتبط با هوش مصنوعی وارد شده‌اند.

^{۲۲} - پیروز فر و دیگران، کاربرد هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری، ۱۴۰۲؛ کنفرانس بین‌المللی علوم انسانی، علوم آموزشی، حقوق و علوم اجتماعی؛ ازمر ترکیه

^{۲۳} <https://mbzuai.ac.ae/about/mission-and-vision/>



۵- جمع‌بندی و پیشنهادات

نیازمندی‌ها و الزامات روز، وجود یک اکوسیستم هوشمند از سطوح کلان همچون حکمرانی و زیرساخت‌های صنعتی و اقتصادی تا سطوح زمینه‌ای مانند فرهنگ جامعه را در بر خواهد گرفت. در نتیجه حرکت دانشگاه‌ها به عنوان پیش قراولان این صحنه به سمت دانشگاه هوشمند اجتناب ناپذیر خواهد بود.

از طرفی، با جایگزینی و جابجایی شغل‌ها توسط هوش مصنوعی، بازار کار آینده و مجموعه مهارت‌های مورد نیاز به طور قابل توجهی نسبت به زمان حال متفاوت خواهد بود. نتیجه چندین بررسی انجام شده نشان می‌دهد که شغل‌هایی که ساختاریافته و عادی هستند به راحتی قابل اتومات شدن بوده و به زودی با هوش مصنوعی جایگزین خواهند شد. در مقابل، شغل‌هایی که شامل کارهای مدیریتی و ساختاریافته هستند، برای جایگزینی با هوش مصنوعی مشکلات بیشتری دارند. از این رو، آموزش عالی نیاز دارد که برای برنامه‌ریزی جهت نیل به اهداف دانشگاه نسل سوم، انعطاف پذیر بوده و به صورت پیوسته تکامل یابد.^{۲۴}

زیرساخت ضعیف، دسترسی ضعیف به اطلاعات، عدم حمایت از موسسات آموزش عالی، منابع مالی ناکافی، مهارت‌های فنی ضعیف، از جمله چالش‌های کشورهای در حال توسعه برای پیاده‌سازی هوش مصنوعی به عنوان ابزاری در آموزش عالی هستند.^{۲۵} بنابراین در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی ایران از جمله دانشگاه صنعتی امیرکبیر، نیاز است که ضمن در نظر گرفتن چالش‌های یادشده و تلاش برای رفع آنها، با تشکیل کارگروه‌هایی، سند "دانشگاه هوشمند" تهیه و به مرحله اجرا گذاشته شود.

در ادامه برخی پیشنهادات در رابطه با هوشمندسازی دانشگاه ارائه می‌شود:

- برای هوشمندسازی دانشگاه، لازم است در ابتدا وضع موجود دانشگاه در هر یک از بسترهای "زیرساخت و فرایندها"، "روش‌های آموزش" و "توسعه علوم و فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی" تبیین شود. سپس در جهت انجام یک تقسیم کار داخلی اقدامات لازم در بستر "زیرساخت‌ها و فرایندها" به معاونت توسعه و منابع انسانی دانشگاه واگذار و همچنین متولی بستر روش‌های آموزشی، معاونت آموزش و در بستر توسعه علوم و فناوری‌های مرتبط با هوش مصنوعی، معاونت‌های پژوهش و آموزش و بین‌الملل (انتقال تجربه‌ها و فناوری‌های هوشمند از کشورهای پیشرفته) می‌توانند ایفای نقش کنند.
- اقدامات مرتبط با بستر زیر ساخت‌ها و فرایندها:

²⁴ Siau K. (2018) Education in the Age of Artificial Intelligence: How will Technology Shape Learning? The Global Analyst, Vol. 7, No. 3, pp. 22-24.

²⁵ Suvrat Jain & Dr Roshita Jain, ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER EDUCATION- AN EMPIRICAL INVESTIGATION, 2019, - International Journal of Research and Analytical Reviews, VOLUME 6 I ISSUE 2



- ✓ چابک‌سازی دانشگاه از طریق برنامه‌ریزی، طراحی، راهبری و گسترش سامانه‌های یکپارچه،
- ✓ هوشمندسازی محیط دانشگاه شامل کلاس‌ها، محیط آنلاین، آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌ها، سلف، آمفی تئاتر و ... از طریق تجهیزات هوشمند، جمله اقدامات مورد نیاز در بستر "زیرساخت‌ها" می‌باشد. به طور کلی استفاده از فناوری‌های نوین سخت افزاری و نرم افزاری هوشمند، مانند زیروکلاينت، تین کلاينت، مینی کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، کیت‌های هوشمند و تخته هوشمند و امکانات دیگر می‌تواند در هوشمندسازی یک دانشگاه و تجربه لذت بخش آموزش خوب موثر باشد؛
- ✓ استانداردهای هوشمندسازی، امور قابل جایگزینی با هوش مصنوعی و همچنین مواردی که هوش مصنوعی در آنها می‌تواند نقش مکمل داشته باشد، تعیین شود؛
- ✓ برنامه راهبردی دانشگاه در راستای تبدیل شدن به دانشگاه هوشمند، به روزرسانی شود؛
- ✓ هوشمند و یکپارچه‌سازی سامانه‌های موجود دانشگاه.
- **اقدامات مرتبط با بستر "هوشمندسازی شیوه‌های آموزشی"**
 - ✓ با توجه به اینکه تمرکز اولیه دانشگاه‌های هوشمند در قلمرو آموزش است، شخصی‌سازی آموزش و طراحی برنامه تحصیلی شخصی با توجه به توانمندی‌ها و مهارت‌های دانشجویان، یکی از اقدامات موثر اولیه در هوشمندسازی دانشگاه می‌باشد.
- **اقدامات مرتبط با بستر توسعه علوم و فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی**
 - ✓ بازنگری و به روزرسانی عناوین و محتوای دروس و حتی تاسیس دوره‌ها و گرایش‌های جدید (بین رشته ای)؛
 - ✓ تأسیس انستیتوی هوشمندسازی و فناوری اطلاعات،
 - ✓ توسعه شرکت‌های دانش بنیان با رویکرد هوشمندسازی؛
 - ✓ تعیین اولویت‌های پژوهش و فناوری در دانشگاه در جهت توسعه علوم و فناوری‌های هوشمندسازی و هوش مصنوعی؛
 - ✓ در مسیر توسعه علوم و فناوری‌های هوشمندسازی و دیجیتال‌سازی، دانشکده مهندسی کامپیوتر و انستیتو هوشمندسازی و فناوری اطلاعات، نقش فعال و موثری خواهند داشت. بنابراین، ضمن توجه ویژه به نهادهای یادشده، بایستی آنها برای برنامه‌ریزی و اجرای اقدامات لازم دارای ظرفیت مناسب (دانشجو، استاد، فضا و امکانات) و آماده همکاری باشند؛
 - ✓ توسعه و یکپارچه‌سازی فناوری‌های هوشمند از قبیل تکنولوژی‌های اینترنت اشیا، مثلا وصل دستگاه-ها به اینترنت، محاسبات ابری (ارائه سرویس‌های مختلف از طریق اینترنت)، big data، هوش مصنوعی (۴ فناوری تأکید شده در مطالعات) از جمله موارد پایه و ضروری در بحث بستر فناورانه می‌باشد.



✓ شناسایی و تبیین وضع فناوری‌های هوشمند موجود در دانشگاه، بر اساس چرخه هایپ گارتنر که در بخش مرور ادبیات در مورد آن صحبت شد، می‌تواند یک گام اولیه در راستای هوشمندسازی دانشگاه باشد؛

✓ هوشمندسازی دانشگاه و انتقال به دانشگاه نسل سوم، باعث ایجاد و توسعه خروجی‌های خلاقانه مرتبط با هوشمندسازی مثل محصولات هوشمند از قبیل خودرو هوشمند، معدن هوشمند و صنعت هوشمند و ... توسط ذینفعان می‌شود و این امر باعث ارتقاء و توسعه اثرگذاری اقتصادی و اجتماعی دانشگاه بر روی صنعت و جامعه می‌گردد.