

Artificial Intelligence and the Strategic Future Studies of the Iranian Academia: the Analysis of Goals and Actors

Mohammad Hoseini Moghadam

Assistant professor, Foresight Department, Institute for Social and Cultural Studies (ISCS), Tehran, Iran.

moghadam@iscs.ac.ir

Abstract

The realization of national ideals and visions requires having possibilities and capabilities that are compatible with future changes. The ability to benefit from the opportunities of artificial intelligence and manage its risks is one of the requirements for realizing the desirable future of the academia in Iran. Since the future is the product of different actors' behavior, the purpose of this essay is to explain the strategic role of actors in the Iranian academia in benefiting from artificial intelligence. The main question is that what is the role of actors and stakeholders in realizing the desirable future of the academia in Iran in the shadow of the advancement of artificial intelligence? The methods used in this article are: experts' panel in order to determine and validate the role of actors and stakeholders; The structural-interpretive analysis method through using Mactor application to identify and analyze the role of actors. The main findings of this research are: Realization of the desired future of the academia in Iran in the shadow of the progress of artificial intelligence requires having a picture of the expected future and drawing its macro view. In this regard, this issue depends on the role of the main influential actors.

Keywords: Artificial Intelligence, Academia, Iran, Structural-interpretive Analysis, Mactor, Scientific Activists.

هوش مصنوعی و دورنمای آینده پژوهی راهبردی دانشگاه در ایران: تحلیل اهداف و بازیگران

محمد حسینی مقدم

استادیار گروه مطالعات آینده‌نگر، مؤسسه مطالعات فرهنگی و اجتماعی، تهران، ایران.
moghadam@iscs.ac.ir

چکیده

تحقق آرمان‌ها و چشم‌اندازهای ملی نیازمند در اختیار داشتن امکان‌ها و توانمندی‌هایی است که با تغییرات آینده‌سازگاری داشته باشد. توانایی بهره‌مندی از فرصت‌های هوش مصنوعی و مدیریت مخاطرات آن یکی از استلزامات تحقق آینده مطلوب دانشگاه در ایران است. از آنجاکه آینده محصول کنش بازیگران است، هدف این مقاله تبیین نقش راهبردی کنشگران و بازیگران عرصه دانشگاه در بهره‌مندی از هوش مصنوعی است. پرسش اصلی آن است که نقش کنشگران، بازیگران و ذی‌نفعان در تحقق آینده مطلوب نهاد علم در ایران در سایه پیشرفت هوش مصنوعی چگونه است؟ روش‌های به‌کارگرفته‌شده در این مقاله عبارت‌اند از: پانل خبرگان به‌منظور تعیین و اعتباربخشی نقش کنشگران و ذی‌نفعان؛ روش تحلیل ساختاری - تفسیری با استفاده از نرم‌افزار مکتور به‌منظور شناسایی و تحلیل نقش کنشگران. یافته‌های اصلی پژوهش عبارت‌اند از: تحقق آینده مطلوب نهاد علم در ایران در سایه پیشرفت هوش مصنوعی نیازمند داشتن تصویری از آینده مورد انتظار و ترسیم کلان‌نمای آن است و این موضوع منوط به نقش‌آفرینی ذی‌نفعان و بازیگران اصلی و تأثیرگذار است.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، دانشگاه، ایران، تحلیل ساختاری - تفسیری، مکتور، بازیگران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۱۷ تاریخ بازبینی: ۱۴۰۱/۰۹/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۲۰
فصلنامه راهبرد، سال ۳۱، شماره ۳، پایانی ۱۰۴، پاییز ۱۴۰۱، صص ۴۴۱-۴۶۶

مقدمه و بیان مسئله

نفوذ و گسترش هوش مصنوعی^۱ در جهان امروز آغازگر تحولی شده که از آن به انقلاب صنعتی چهارم نام برده می‌شود (Velarde, 2020). از حیث اقتصادی، بازار جهانی هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۲ به بیش از ۳۲۸ میلیارد دلار رسید (Zippia, 2022) و برآورد شده است این شاخص تا سال ۲۰۳۰ به حدود ۱۶ هزار میلیارد دلار افزایش یابد (Simplilearn, 2022). بیش از ۷۷ درصد مردم در جهان امروز به شکلی از تجهیزات یا خدمات هوشمندسازی شده استفاده می‌کنند و بیش از ۹۱ درصد کسب‌وکارهای اصلی جهان برای توسعه هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری می‌کنند (Zippia, 2022). از سال ۲۰۰۰ تا کنون تعداد شرکت‌های نوآفرین یا استارت‌آپ در حوزه هوش مصنوعی ۱۴ برابر رشد کرده‌اند (Korneti, 2022).

این داده‌ها بیانگر مصادیقی از تحول یادشده در عرصه‌های اقتصادی و اجتماعی نفوذ هوش مصنوعی است. دانشگاه یکی از نهادهای اجتماعی هر جامعه است که به‌طور مستمر در معرض تغییرات متفاوت قرار گرفته است. از همین رو است که دانشگاه‌ها در طول تاریخ فعالیت خود کارکردهای متفاوتی را به جامعه عرضه کرده‌اند. تولید و ترویج ارزش‌ها، مشروعیت‌بخشی اجتماعی، تربیت نیروی کار، آموزش، پژوهش، توسعه فناوری و نوآوری، کارآفرینی و پاسخگویی به نیازهای اجتماعی از جمله کارکردهای جهان‌شمول دانشگاه است (Castells, 2009) که در طول تاریخ معاصر تداوم پیدا کرده‌اند؛ به‌عبارت روشن‌تر تاریخ فعالیت دانشگاه‌ها بیانگر شکل‌گیری و زایش کارکردهای متفاوت و متنوعی بوده اما برخی از این کارکردها به تدریج کم‌رنگ و حذف و برخی دیگر پدیدار شده است (Lukovics and Zuti, 2017). همچنین برآوردپذیر است که برخی کارکردهای ناشناخته که در حال حاضر مانوس و قابل درک نیستند در آینده به‌عنوان کارکردهای دانشگاه به شکل برآینده^۲ شناخته شوند (Barnett, 2012).

تحولات فناورانه نقش تعیین‌کننده‌ای در هدایت امور و کارکردهای دانشگاه داشته است، به شکلی که به میزان تحول در فناوری‌ها شاهد تحول در کارکردها و

۱. Artificial Intelligence که در این مقاله از حروف اختصاری AI معادل هوش مصنوعی استفاده شده است.

2. Emerging

خدمات دانشگاه‌ها و تغییر ساختار و برنامه‌های آنها هستیم (Tilling, 2002).
کانون تمرکز این مقاله بررسی نقش ذی‌نفعان و کنشگران در بهره‌مندی از هوش مصنوعی^۱ در شکل‌دهی به تحولات دانشگاه در ایران است. مطابق نظر نی‌سن^۲ و همکارانش زیست‌بوم آموزش عالی در اثر پیشرفت‌های فناوری متحول شده و این برساخت اجتماعی در دوران گذار خود قرار گرفته است. آموزش عالی در پاسخ مستمر به نیازهای رو به رشد در این زیست‌بوم باید خودش را سازگار کند (Nissen & et al., 2020).

چگونگی رویارویی دانشگاه با تغییرات برآمده از پیشرفت و نفوذ هوش مصنوعی و کنشگری برای گذار از وضع موجود و دستیابی به وضع مطلوب حائز اهمیت است. با توجه به گشودگی آینده و تصور همزمان وضعیت‌های مطلوب و نامطلوب می‌توان گفت خوش‌بینی و بدبینی‌های بسیاری در چگونگی رویارویی با تغییرات در میان دانشگاه‌ها و دانشگاهیان شکل گرفته است (Tegmark, 2018). برخی به استقبال تغییر رفته و برخی به دنبال اجتناب از تغییرات هستند.

از منظر آینده پژوهی نکته مهم رویارویی هوشمندانه و پیش‌دستانه^۳ با تغییر و مدیریت پیامدهای آن است. این هوشمندی و پیش‌دستی باعث می‌شود صرف‌نظر از اینکه ما تغییرات را دوست داشته باشیم و یا تغییرات مطلوب ما نباشند و صرف‌نظر از اینکه تغییرات برآمده از قصدمندی^۴ و اراده ما بوده و یا اینکه قصدمندی ما در وقوع تغییرات و جلوگیری از آنها نقشی نداشته، می‌توان به شیوه‌ای برنامه‌ریزی و اقدام کرد که جهت‌گیری و مسیر حرکت شکل‌گیری آینده به سمت‌وسویی هدایت شود که بیشترین ارجحیت، مطلوبیت و ارزش افزوده را برای ذی‌نفعان به همراه داشته باشد.

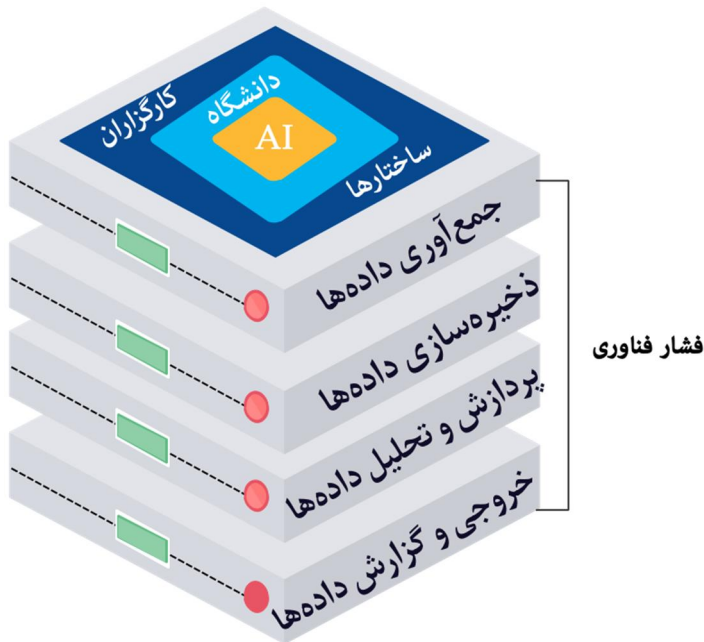
با توجه به نکات گفته شده پرسش اصلی این مقاله آن است که نقش کنگشران و ذی‌نفعان در دستیابی به آینده مطلوب دانشگاه در برابر هوش مصنوعی چیست؟ به‌منظور پاسخ به این پرسش، نخست چارچوب نظری و روش‌های به‌کارگرفته شده برای گردآوری و تحلیل داده‌ها در این مقاله توضیح داده شده و سپس تحلیل داده‌ها انجام شده است.

1. Artificial intelligence(AI)
2. Nissen
3. Proactive
4. Intentionality



۱. چارچوب نظری و روش‌های پژوهش

در دانشگاه‌ها عواملی که به شکل همزمان بر بهره‌مندی از AI تأثیرگذار هستند و نیز از نفوذ و گسترش این فناوری تأثیر می‌پذیرند در قالب دو دسته قابل تقسیم هستند: ساختارها و کارگزاران. هم‌آهنگی، هم‌نوایی و برهم‌کنش همزمان این عوامل باعث دستیابی به آینده مطلوب دانشگاه در سایه گسترش هوش مصنوعی می‌شود. براین اساس از حیث مفهومی فهم تحولات AI در نهاد علم برپایه چارچوب نظری ساختار - کارگزار و فشار فناوری^۱ مطابق شکل ۱ صورت‌بندی شده است:



شکل (۱): چارچوب نظری

۱-۱. چارچوب ساختار و کارگزار^۲

این چارچوب ناظر بر بررسی دو دسته عوامل برای فهم تغییرات در نهاد آموزش است شامل (Burbules & et al., 2020):

1. Technology push
2. Structure and agency



۱-۱-۱. نقش کارگزاران نهاد علم

از قبیل اعضای هیئت علمی، پژوهشگران، دانشجویان، مدیران دانشگاهی، انجمن‌های علمی، سیاست‌گذاران ملی و کارفرمایانی که دانش‌آموختگان دانشگاهی را جذب می‌کنند و به استخدام خود درمی‌آورند. توانمندسازی و آموزش مهارت‌های مورد نیاز و دستیابی ذی‌نفعان به درک عمیق AI، الگوریتم‌ها و سامانه‌های هوشمند و کسب سواد دیجیتال در این بخش مورد تأکید است (Burbules & et al., 2020).

۱-۱-۲. ساختارهای نهاد علم

از قبیل امکانات پژوهشی و آموزشی، کلاس درس، آزمایشگاه‌ها، کلان‌داده‌ها، استراتژیاپ‌ها و سایر نهادهای زایشی از دانشگاه؛ برای مثال در کلاس درس معکوس^۱ بخش مهمی از فعالیت‌هایی که قابلیت خودکارسازی دارند به ماشین‌ها سپرده می‌شود تا به معلمان اجازه دهد انرژی، استعدادها، خلاقیت و تجربیات خود را به منظور راهنمایی تخصصی و فعالیت‌های پشتیبان یادگیرندگان برای به‌دست آوردن مهارت تفکر انتقادی، خلاقیت، ارتباطات و همکاری متمرکز کنند.

۱-۲. چارچوب فشار فناوری

یکی از عوامل اساسی هدایت نهاد علم به سوی بازبینی فرایندها، فعالیت‌ها و محتواها تأثیر فشار ناشی از پیشرفت فناوری است. نقش AI در متحول ساختن نهاد علم قابل بررسی است. در فهم فشار فناوری AI از حیث مفهومی لزوم توجه به چهار لایه اصلی در توسعه فناوری‌های مورد استفاده برای هوش مصنوعی را الزام‌آور می‌سازد که در صورت عدم تحقق هر کدام از این لایه‌ها فشار فناوری هوش مصنوعی برای دستیابی به آینده مطلوب حاصل نخواهد شد. این لایه‌ها عبارت‌اند از: (Marr, 2021):

الف. لایه جمع‌آوری داده‌ها: هوش مصنوعی مبتنی بر یادگیری ماشین به داده‌های جمع‌آوری شده وابسته است و کارکرد آن بدون در اختیار داشتن اطلاعات دقیق، شفاف و دسترس‌پذیر ناممکن است.

ب. لایه ذخیره‌سازی داده‌ها: هنگامی که داده جمع‌آوری شدند یا جریان دریافت بلادرنگ داده معین شد تا در سامانه مجهز به هوش مصنوعی به کار گرفته شود، نیازمند جایی برای ذخیره‌سازی داده‌ها هستیم. از آنجاکه داده‌های هوش مصنوعی



معمولاً کلان داده^۱ هستند از این رو نیازمند فضای ذخیره‌سازی زیادی هستیم به شکلی که بتوان به سرعت به آن دسترسی پیدا کرد.

ج. لایه پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها: این لایه همان بخشی است که عموم افراد هنگام صحبت در مورد هوش مصنوعی به‌عنوان مهم‌ترین عنصر در نظر می‌گیرند، اگرچه بدون توجه به سایر لایه‌ها (جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و برون‌داد) هر بینشی درباره AI به شدت محدود خواهد شد. تبیین و به‌کارگیری نظریه‌های درست برای تفسیر داده‌ها و دریافت بینش و بصیرت روشنگرانه و هدایتگر از آنها در این لایه بسیار حائز اهمیت است.

د. لایه خروجی و گزارش داده‌ها: اگر هدف از راهبرد هوش مصنوعی این باشد که از ماشین‌ها بتوان به شکل مؤثرتر و کاربردی‌تری بهره برد، آنگاه باید در نظر داشت که فناوری عهده‌دار انتقال بینش‌های حاصل از عملکرد سامانه‌های هوش مصنوعی به سیستم‌های بهره‌بردار است. ارائه نمودار، نگاره‌ها و داشبوردهای اطلاعاتی از مصادیق برون‌دادهایی است که می‌توانند بینش‌های لازم برای تصمیم‌گیری را به‌دست دهند.

اگر ارتباط منطقی و درستی میان لایه‌های مذکور شکل نگیرد، سرمایه‌گذاری در این حوزه‌ها نه‌تنها برای توسعه آموزش مؤثر و پیش‌برنده نخواهد بود، بلکه می‌تواند زیانبار نیز باشند. به‌زعم لینچ^۲ اگر ورودی و خروجی داده‌های فناوری مبتنی بر AI نتواند آنچه را که ما واقعاً در مورد یادگیری انتظار داریم را محقق کنند توصیه‌ها و راه‌کارهای ارائه شده در این خصوص نه‌تنها بی‌فایده بلکه زیانبار خواهد بود (Lynch, 2017).

با توجه به چارچوب نظری گفته‌شده، روش‌های به‌کارگرفته‌شده برای آینده‌پژوهی راهبردی نقش کارگزاران و بازیگران در تحقق آینده مطلوب نهاد علم در سایه گسترش هوش مصنوعی به شرح زیر به‌کار گرفته شده است:

در این مقاله نخست با استفاده از روش مطالعات اسنادی عوامل اثرگذار بر نفوذ AI در نهاد علم ایران بررسی شد، سپس اعضای هیئت علمی سه دانشگاه منتخب ایران شامل: دانشگاه علامه طباطبایی به‌عنوان دانشگاه منتخب در حوزه علوم انسانی و اجتماعی؛ دانشگاه صنعتی شریف به‌عنوان دانشگاه سرآمد در حوزه‌های فنی و مهندسی و دانشگاه شهید بهشتی به‌عنوان دانشگاه جامع مشارکت کردند، تعداد ۴۶ شرکت‌کننده مشتمل بر ۳۸ مرد و ۸ زن از میان مدیران و اعضای هیئت علمی که

1. Big Data
2. Lynch

مسئولیت، تجربه و علاقه‌مندی به انجام برنامه‌های پژوهشی و آموزشی در حوزه AI داشتند در جلسات پانل خبرگان به شکل مجازی مشارکت کردند و سپس با استفاده از روش‌های پانل خبرگان و ذهن‌انگیزی دیدگاه‌های این افراد در خصوص عوامل شکل‌دهنده به آینده نفوذ هوش مصنوعی در دانشگاه دریافت شد. فرایند کار به این شکل انجام گرفت که نخست خلاصه مدیریتی در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت و سپس از طریق نشست‌های مجازی ابتدا تجارب جهانی مطرح و سپس دیدگاه‌های ذی‌نفعان دریافت شد.

براین‌اساس کارگزاران کلیدی شکل‌دهنده، تأثیرگذار و تأثیرپذیر در فرایند توسعه هوش مصنوعی در نهاد علم ایران استخراج شد. سپس با استفاده از ابزار مکتور^۱ اثرگذاری و اثرپذیری این کنشگران بر فرایند بهره‌مندی از هوش مصنوعی در نهاد علم کشور بررسی شد. این بررسی براساس روش آینده‌نگاری راهبردی میشل گوده^۲ و با به‌کارگیری ابزارهای توسعه داده شده در این روش صورت گرفته است (Godet & et al., 2008). سپس نتایج به‌دست‌آمده در پانل خبرگان تکمیل و در ادامه به‌عنوان ورودی نرم‌افزار مکتور نسخه ۵,۳ استفاده شده است. در ادامه تحلیل داده‌های پژوهش مطرح شده است.

۲. تحلیل نقش کنشگران دانشگاه در توسعه AI

تحلیل تأثیر بازیگران مطابق چارچوب آینده‌نگاری راهبردی میشل گوده که در این مقاله از آن استفاده شده است یکی از مهم‌ترین روش‌های مکتب Laperspective برای شناخت آینده است. براین‌اساس منافع و دیدگاه‌های تمام بازیگران مرتبط و روابط بین آنها در تأثیرگذاری AI بر نهاد علم نقش تعیین‌کننده‌ای دارد؛ به‌عبارت‌دیگر این بازیگران کلیدی هستند که بر متغیرها و عوامل تأثیرگذارند و شکل‌دهنده آینده خواهند بود. ابزار مکتور امکان تحلیل همزمان اثرگذاری و اثرپذیری متقابل بازیگران در ارتباط با اهداف و راهبردها را به‌دست می‌دهد.

در این پژوهش بر اساس مصاحبه کیفی انجام شده با خبرگان عوامل اصلی، اهداف و برنامه‌های کلیدی توسعه AI در نهاد علم شناسایی و تصویر دقیق‌تری از تأثیر متقابل رویدادها و ترکیب بهتر روابط بین بازیگران برپایه تحلیل وضعیت موجود ارائه شده است. ابتدا بازیگران کلیدی مطابق جدول ۱ احصا و سپس اهداف و

1. Mactor
2. Michel Godet

راهبردهایی که بازیگران در توسعه AI در نهاد علم دنبال می‌کنند مطابق جدول ۲ در سه سطح تحلیل ملی، مؤسسه و فرد مشخص شده است.

جدول (۱): بازیگران کلیدی در توسعه AI در دانشگاه

ردیف	بازیگران کلیدی	برچسب	بخش
۱	دانشگاه‌ها	دانشگاه	اجرا
۲	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	وزارتخانه	ستادی
۳	اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و مؤسسات	هیئت علمی	اجرا
۴	دانشجویان	دانشجو	تقاضا/بازار
۵	صنعت	صنعت	تقاضا/بازار
۶	دانش‌آموختگان	دانش‌آموخته	ستادی

جدول (۲): اهدافی که بازیگران در توسعه AI در دانشگاه دنبال می‌کنند

سطح ملی	سطح دانشگاهی	سطح فرد
آشنایی با تجربه جهانی	داشتن چشم‌انداز و برنامه‌ریزی برای AI	آمادگی فرهنگی برای پذیرش در نظام آموزش AI
تغییر در ماهیت مشاغل	توسعه منابع انسانی AI	مشارکت‌پذیری ذی‌نفعان در توسعه AI
حفظ محیط زیست	داشتن زیرساخت فناوری لازم	درک کاربردها و مزایای AI
اصول اخلاقی و حفظ حریم خصوصی افراد در توسعه AI	تأمین مالی مناسب	
بازنگری نظام آموزشی براساس به‌کارگیری AI	گسترش فرهنگ داده‌مداری	
	به‌کارگیری رویکرد میان‌رشته‌ای در توسعه AI	

پس از تهیه جدول اهداف و بازیگران دو ماتریس اثرات بازیگران بر یکدیگر و اثرات بازیگران بر اهداف مطابق با جدول ۳ با حضور خبرگان و بر اساس روش دستیابی به اجماع نظر حداکثری ذی‌نفعان تکمیل شد. همچنان‌که از بررسی این

جدول فهمیده می‌شود طیف متنوعی از بازیگران در سطوح تحلیل ملی (وزارت علوم)، مؤسسه (دانشگاه‌ها)، فرد (اعضای هیئت علمی، دانشجو و دانش‌آموخته) و نیز بخش صنعت از یکدیگر تفکیک شده‌اند.

این بازیگران به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم بر توسعه هوش مصنوعی در نهاد علم تأثیرگذار هستند؛ برای مثال بخش صنعت از طریق جذب یا عدم جذب دانش‌آموختگان دانشگاهی در حوزه AI نشان می‌دهد که تا چه اندازه برنامه‌های دانشگاه پاسخگوی نیاز و تقاضای این بخش بوده است یا خیر؟ یادآور می‌شود تحلیل بازیگران هم وجه اکتشافی دارد و هم وجه هنجاری. در وجه اکتشافی به دنبال شناسایی تأثیر عوامل و بازیگران بر راهبردها و اهداف و در نظر گرفتن اتحادهای بالقوه و شناسایی تفاوت‌ها و تمایز بازیگران هستیم، اما در وجه هنجاری بر توصیه‌هایی برای ایجاد اتحاد و طرح موضوعات متمرکز خواهیم شد.

جدول (۳): ماتریس اثرات متقابل بازیگران

سایر سازمان‌ها	دانش‌آموخته	صنعت	دانشجو	هیئت علمی	وزارتخانه	دانشگاه	
0	1	3	4	4	1		دانشگاه
0	1	2	2	3		3	وزارتخانه
0	1	2	۱		0	1	هیئت علمی
0	0	1		۱	0	1	دانشجو
0	0		0	1	0	1	صنعت
1		1	0	1	0	1	دانش‌آموخته
	1	1	0	0	0	0	سایر سازمان‌ها

در جدول ۳ اعداد صفر به معنی نبود تأثیر یا نفوذ بازیگر، ۱ به معنی شدت کم تأثیر یا نفوذ، ۲ به معنی شدت متوسط تأثیر یا نفوذ، ۳ به معنی شدت بالا تأثیر یا نفوذ و در نهایت ۴ به معنی شدت بسیار بالا تأثیر یا نفوذ است. براین اساس در بررسی تأثیر متقابل بازیگران بر یکدیگر برای مثال تأثیر دانشگاه بر وزارتخانه ۲ و متوسط و تأثیر وزارتخانه بر دانشگاه ۳ و با شدت بالا ارزیابی شده است. این بررسی برپایه تحلیل وضعیت موجود صورت گرفته است؛ به عبارت روشن‌تر همزمان این تأثیرگذاری می‌تواند برپایه توجه به وضعیت مطلوب نیز بررسی شود.



در اهداف تعیین شده برای توسعه AI در نهاد علم طیف متنوعی از کنشگران و بازیگران مطرح هستند. برپایه تحلیل وضعیت موجود میزان تأثیرگذاری بازیگران بر چگونگی و سطح تحقق این اهداف به شرح جدول ۴ بررسی شده است.

جدول (۴): ماتریس اثرات بازیگران - اهداف

درک کاربردها و مزایای AI	مشارکت‌پذیری ذی‌نفعان در توسعه AI در آموزش	به کارگیری رویکرد میان‌رشته‌ای در توسعه AI	گسترش فرهنگ داده‌مداری	بازنگری نظام آموزشی براساس به کارگیری AI	اصول اخلاقی و حفظ حریم خصوصی افراد در توسعه AI	حفظ محیط‌زیست	تغییر در ماهیت مشاغل	آمادگی فرهنگی برای پذیرش AI در نظام آموزش	آشنایی با تجربه جهانی	تامین مالی مناسب	داشتن زیرساخت فناوری لازم	توسعه منابع انسانی AI	داشتن چشم‌انداز و برنامه‌ریزی برای AI	
0	+1	0	+1	0	0	0	+1	0	0	0	+1	0	+1	دانشگاه
0	+1	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	+1	وزارتخانه
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	هیئت علمی
+1	+1	0	+1	0	+1	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	دانشجو
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	صنعت
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	دانش آموخته

در ماتریس اثرات بازیگر - اهداف، امتیازها از ۴- تا ۴+ است. تفسیر هر عدد بر اساس امتیازهایی است که در جدول ۵ نمایش داده شده است.

جدول (۵): امتیازها در ماتریس بازیگر-اهداف

علامت + به معنی علاقه‌مندی بازیگر در دستیابی به هدف	+
علامت منفی به معنی به خطر افتادن منافع بازیگر	-
امتیاز صفر به معنی خنثی بودن هدف برای بازیگر است	۰
هدف تعیین شده روال‌های ^۱ معمول بازیگر را به خطر می‌اندازد	-۱
هدف تعیین شده برای روال‌های معمول بازیگر حیاتی است	+۱
هدف تعیین شده موفقیت بازیگران در طرح‌های بازیگر را به خطر می‌اندازد	-۲



هدف تعیین شده برای موفقیت در طرح‌های بازیگر حیاتی است	+۲
هدف تعیین شده انجام مأموریت بازیگر را به خطر می‌اندازد	-۳
هدف تعیین شده برای مأموریت‌های بازیگر ضروری است	+۳
هدف تعیین شده وجود بازیگر را به خطر می‌اندازد	-۴
هدف تعیین شده برای وجود بازیگر ضروری است	+۴

به‌عنوان مثال وزارتخانه در هدف «توسعه منابع انسانی» امتیاز «۰» را گرفته و این به معنی آن است که این موضوع برای وزارت علوم خنثی ارزیابی شده است. نکته قابل تأمل آن است که برپایه بررسی صورت گرفته هیچ‌کدام از این اهداف هنوز به مرتبه‌ای ارتقا و اعتلا پیدا نکرده است که برای بازیگران ضروری محسوب شود و ماهیت وجودی بازیگران در گرو دستیابی به این اهداف تعیین شده باشد. به‌عنوان مثالی دیگر بازیگر دانشگاه در هدف «داشتن چشم‌انداز و برنامه برای توسعه AI» امتیاز +۱ را کسب کرده و این ناظر بر آن است که هدف تعیین شده برای پیشبرد امور جاری دانشگاه حیاتی است و از این‌رو می‌تواند یکی از پروژه‌های دانشگاه‌های کشور لحاظ شود.

۳. ماتریس اثرات مستقیم و غیرمستقیم (MDII)

ماتریس MDII^۱ تأثیر مستقیم و غیرمستقیم مرتبه دوم بین بازیگران را تعیین می‌کند. منظور از مرتبه دوم تأثیرپذیری غیرمستقیم حداکثر از یک بازیگر دیگر است. سودمندی این ماتریس این است که چشم‌انداز کامل‌تری از رقابت میان بازیگران به دست می‌دهد؛ به این معنی که یک بازیگر می‌تواند با تأثیرگذاری بر آن از طریق یک بازیگر واسطه، تعداد انتخاب‌های آن را کاهش دهد؛ به‌عنوان مثال صنعت از طریق راه‌اندازی بخش‌های تحقیق و توسعه مبتنی بر AI می‌تواند انتخاب‌های دانشگاه‌ها را محدود کند و به عکس دانشگاه‌ها از طریق بازبینی خدمات پژوهشی خود برپایه AI و آرایه دوره‌های دانش‌افزایی و مهارت‌افزایی انتخاب‌های بازیگر دیگر یعنی صنعت را محدود می‌کنند. عملیات «جمع» که برای محاسبه MDII استفاده می‌شود همان مقیاس شدت برای ارزیابی تأثیرات مستقیم در MDI را منعکس نمی‌کند. باوجوداین، مقادیر موجود در MDII شاخص خوبی برای اهمیت تأثیر مستقیم و غیرمستقیم بازیگران بر یکدیگر هستند. دو شاخص از ماتریس MDII به شرح زیر محاسبه می‌شود:

○ میزان تأثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم هر بازیگر (I_i - جمع سطرها).
 ○ میزان وابستگی مستقیم و غیرمستقیم هر بازیگر (D_i - جمع ستون‌ها).
 مقادیر درون ماتریس، تأثیر مستقیم و غیرمستقیم بین بازیگران را نشان می‌دهند. هر چه مقدار بالاتر باشد، بازیگر تأثیر بیشتری بر دیگری دارد. به‌عنوان نمونه وقتی در جدول درایه دانشگاه - هیئت علمی مقدار ۴ دریافت کرده است؛ به این معنی که مجموع اثرات مستقیم و غیرمستقیم (مرتب‌ب ۲) دانشگاه بر هیئت علمی برابر ۴ است. با توجه به توضیح ارائه شده دانشگاه و وزرات‌خانه اثرگذارترین بازیگران و هیئت علمی و دانشجو اثرپذیرترین بازیگران در توسعه AI در دانشگاه هستند.

جدول (۶): ماتریس اثرات مستقیم و غیرمستقیم بازیگران توسعه AI در دانشگاه

I_i	سایر دستگاه‌ها	دانش آموخته	صنعت	دانشجو	کارکنان	هیئت علمی	وزارتخانه	دانشگاه	MDII
۱۵	۱	۱	۱	۲	۴	۴	۱	۰	دانشگاه
۱۵	۱	۱	۱	۲	۲	۲	۰	۳	وزارتخانه
۸	۱	۱	۱	۲	۱	۰	۱	۱	هیئت علمی
۵	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	کارکنان
۷	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	دانشجو
۷	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	صنعت
۵	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	دانش آموخته
۱۲	۰	۱	۱	۱	۲	۲	۲	۲	سایر دستگاه‌ها
۷۲	۵	۵	۷	۱۳	۱۲	۱۳	۷	۱۰	D_i^2

همان‌طور که در شکل ۲ نمایش داده شده است اعضای هیئت علمی بازیگرانی هستند که هم اثرگذارند و هم اثرپذیر؛ به‌عبارت روشن‌تر سیاست‌های توسعه AI در نهاد علم بر محور اعضای هیئت علمی اجرا خواهد شد. وزارتخانه و دانشجویان که هر دو در طرف تقاضا و بازار قرار دارند، اثرپذیرترین بازیگران در توسعه AI محسوب می‌شوند.

1. Indirect influence
 2. Direct influence



تأثیر پذیری

شکل (۲): نقشه پراکنش بازیگران در محورهای اثرپذیری و اثرگذاری

۴. ماتریس تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم بیشینه (MMDII)

ماتریس تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم و غیرمستقیم بیشینه برای تعیین حداکثر میزان نفوذ یک بازیگر بر دیگری، به طور مستقیم یا غیرمستقیم (از طریق یک بازیگر واسطه) استفاده می شود. ماتریس تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم بیشینه دو دسته اطلاعات برای تحلیل موضوع پژوهش در اختیار قرار می دهد شامل:

- حداکثر تأثیر گذاری مستقیم و غیرمستقیم هر بازیگر (IMAXi) که از حاصل جمع ردیفها محاسبه می شود.
- حداکثر تأثیر پذیری مستقیم و غیرمستقیم هر بازیگر (DMAXi) که از حاصل جمع ستونها محاسبه می شود.

جدول (۷): ماتریس تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم بیشینه

MMDII	دانشگاه	وزارتخانه	هیئت علمی	کارکنان	دانشجو	صنعت	دانش آموخته	سایر دستگاه‌ها	IMAX _i
دانشگاه		۱	۴	۴	۲	۱	۱	۱	۱۵
وزارتخانه	۳		۴	۲	۲	۱	۱	۱	۱۵
هیئت علمی	۱	۱		۱	۲	۱	۱	۱	۸
کارکنان	۱	۱	۱		۱	۱	۰	۰	۵
دانشجو	۱	۱	۱	۱		۰	۱	۱	۵
صنعت	۱	۱	۱	۱	۱		۱	۱	۷
دانش آموخته	۱	۰	۱	۰	۱	۱		۱	۵
سایر دستگاه‌ها	۲	۲	۲	۲	۲	۱	۱		۱۲
DMAX _i	۱۰	۷	۱۳	۱۲	۱۳	۷	۵	۵	۷۲

براین اساس همان‌طور که از ماتریس بیشینه مشخص است دانشگاه و وزارتخانه به‌عنوان بازیگران اصلی بیشترین اثرگذاری مستقیم و غیرمستقیم را دارند. بیشترین اثرپذیری مستقیم و غیرمستقیم نیز مربوط به هیئت علمی و دانشجو است؛ بنابراین هر گونه سیاست‌گذاری در بهره‌برداری از AI در دانشگاه باید با تکیه نقش اصلی این بازیگران صورت گیرد.

۵. روابط اهداف - بازیگران

در این بخش به دنبال این هستیم که بازیگران توسعه AI در دانشگاه به دنبال چه اهدافی هستند. میزان اهمیت تحقق این اهداف برای هر یک از بازیگران چه اندازه است.





جدول (۸): ماتریس اهداف - بازیگران

اهداف	دانشگاه	وزارتخانه	هیئت علمی	کارکنان	دانشجو	صنعت	دانش آموخته	سایر دستگاه‌ها	مجموع موافقت‌ها	مجموع مخالفت‌ها	تعداد وضعیت
دستیابی به شهرت ملی و بین‌المللی	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۰	۳
ارتقای کیفیت محتوا و برنامه‌های آموزشی دانشگاه	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
درآمدزایی و دسترسی به منابع مالی پایدار	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۰	۳
بهبود فرایند یاددهی - یادگیری	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
دستیابی به عدالت آموزشی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جذب استعداد‌های برتر از سراسر جهان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
شفافیت و پاسخگویی نظام آموزش	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱
هدایت افراد در نظام آموزش در مسیر شغلی آینده	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
رضایت‌مندی از فعالیت‌های آموزشی	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱
ارتقای نظام مدیریت دانشگاه در آموزش	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مجموع مطلق	۳	۲	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

همچنین ماتریس موقعیت ارزشمند^۱ (2MAO) مطابق جدول ۹ کمک می‌کند که موقعیت بازیگر را در مورد هر هدف (طرفدار، مخالف، خنثی یا بی‌تفاوت) مشخص و اثر بازیگران بر اهداف آنها بر اساس ماتریس نشان داده شود.

جدول (۹): ماتریس موقعیت ارزشمند

دستیابی به شهرت ملی و بین‌المللی	2MAO	دستیابی به شهرت ملی و بین‌المللی	ارتقای کیفیت محتوا و برنامه‌های آموزشی دانشگاه	درآمدزایی و دسترسی به منابع مالی پایدار	بهبود فرایند یاددهی یادگیری	دستیابی به عدالت آموزشی	جذب استعدادها و برتر از سراسر جهان	شفافیت و پاسخگویی نظام آموزش	هدایت افراد در نظام آموزش در مسیر شغلی آینده	رضایت‌مندی از فعالیت‌های آموزشی	ارتقای نظام مدیریت دانشگاه در آموزش
۱	دانشگاه	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
۱	وزارتخانه	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱	هیئت علمی	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
۰	کارکنان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۰	دانشجو	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۰	صنعت	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۰	دانش آموخته	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۰	سایر دستگاه‌ها	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

بررسی جدول ۹ بیانگر آن است که بازیگران در اهداف «دستیابی به شهرت ملی و بین‌المللی» و «درآمدزایی و دسترسی به منابع مالی پایدار» بیشترین وفاق را دارند و در مرتبه بعد در خصوص «شفافیت و پاسخگویی نظام آموزش» و «رضایت‌مندی از فعالیت‌های آموزشی» موافق هستند و در سایر اهداف توافقی دیده نمی‌شود.

۶. همگرایی بین بازیگران

یکی دیگر از تحلیل‌هایی که مکتور برای شناسایی بهتر رفتار بازیگران ارائه می‌کند همگرایی بین بازیگران است. منظور از همگرایی، علاقه‌مندی بازیگران به همکاری در تحقق اهداف تعیین‌شده برای بهره‌مندی از AI در دانشگاه است. ماتریس همگرایی^۱ (ICAA^۱)، تعداد موقعیت‌های مشترک بین چند بازیگر را در مورد اهداف (موافق یا

1. The Matrix of objectives convergences between actors
2. Convergences Actor X Actor

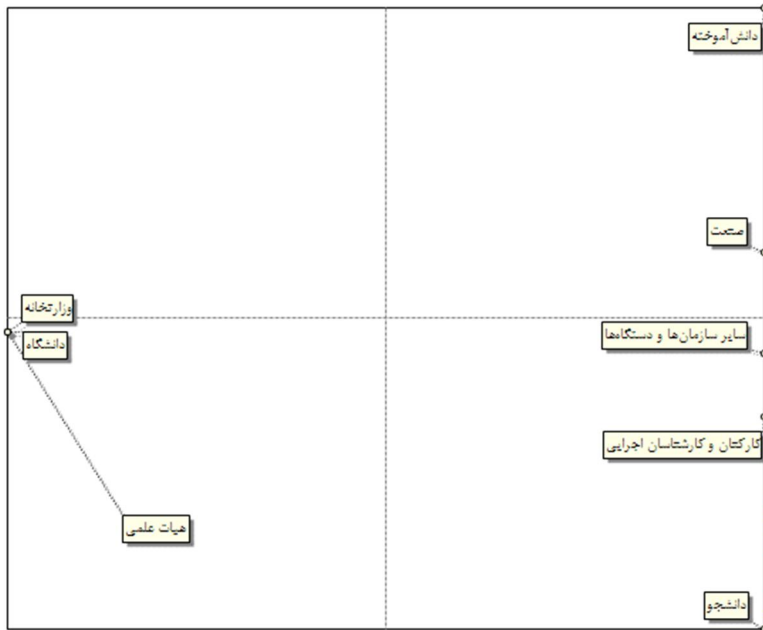
مخالف) مشخص می‌کند؛ به عبارت دیگر این ماتریس ناظر بر تعیین اتحادهای احتمالی بین بازیگران در مورد اهداف است. منظور از اتحادهای احتمالی، ائتلافی است که بین دو بازیگر برای دستیابی به یک هدف مشترک شکل می‌گیرد. موقعیت‌های «خشی» و «بی تفاوت» (که با صفر کم می‌شود) مورد توجه قرار نمی‌گیرند. هر چه امتیاز ماتریس بالاتر باشد، بازیگران منافع مشترک بیشتری دارند و علاقه‌مندی یا احتمال تشکیل ائتلاف‌ها برای دستیابی به هدف مشترک بالاتر است.

جدول (۱۰): ماتریس همگرایی بین بازیگران

ICAA	دانشگاه	وزارتخانه	هیئت علمی	کارکنان	دانشجو	صنعت	دانش آموخته	سایر دستگاه‌ها
دانشگاه	۰	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰
وزارتخانه	۲	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰
هیئت علمی	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کارکنان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
دانشجو	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
صنعت	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
دانش آموخته	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سایر دستگاه‌ها	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
تعداد همگرایی‌ها	۴	۴	۴	۰	۰	۰	۰	۰

ماتریس همگرایی بین بازیگران در توسعه AI در نهاد علم در جدول ۱۰ نشان داده شده است. از روی همین ماتریس پراکنش بازیگران بر اساس میزان همگرایی آنها در اهداف، در شکل ۳ نمایش داده شده است. در همگرایی بر اساس اطلاعات وارد شده توسط کاربر در نرم‌افزار مکتور به دست می‌آید دانشگاه‌ها، وزارت علوم و اعضای هیئت علمی کاملاً در دستیابی به اهداف متشکر هستند. همچنین صنایع و بازار تقاضا نیز در چارک مشترک با سه بازیگر کلیدی نامبرده قرار دارند.

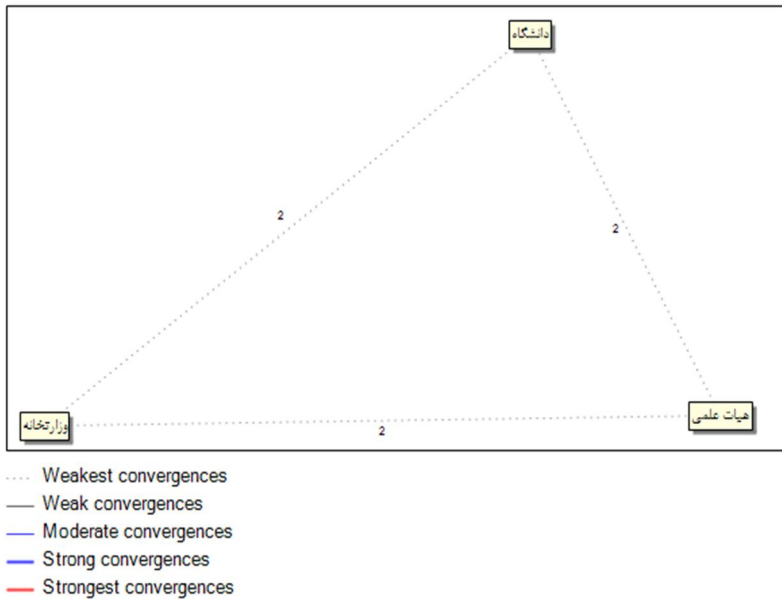




شکل (۳): پراکنش بازیگران بر اساس همگرایی در اهداف

در شکل ۴ نیز ارتباط بازیگران به لحاظ ارتباط قوی، متوسط و ضعیف بر اساس همگرایی ترسیم شده است. همچنان که مشاهده می‌شود میان دانشگاه‌ها، وزارتخانه و اعضای هیئت علمی همگرایی ضعیفی برقرار است و میان سایر بازیگران و ذی‌نفعان در دستیابی به اهداف توسعه AI در نهاد علم همگرایی دیده نمی‌شود.



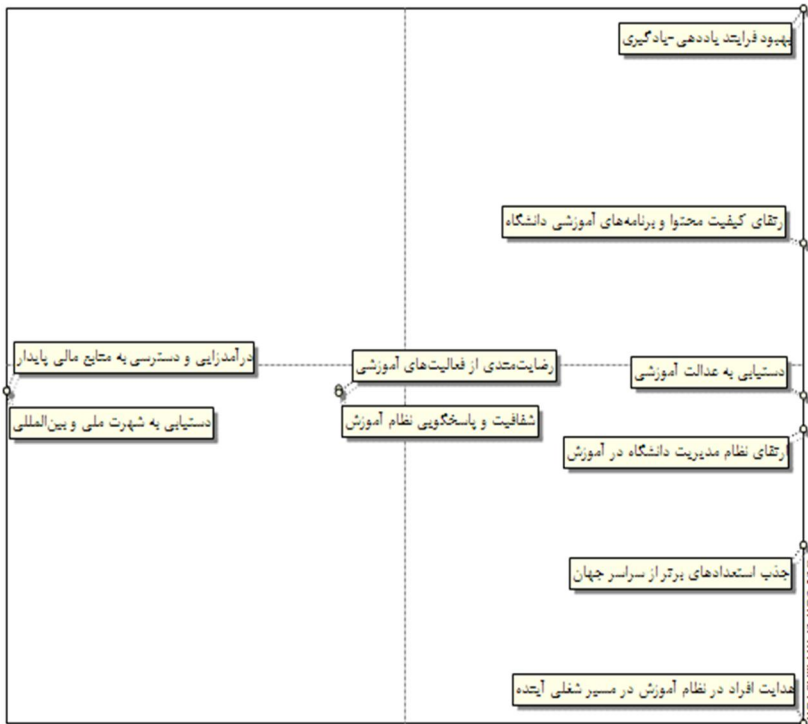


شکل (۴): گراف همگرایی بین بازیگران

۷. فاصله خالص بین اهداف و بازیگران

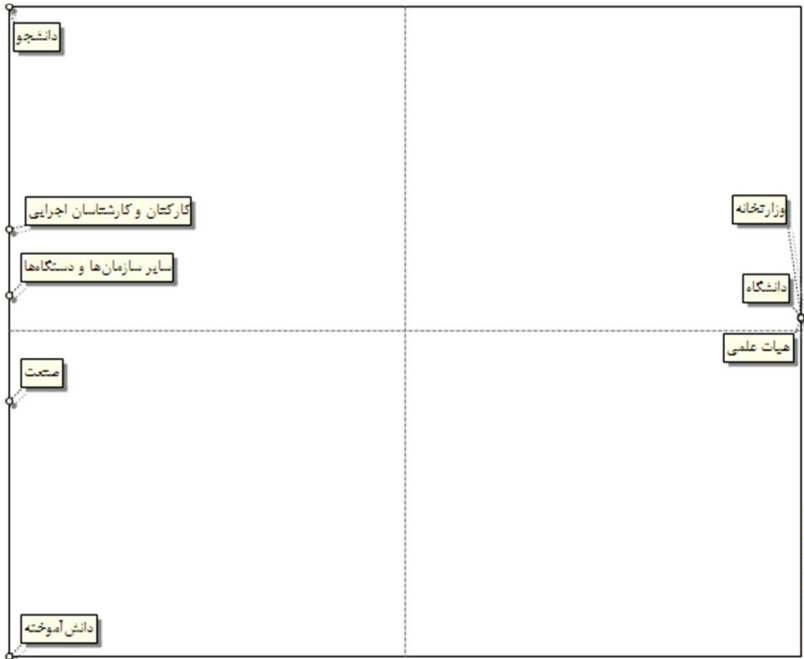
نقشه فاصله خالص بین اهداف^۱، برای شناسایی اهدافی که بازیگران در آن موضع دارند (موافق یا مخالف) استفاده می‌شود. از این رو می‌توان گروه‌هایی از اهداف را که در آنها همگرایی شدید وجود دارد (هنگامی که اهداف نزدیک به هم هستند) یا واگرایی (هنگامی که اهداف از هم دور هستند) از نظر بازیگران تفکیک کرد. فاصله خالص بین اهداف در شکل ۵ نشان داده شده است. بررسی این شکل بیانگر آن است که دو هدف «بهبود فرایند یاددهی - یادگیری» و «ارتقای کیفیت محتوا و برنامه‌های آموزشی» اهدافی هستند که بیشترین تأثیرگذاری و تأثیرپذیری را دارند.

1. Map of net distances between objectives



شکل (۵): فاصله خالص بین اهداف

از نقشه فاصله خالص بین بازیگران برای شناخت اتحادهای بالقوه استفاده می‌شود. واگرایی‌ها و همگرایی‌ها بین بازیگران برای ترسیم نقشه فاصله خالص بین بازیگران از ماتریس مرتبه دوم محاسبه شده است. در شکل ۶ شکل به خوبی مشخص است که بین وزارت علوم، دانشگاه‌ها و اعضای هیئت علمی امکان شکل‌گیری اتحاد وجود دارد.



شکل (۶): فاصله خالص بین بازیگران

نتیجه‌گیری

آینده محصول اقدام فردی و جمعی کنشگران و ذی‌نفعان است. ساخت آینده مطلوب حاصل خرد و عقلانیت دسته‌جمعی ذی‌نفعان است. مدیریت تضاد منافع در این بخش موضوع کلیدی محسوب می‌شود. بهره‌مندی از AI در نهاد علم کشور تصمیمی نیست که محدود به لایه مدیریتی در دانشگاه‌ها شود. براین اساس ضروری است نقش و اهمیت کنشگری بازیگران در سطوح تحلیل کلان^۱، میانی^۲ و خرد^۳ لحاظ شود.

سیاست‌گذاران در نظام حکمرانی علم و فناوری در دستگاه‌هایی همچون وزارت علوم، تحقیقات و فناوری؛ وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی؛ وزارت کار و امور اجتماعی؛ شورای عالی انقلاب فرهنگی و معاونت علم و فناوری باید در سطح تحلیل کلان دیده شوند. در سطح میانی مدیران دانشگاهی، مدیران دانشکده‌ها، مدیران

1. Macro
2. Meso
3. Micro

بخش‌ها و گروه‌های آموزشی و پژوهشی به‌عنوان افراد تأثیرگذار در سطح تحلیل میانی مورد توجه قرار می‌گیرند. پژوهشگران، دانشگران، متخصصان، اعضای هیئت علمی، دانش‌آموختگان و کارکنان غیرعلمی دانشگاه در سطح تحلیل خرد لحاظ می‌شوند.

بررسی‌های صورت گرفته بیانگر عدم اهمیت موضوع نزد ذی‌نفعان کلیدی مطرح شده است؛ به‌عبارت روشن‌تر هیچ‌کدام از اهداف مطرح در توسعه هوش مصنوعی در نهاد علم برای بازیگران ذی‌ربط ضروری محسوب نشده است به شکلی که ماهیت وجودی آنها در گرو دستیابی به اهداف تعیین شده باشد. یکی از نتیجه‌گیری‌های این موضوع آن است که هوش مصنوعی در نظام دانشگاهی هیچ متولی خاصی ندارد. در بررسی‌های صورت گرفته مشخص شد دانشگاه و وزارت علوم بازیگران اصلی هستند که همزمان بیشترین اثرگذاری مستقیم و غیرمستقیم در خصوص توسعه AI در نهاد علم را دارند و از این‌رو هر گونه سیاست‌گذاری مستلزم توجه به نقش اصلی این دو بازیگر است. صنعت - خدمات نیز بیشترین اثرپذیری مستقیم و غیرمستقیم را دارد. دلیل این موضوع آن است که بخش مهمی از خدمات آموزشی و پژوهشی دانشگاه معطوف به جامعه و صنعت است. بسیاری از دانش‌آموختگان دانشگاهی مطابق روال در بخش‌های خدماتی و صنعتی جذب و مشغول به‌کار می‌شوند. از این‌رو تربیت افراد با تکیه بر فراگیری دانش‌ها و مهارت‌های مرتبط با AI می‌تواند پاسخگوی نیازهای این بخش باشد. براین‌اساس مشارکت نمایندگان بخش خدمات و صنعت در فرایند پیشبرد توسعه AI در نهاد علم کلیدی است.

لزوم همگرایی میان بازیگران از دیگر نتایج این مقاله است. دستیابی به پیشرفت‌های مورد نظر در توسعه AI نیازمند سطح بالایی از همگرایی میان بازیگران است. مطابق تحلیل‌های صورت گرفته وزارت علوم، دانشگاه‌ها و اعضای هیئت علمی در دستیابی به اهداف توسعه AI در نهاد علم دارای همگرایی هستند، اما در عمل همگرایی میان این بازیگران بسیار ضعیف است.

انتظار می‌رود پیشبرد AI باعث تحقق اهداف مورد نظر بازیگران شود. دستیابی به شهرت ملی و بین‌المللی و همچنین درآمدزایی و دسترسی به منابع مالی پایدار از جمله اهدافی است که مطابق نظر خبرگان بیشترین وفاق را در نظام علم و فناوری کشور به همراه دارند. در مرتبه بعد شفافیت و پاسخگویی نظام آموزش و رضایت‌مندی از فعالیت‌های آموزشی از دیگر اهدافی است که در توسعه AI به آن توجه شده است. همچنین اهداف «بهبود فرایند یاددهی - یادگیری» و «ارتقای کیفیت محتوا و برنامه‌های آموزشی» به‌زعم خبرگان جزو اهدافی هستند که



بیشترین تأثیرگذاری و تأثیرپذیری را نزد ذی‌نفعان دارند.

از این‌رو در صورت اجماع نظر ذی‌نفعان و شکل‌گیری عزم و اراده لازم برای تغییر می‌توان هدایت این عوامل را به شیوه‌ای انجام داد که سرنوشت امور مطابق خواست، میل و اراده ذی‌نفعان شکل گیرد و چنانچه این اجماع حاصل نشود تغییرات منتظر ما نخواهند و خود را به ما تحمیل خواهند کرد. مهم‌ترین عاملی که به‌زعم خبرگان می‌توان به‌کار گرفت تا آینده بهتری برای نهاد علم در کشور شاهد باشیم «داشتن چشم‌انداز و برنامه‌ریزی برای AI» در نظام حکمرانی علم و فناوری کشور است. این موضوع از آن حیث که «کلان‌نمای^۱» آینده را بازنمایی می‌کند نقش تعیین‌کننده‌ای در جهت‌گیری راهبردی و آینده‌نگر نظام آموزش عالی و آموزش دانشگاهی در همسویی با تغییرات حاصل از AI به همراه دارد.

براین‌اساس نقش دولت و نهادهای ملی سیاست‌گذار و راهبر در نظام علم و فناوری کشور در تعیین راهبردهای کلان، خط‌مشی‌های اصلی و ملی برای به‌کارگیری و بهره‌مندی از این فناوری نوین اجتناب‌ناپذیر است. در صورت داشتن کلان‌نمای ملی از آینده کشور در اثر گسترش نفوذ AI هدایت دانشگاه‌ها به‌سوی برنامه‌ریزی برای رویارویی با تغییرات برآمده از پیشرفت‌های AI معنادار و قابل پیگیری، ارزیابی و دیده‌بانی خواهد بود.

با توجه به نکات گفته شده اجماع نظر ذی‌نفعان و شکل‌گیری قصدمندی دسته‌جمعی^۲ در خصوص چشم‌اندازها، اهداف، نیازهای جامعه (بخش صنعت و خدمات)، فهم تغییرات و چگونگی دستیابی به همگرایی در خصوص اهداف مشترک نقطه عزیمت فرایند سیاست‌گذاری برای توسعه AI در نهاد علم کشور است.

پیشنهادها

برخی از مهم‌ترین پیشنهادها به‌دست آمده در این مقاله به شرح زیر است:
- لزوم تغییر در رویکرد و شیوه نگرش رهبران آموزش عالی به AI. کشور نیازمند عزم ملی و اجماع نظر متخصصان و خبرگان در خصوص لزوم تصویرپردازی درباره آینده پیشرفت این فناوری و چگونگی تعیین خط‌مشی‌های ملی مناسب برای تحقق منافع ملی است. به‌کارگیری نگاه واقع‌بینانه به هوش مصنوعی و در نظر گرفتن آن به‌عنوان یک روند جهان‌شمول و اینکه این روند از حیطة اختیار

1. Big picture

2. Collective intentionality

و نفوذ ما خارج است و ما می‌توانیم با برنامه‌ریزی و عزم ملی از فرصت‌های آن بهره‌مند و تهدیدهای آن را مدیریت کنیم. ترس از فناوری یا دلبستگی به فناوری تأثیری در ماهیت این واقعیت به‌وجود نخواهد آورد؛ بلکه هوشمندی در تعیین چگونگی رویارویی جامعه ایران با تحول مذکور و ارائه تصاویر بین‌الذهانی از منافع، ارزش افزوده و دستاوردهای مادی و معنوی حاصل از به‌کارگیری این فناوری در بخش‌های مختلف جامعه از جمله نظام دانشگاهی نقش مهمی در اتخاذ رویکرد پیش‌دستانه و آینده‌نگرانه دارد. تدوین برنامه ملی هوش مصنوعی برون‌داد اصلی این تغییر نگرش است.

– لزوم اولویت‌گذاری ملی در توسعه AI در کشور: با توجه به محدودیت منابع، تنوع در فرصت‌ها و تهدیدهای پیش‌رو ضروری است مشخص شود نقطه عزیمت و اولویت‌های سرمایه‌گذاری ما در مسیر بهره‌مندی از AI چیست؟ برای مثال چنانچه اولویت‌گذاری ما در توسعه AI ناظر بر کاربری زیرساخت‌های نرم‌افزاری یا سخت‌افزاری باشد که مشمول تحریم‌های بین‌المللی باشند، آنگاه باید از پیش لزوم این آینده‌نگری و اولویت‌گذاری‌ها را یادآور شد به شکلی که اگر نقطه عزیمت تعیین‌شده برای AI ریشه در عادی‌سازی مناسبات علمی و فناورانه ایران با کشورهای دیگر دارد؛ بنابراین گام آغازین توسعه AI بهبود و عادی‌سازی روابط بین‌الملل خواهد بود یا بدیل دیگر آن است که به سراغ اولویت‌هایی برویم که با فهم مسئله تحریم‌های بین‌المللی علیه ایران صورت گرفته است.

– هم‌راستایی به‌کارگیری AI در نظام دانشگاهی با توج به نیازهای ملی: کاربری هوش مصنوعی در نظام دانشگاهی باید ناظر بر پاسخگویی به نیازهایی باشد که در جامعه مطرح است. این موضوع از دو منظر قابل بررسی است: نخست اقتصادی که ناظر بر خلق ارزش افزوده از طریق ارائه خدمات دانشگاهی مبتنی AI معنا می‌شود و دوم مسئولیت‌پذیری اجتماعی دانشگاه در برابر نیازهای اکنون و آینده جامعه است؛ به‌عبارت‌روشن‌تر مطابق بررسی‌های جهانی در آینده نیاز بنگاه‌ها، شرکت‌ها، سازمان‌ها و نهادها در بخش‌های دولتی و غیردولتی به آموزش نیروهای ماهر در AI روندی روبه‌افزایش است. این افزایش از یک‌سو ناظر بر لزوم برنامه‌ریزی و توسعه منابع انسانی برای جلوگیری از رویارویی با تهدیدهای سایبری و حاصل از نفوذ الگوریتم‌ها و سامانه‌های هوشمند متجاوز است و از سوی دیگر تحول در مشاغل آینده فراگیری دانش‌ها و مهارت‌های مرتبط با AI را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد؛ برای مثال پزشک متخصص در حوزه مغز و اعصاب





به‌منظور پیشبرد خدمات بالینی خود نیازمند فراگیری دانش‌ها، مهارت‌ها و آموزش‌هایی است که به شکل ماژولار و منعطف ارائه می‌شوند تا وی پس از دانش‌افزایی، مهارت‌افزایی و بازآموزی فنون نوین بتواند به شکل مؤثر کسب‌وکار خود را ادامه دهد. این موضوع درباره سایر حرف و مشاغل نیز صدق می‌کند. بازبینی نظام دیوان‌سالار دانشگاهی کشور برای گذار به AI: نظام دیوان‌سالار حاکم بر دانشگاه‌ها اساساً پاسخی به نیازهای انقلاب صنعتی دوم و تحول در نهادهای آموزشی بوده است. شکل‌گیری گروه‌ها، دانشکده‌ها و سایر زیرمجموعه‌های دانشگاهی تابع همین رویه تاریخی بوده است. از این‌رو در عصر مبتنی بر انقلاب هوش مصنوعی به‌نظر می‌رسد این ساختار دانشگاهی نیازمند بازبینی است تا بتواند به شیوه‌های مؤثرتر و دقیق‌تر خدمات و کارکردهای آموزشی را ارائه کند. احصای نیاز کارفرمایان و اهمیت و نقش دادن به نظر استخدام‌کنندگان در بازبینی خدمات آموزشی دانشگاه نقش مهم و کلیدی دارد که در ساختارهای نوین باید برای آن تدبیر کرد.



References

- Barnett, R. (2012). Learning for an unknown future. *Higher education Research & development*, 31(1), 65-77.
- Burbules, N. C. & et al. (2020). Five trends of education and technology in a sustainable future. *Geography and Sustainability*, 1(2), 93-97.
- Castells, M. (2009). Lecture on higher education. *Centre for Higher Education Transformation*, Cape Town, August 7.
- Godet, M. & et al. (2008). Strategic foresight la prospective. *Cahiers du LIPSOR* 143.
- Korneti, H. (2022). *75 Insightful Facts About Artificial Intelligence*. 2023, from <https://www.valuer.ai/blog/75-facts-about-artificial-intelligence>.
- Lukovics, M. & B. Zuti (2017). New functions of universities in century XXI towards “fourth generation” universities. *Academia, edu* (9), 39-40.
- Lynch, J. (2017). *How AI Will Destroy Education*. 2023, from <https://buzzrobot.com/how-ai-will-destroy-education-20053b7b88a6>.
- Marr, B. (2021). *The AI Technology Stack: 4 Key Layers of Technologies Used for Artificial Intelligence*.
- Nissen, L. & et al. (2020). A public university futures collaboratory: A case study in building foresightfulness and community. *World Futures Review*, 12(4), 337-350.
- Simplilearn (2022). *Top Artificial Intelligence Stats You Should Know About in 2023*. 2023, from <https://www.simplilearn.com/artificial-intelligence-stats-article>.



- Tegmark, M. (2018). *Life 3.0: Being human in the age of artificial intelligence*, Vintage. 43-50.
- Tilling, M.V. (2002). The dialectic of the university in times of revolution echoes of the industrial revolution?. *Critical Perspectives on Accounting*, 13(5-6), 555-574.
- Velarde, G. (2020). *Artificial intelligence and its impact on the Fourth Industrial Revolution: A review*. arXiv preprint arXiv: 2011. 03044.
- Zippia (2022). *25 Artificial Intelligence Statistics: Key Facts About AI And The AI Industry*. Retrieved 2023, from <https://www.zippia.com/advice/artificial-intelligence-statistics/>

