

بررسی ملاحظات اخلاقی و آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی

جلال اصغری^۱، پرهام معمارزاده^۲

^۱ دانشجوی دکتری، گروه مهندسی عمران، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران،
asghari.ja@yahoo.com

^۲ دانشیار، گروه مهندسی عمران، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران،
parham.memarzadeh@iau.ac.ir

چکیده

بشر در سراسر عمرش همواره به دنبال پیشرفت و دستیابی به تکنولوژی خاص بوده است و همین مورد است که همیشه باعث ایجاد رقابت بین آن‌ها در جهت کشف خاص‌ترین‌ها بوده و هست. در کنار پیشرفت‌هایی که در تکنولوژی صورت می‌گیرد نگرانی‌هایی هم همواره وجود دارد. یکی از پیشرفت‌های بشر که امروزه شاهد استقبال و وسعت آن در سراسر دنیا و حوزه‌های مختلف می‌توان بود، هوش مصنوعی است. هوش مصنوعی نتیجه‌ی کپی برداری از هوش انسانی به روش ریاضی است که بشر سعی بر این دارد جایگزین هوش خود نماید که آیا امکان‌پذیر است یا خیر را در آینده‌ی نزدیک باید پاسخ داد. در کنار توسعه‌ی هوش مصنوعی لازم است که به یک‌سری نکات نیز توجه شود به همین منظور در این پژوهش سعی بر این شده است تا با جنبه‌های اخلاقی و مهم توسعه‌ی یک طرح، آشنا شد و سپس ارتباط جنبه‌های اخلاقی و آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی با رشته‌ی عمران مورد بررسی قرار گیرد.

کلمات کلیدی

ملاحظات اخلاقی، هوش مصنوعی، مهندسی عمران

۱- مقدمه

جوامع امروزی در حال تلاش هستند تا پدیده‌ای ایجاد کنند شبیه هوش انسانی که بتواند همانند انسان فکر و عمل نماید. خالی از لطف نیست که در اینجا به این موضوع اشاره‌ای کرد و گفت که اگر قوانین امروزی که در جوامع و ملت‌های مختلف وضع شده است نبود، بدون شک کنترل انسان‌ها در جهت آسیب‌زدن به یکدیگر کاری بس دشوار بود و ترس از این قوانین است که باعث شده است انسان‌ها نسبت به یکدیگر ملایم‌تر و منعطف‌تر عمل نمایند.

پیشرفت‌های سریع تکنولوژی در این چند دهه به خودی خود مرزهای بی‌شماری را از بین برد و حریم‌های شخصی بسیاری را زیر پا گذاشت و باید اینگونه بیان نمود که این پیشرفت سریع به گونه‌ای که باید نتوانست امنیت مورد نظر را تأمین نماید. از طرفی هم نمی‌شود فقط بدبینانه به عصر تکنولوژی نگاه نمود و عینک بدبینی بر چشم زد زیرا در کنار معایب، مزیت‌های فراوانی از جمله: راحتی در انجام کارها، خرید و حمل و نقل، آموزش و رشد دانش، رشد سلامت و درمان و... نیز به همراه داشته است. توسعه‌ی هوش مصنوعی به زودی فراگیر خواهد شد و جلوی آن را نمی‌توان گرفت ولی توجه به اصول اخلاقی در ارتقا و استفاده‌ی آن از اهمیت مهمی برخوردار است چراکه بی‌توجهی به این موضوع باعث رخداد وقایعی خواهد شد که جبران آن در آینده شاید امکان‌پذیر نباشد. در این مقاله سعی بر این می‌شود که به مهم‌ترین ملاحظات اخلاقی اشاره شده و

فناوری هوش مصنوعی به طور ناباورانه‌ای در این چند دهه‌ی اخیر در حال رشد است و در حوزه‌های کاری بسیاری زمینه‌ساز انجام تحقیقات و مورد استقبال بسیاری از محققین در سراسر دنیا قرار گرفته است. تکنولوژی امروزه به کمک بشر آمده است و باعث شده است که در برخی از موارد حتی بهتر از بشر عمل نماید و روند پیشرفت علم نسبت به دهه‌های قبل سریع‌تر و با علاقه‌ی زیادتری صورت گیرد. اما این پیشرفت‌های سریع خالی از چالش‌ها و نگرانی‌ها نخواهد بود و قطعاً باید تدابیری در این زمینه اندیشید تا باعث صدمات جدی نشود. امروزه را می‌توان عصر دیجیتال نامید به طوریکه با قطعیت می‌توان گفت اکثریت جوامع امروزه به طور روزانه زمان زیادی را صرف فضای مجازی، آموزش‌های مجازی، استفاده از برنامه‌های اجتماعی و... می‌کنند. اینکه اضافه شدن هوش مصنوعی دارای پیامدهای خوب است یا بد را در حال حاضر نمی‌توان جواب داد زیرا همچون قطاری در حال حرکت است و زمانی که این قطار در حال حرکت قصد توقف را داشته باشد تازه پی به پیامدهای آن خواهیم برد که آیا به راحتی و بدون هیچگونه خرابی به مقصد می‌رسد و یا اینکه ترمز خواهد برید و هنگام توقف باعث حوادث و خرابی‌های مختلفی خواهد شد. همگی

مثال‌های در این ارتباط بررسی شود و سپس ارتباط آن را با رشته‌ی عمران مورد بررسی قرار داده و در انتها به جمع‌بندی از مطالب بیان شده رسید.

۲- پیشینه پژوهش

شروع پیش‌زمینه شبکه عصبی را به اواخر قرن ۱۹ و اوایل قرن ۲۰ می‌توان نسبت داد. اصولاً اساسی‌ترین کارها در روانشناسی، فیزیک و نرووفیزیولوژی توسط محققینی مانند ایوان پاولف، هرمان فون هلمهلتز، ارنست ماخ صورت گرفت. قدم‌های اولیه برداشته شده بر تئوری‌های یادگیری، شرطی و بینایی توجه داشته و اشاره‌ای به مدل‌های ریاضی نرون نداشت. در قرن بیستم هنگامی که والتریتز و وارن مک کلوت نشان دادند که هرتابع منطقی و حسابی توسط شبکه‌های عصبی قابل محاسبه می‌باشد، دیدگاه جدید در مورد شبکه‌های عصبی شکل گرفت و کار این افراد را می‌توان آغاز به کار شبکه‌های عصبی مصنوعی دانست. سپس دونالد هب عمل شرط‌گذاری کلاسیک که پاولف بیان کرده بود را به عنوان خواص نرون معرفی و مکانسمی را در جهت یادگیری نرون‌های بیولوژیکی ارائه نمود. در سال ۱۹۴۳ شبکه‌های عصبی با یک مدل ساده تشکیل شده از چند نرون توسط مک‌کلاچ و پیترز معرفی شد [۱]. اولین قانون آموزش در سال ۱۹۴۹ برای شبکه‌های عصبی توسط هب مطرح شد [۲]. در اواخر دهه ۵۰ قرن ۲۰ اولین کاربرد عملی شبکه‌های عصبی ارائه شد. در سال ۱۹۵۸ تا ۱۹۶۲ فرانک روزنبلات شبکه پرسپترون را معرفی و به کمک همکارانش شبکه‌ای ساختند که توانایی شناسایی الگوها را از یکدیگر داشت [۳]. در سال ۱۹۶۰ برنارد ویدر و شبکه عصبی ادلاین (تطبیقی خطی) برای تشخیص متن که از لحاظ ساختاری شبیه پرسپترون بود را به کمک قانون یادگیری جدید ارائه نمود [۴]. هردو شبکه معرفی شده در طبقه‌بندی الگوها محدودیت داشت چون شبکه‌های عصبی تک لایه که در تخمین توابع محدودیت داشتند را ارائه نمودند و هردو محقق از این موضوع اطلاع داشتند. کوهونن در سال ۱۹۷۰ در ارتباط با شبکه‌هایی با حافظه مشارکتی تحقیقاتی انجام داد [۵]. جیمز اندرسون و تئوکوهونن در سال ۱۹۷۲ بدون اطلاع از کار یکدیگر و مستقل از هم شبکه‌های عصبی جدیدی که به عنوان عناصر ذخیره ساز عمل کنند ارائه نمودند. و همچنین استفان گروسبرگ بر روی شبکه خود سازمانده در همان دهه فعالیت داشت. گراسبرگ، روابط ریاضی حاکم بر شبکه‌های عصبی مصنوعی در تحقیقاتش مطرح کرد [۶]. شبکه‌های ارت نتایج تحقیقات بدست آمده در اثر مطالعات گراسبرگ بود که توانایی مرتب کردن و طبقه‌بندی اطلاعات ورودی را به همراه داشت. به دلیل نبود کامپیوترهای پر قدرت جهت پیاده‌سازی و ایده‌های جدید به تدریج کار بر روی شبکه‌های عصبی کم‌رنگ شد. با رشد تکنولوژی میکروپروسسور کار بر روی شبکه‌های عصبی شکلی نو به خود گرفت و روند صعودی به همراه داشت. در سال ۱۹۸۲ فیزیک‌دان آمریکایی جان هاپفیلد، توانست از شبکه‌های برگشتی در جهت ذخیره‌سازی اطلاعات استفاده نماید. هاپفیلد مجموعه‌ای از شبکه‌های عصبی مصنوعی که توانایی حل مسائل با قیده‌های اولیه را داشتند معرفی کرد [۷]. تنک و هاپفیلد در گام اول برای حل مسائل برنامه‌ریزی خطی، شبکه عصبی را پیشنهاد نمودند. و کار این دو الهام بخش تحقیقات زیادی در زمینه حل مسائل و برنامه‌ریزی خطی و غیرخطی شد [۸]. پس از آن در سال ۱۹۸۶ جیمز مک‌کند و دیوید راملهارت توانستند الگوریتم (پس انتشار خطا) را مطرح کنند. در سال‌های اخیر هزاران مقاله با عناوین متفاوت در رشته‌های مختلف به چاپ رسیده است که نشان‌دهنده رشد

شبکه‌های عصبی در حالت تئوریک و عملی می‌باشد. اما چیزی که مشاهده می‌شود در دوره‌هایی روند رشد بسیار سریع و بعضاً کند بوده و حالت ثابتی در پیش نگرفته است و بیشتر پیشرفت‌ها مدیون یادگیری‌های جدید می‌باشد که از سمت محققین ارائه شده است ولی در حال حاضر می‌توان به واضح بیان کرد که شبکه‌های عصبی جایگاه مهمی دارند به عنوان یک ابزار علمی مهم و بیشترین پیشرفت در این زمینه در آینده هنگامی که آشنایی کامل با مغز انسان پیدا کنند رخ خواهد داد [۹]. فوکوشیما در سال (۱۹۷۵)، شبکه‌های عصبی نتوگنتیرون برای شناسایی حروف طراحی کرد [۱۰].

۳- ملاحظات اخلاقی

آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی در ارتباط با فرایند یادگیری فرصت زیادی به وجود آورده است. با این حال نیز چالش‌هایی را هم به همراه داشته که می‌توان به دودسته تقسیم‌بندی نمود. یکی از این چالش‌ها مربوط به ماهیت خود هوش مصنوعی است و دیگری مرتبط با عوامل انسانی می‌باشد. به طور کلی مهم‌ترین ملاحظات اخلاقی عبارت است از:

- پاسخگو بودن و مسئولیت‌پذیر بودن

در ارتباط با ایجاد مشکل برای هوش مصنوعی، باید به وضوح مشخص باشد که چه کسی مسئولیت رفع مشکلات را بر عهده دارد.

مثالی که در این ارتباط می‌شود بیان نمود در ایالات متحده آمریکا در یکی از مدارس الگوریتمی طراحی شده بود که به جواب‌های صحیح نمره دهد در صورتی که این الگوریتم به جواب‌های صحیح نمره‌ای پایین‌تر از نمره‌ی اصلی داده می‌شد و کسی امکان دسترسی به این الگوریتم را نداشت.

- برخورداری از شفافیت

فرایند تصمیم‌گیری برای کاربران باید از شفافیت کافی برخوردار باشد و روند تحلیل الگوریتم‌ها برای کاربران قابل درک باشد.

مثالی که در این ارتباط می‌شود بیان نمود سیستم هوش مصنوعی Turnitin است که برای تشخیص سرقت ادبی مورد استفاده قرار می‌گیرد و گاهی به اشتباه محتوا دانش‌آموزان را کپی شده تشخیص می‌دهد.

- رعایت عدالت

نباید از نابرابری در آموزش و تبعیض پیروی نماید و آموزش‌ها از تنوع کافی برخوردار باشد.

مثالی که در این ارتباط می‌شود بیان نمود در سال ۲۰۲۰ در بریتانیا، در هنگام کرونا الگوریتمی برای دادن نمره‌ی دانش‌آموزان طراحی شد که باعث دادن نمره‌های پایین به دانش‌آموزان مدارس محروم شد صرفاً به مرور داده‌های تاریخی که در گذشته به ثبت رسیده بود.

- حفاظت از حریم خصوصی و داده‌ها:

جمع‌آوری اطلاعات شخصی دانش‌آموزان، دانشجویان یا کاربران باید به گونه‌ای باشد که مانع از نفوذ حمله سایبری شود و همچنین با اجازه‌ای که داده می‌شود شروع به ذخیره‌سازی اطلاعات نماید جزء این باشد باعث نقض حریم خصوصی می‌شود.

مثالی که در این ارتباط می‌شود بیان نمود مربوط به پلتفرم Edmodo است که در سال ۲۰۱۹ مورد حمله سایبری قرار گرفت و اطلاعات میلیون‌ها دانش‌آموز در آن ذخیره شده بود.

- دسترسی عادلانه

تمامی کاربران جدایی از وضعیت اقتصادی باید دسترسی یکسانی داشته باشند.

مثالی که در این ارتباط می‌شود بیان نمود به دلیل نبود زیرساخت‌های برابر و یا امکانات مساوی بسیاری از کاربران و یا دانش‌اموزان امکان دسترسی به آموزش‌های آنلاین نخواهند داشت.

• و...

۴- ملاحظات اخلاقی مرتبط با رشته‌ی عمران

بین رشته‌ی عمران با ملاحظات اخلاقی در آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی نیز ارتباط وجود دارد. این ارتباط در زمینه‌های ایمنی ساخت و آموزش‌های مهندسی و... نیز وجود دارد و از وجه اشتراک این دو حوزه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- رعایت عدالت در آموزش دادن هوش مصنوعی در جهت زیر ساخت‌های شهری:
- در مهندسی عمران هوش مصنوعی می‌تواند در جهت تخصیص منابع و برنامه‌ریزی شهری مورد استفاده قرار گیرد. با فرض استفاده از داده‌های نادرست موجب مشکلاتی از جمله نابرابری‌های اجتماعی خواهد شد.
- مثالی که در این ارتباط می‌شود بیان کرد این است که در جهت بهینه‌سازی حمل و نقل شهری از یک مدل هوش مصنوعی استفاده می‌شود. اگر داده‌های حاصل از مناطق محروم در نظر گرفته نشود، سرمایه‌گذاری ناعادلانه‌ای صورت می‌گیرد.
- شفافیت در تصمیمات مهندسی:
- در عمران شفافیت در تحلیل نتایج و تصمیم‌گیری از اهمیت بالایی برخوردار است بنابراین هوش مصنوعی باید بتواند تصمیماتی بگیرد که قابل توضیح دادن باشد.
- مثالی که در این ارتباط می‌شود بیان کرد این است که در جهت سیستم فاضلاب شهری به وضوح باید مشخص شود که تصمیمات بر چه اساس و معیاری گرفته خواهد شد و در صورت روشن نبودن تصمیمات خطرات زیست محیطی و... را در پی خواهد داشت.
- افزایش دقت و ایمنی در جهت آموزش دادن هوش مصنوعی برای مسائل عمرانی:
- مهندسی عمران از طراحی و تحلیل و پیش‌بینی و مدیریت پروژه‌ها تشکیل شده است. اگر در جهت آموزش هوش مصنوعی از داده‌های مبهم و نادرست استفاده شود نتیجه‌گیری‌های نادرست دریافت خواهد شد. بنابراین آموزش دادن درست هوش مصنوعی و اعتبار سنجی درست داده و اطمینان حاصل کردن از تصمیم‌گیری هوش مصنوعی از نظر اخلاقی بسیار مهم است.
- مثالی که در این ارتباط می‌شود بیان کرد این است که در جهت طراحی یک پل و آموزش دادن هوش مصنوعی نیازمند استفاده از داده‌های واقعی و درست می‌باشد و خلاف این باشد خسارات مالی و جانی به همراه خواهد داشت.
- حفاظت از حریم خصوصی و داده‌ها:
- برای آموزش دادن هوش مصنوعی از اطلاعات شهری، نقشه‌ها و پروژه‌های مشابه و... استفاده خواهد شد. امکان دارد در بین داده‌ها، داده‌هایی حساس وجود داشته باشد که از افشای آن‌ها باید جلوگیری به عمل آید.
- مثالی که در این ارتباط می‌شود بیان کرد این است که سنسورهایی که در سازه‌های هوشمند مورد استفاده قرار خواهند گرفت ممکن است اطلاعاتی شامل ورود و خروج افراد یا امنیت سازه را بازگو کنند.
- بررسی مسائل زیست‌محیطی:

از هوش مصنوعی در جهات مختلف از جمله کاهش مصرف انرژی و پسماند و... استفاده می‌شود. اگر تنها معیار کاهش هزینه باشد و مسائل زیست محیطی در نظر گرفته نشود باعث آسیب زدن به محیط زیست می‌شود.

مثالی که در این ارتباط می‌شود بیان کرد این است که هنگام استفاده از هوش مصنوعی در جهت انتخاب مصالح سازه‌ای باید انتشار کربن و محیط زیست و بازیافت و... مورد توجه قرار گیرد.

• و...

۵- بررسی طرح‌های خلاقانه

- طرح‌هایی که در این قسمت بیان شده به صورت کلی می‌باشد و تنها در جهت به وجود آمدن ذهنیت و آشنایی می‌باشد.
- ایجاد پلتفرم مهندس در جهت آموزش عملی:
 - از این طریق می‌توان به مهندسين عمران در یادگیری مفاهیم کمک کرد و پروژه‌های مختلف را آموزش داد تا تسلط کافی پیدا کنند.
 - بررسی و تحلیل عملکرد و روند پیشرفت مهندسين
 - ایجاد پلتفرم در جهت شبیه‌سازی پروژه‌های عمرانی با واقعیت مجازی (VR):
 - با شبیه‌سازی محیط‌های سه بعدی مختلف و قرارگیری دانشجویان در آن‌ها می‌توان به صورت عملی و با کمترین هزینه مسائل عمرانی را توضیح داد.
 - قرارگیری در فضای پروژه و انجام تمرینات عملی و رفع خطاها و اشتباهات
 - ایجاد پلتفرم کمک‌یار دانشجو در تشخیص و حل محاسبات:
 - رفع اشتباهات محاسباتی سازه‌ای دانشجویان و آشنایی با روند درست محاسبات در جهت یادگیری
 - ایجاد پلتفرم شبیه‌سازی داده‌های حاصل از زلزله و رفتار سازه:
 - با شبیه‌سازی سه بعدی رفتار سازه‌ها در وقوع زلزله‌های مختلف علاوه بر وسعت دید دانشجویان، می‌توانند با عملکرد سیستم‌های مختلف سازه‌ای نیز آشنا شوند.
 - ایجاد پلتفرم و دستبازی در جهت طراحی سازه‌های سبز:
 - یک سیستم پیشنهاد دهنده‌ی مصالح مناسب و متناسب با محیط‌زیست جهت طراحی سازه‌های سبز و کاهش هزینه‌ها و مصارف انرژی
 - ایجاد پلتفرم مهندس رایگان در جهت آموزش دادن به مناطق محروم
 - به وجود آوردن پلتفرمی رایگان با دسترسی یکسان در جهت آموزش دیدن مهندسين و دانشجویان عمران که از نظر مالی ضعیف هستند.
 - ایجاد پلتفرم شبیه‌سازی رخ داده‌ای سازه‌ای و آموزش‌های لازم برای کارگران ساختمانی
 - به وجود آوردن دستبازی با هوش مصنوعی که در لحظه بتواند راهنمایی‌های صوتی و تصویری لازم را در جهت بهبود روند پروژه به کارگران و مهندسی داشته باشد.
 - تشخیص خطرات و عیوب و ایمنی و...
 - و...

۶- بررسی روند طراحی اولیه الگوریتم برای یک طرح خلاقانه

طرح خلاقانه‌ای که در مرحله‌ی قبل ذکر شد را توجه کنید:

- طرح اولیه: ایجاد پلتفرم مهندس رایگان در جهت آموزش دادن به مناطق محروم
- هدف: به وجود آوردن پلتفرمی رایگان با دسترسی یکسان در جهت آموزش دیدن مهندسی و دانشجویان عمران که از نظر مالی ضعیف هستند.
- مراحل الگوریتم:

گام اول: گرفتن اطلاعات اولیه دانشجوی شامل اسم و فامیل و شهر محل سکونت و...

گام دوم: تحلیل اطلاعات دریافت شده

گام سوم: تشخیص نیازهای پیش‌رو متناسب با آن منطقه

گام چهارم: آماده‌سازی آموزش و مطالب مورد نیاز از اطلاعات تحلیل شده

گام پنجم: ارائه‌ی آموزش‌های کاربردی به همراه مثال‌های واقعی در صورت امکان در جهت رفع نیاز

گام ششم: ارزیابی سطح فردی که آموزش دیده

□ اگر آموزش در جهت سطح علمی فرد بود آموزش ادامه پیدا کند

□ اگر آموزش ارائه شده بالاتر از سطح علمی فرد بود آموزش متناسب

با سطح علمی آموزش‌دیده تغییر کند

گام هفتم: به روزرسانی و ارائه‌ی آموزش‌ها متناسب با پیشرفت

- طرح اولیه: ایجاد پلتفرم شبیه‌سازی رخ داده‌های سازه‌ای و آموزش‌های لازم برای کارگران ساختمانی
- هدف:

به وجود آوردن دسترسی با هوش مصنوعی که در لحظه بتواند راهنمایی‌های صوتی و تصویری لازم را در جهت بهبود روند پروژه به کارگران و مهندسی داشته باشد.

تشخیص خطرات و عیوب و ایمنی و...

- مراحل الگوریتم:

گام اول: گرفتن اطلاعات اولیه از پروژه‌ی در حال ساخت

□ اطلاعات اولیه می‌تواند به صورت عکس یا به صورت زنده دریافت شود.

گام دوم: تحلیل اطلاعات دریافت شده

گام سوم: تشخیص نیازهای پیش‌رو متناسب با اطلاعات دریافتی

گام چهارم: آماده‌سازی آموزش و مطالب مورد نیاز با استفاده از تشخیص صورت گرفته

گام پنجم: ارائه‌ی آموزش‌های کاربردی به همراه مثال‌های واقعی در صورت امکان، در جهت رفع نیاز به وجود آمده

گام ششم: ارزیابی روند بهبود مشکل به وجود آمده و پیشرفت آن

□ اگر آموزش متناسب با رفع نیاز مشکل به وجود آمده بود ادامه پیدا کند در غیر اینصورت پایان آموزش و ارائه‌ی آموزش جدید

گام هفتم: به روزرسانی و ارائه‌ی آموزش‌ها متناسب با بهبود مشکل به وجود آمده

مطالبی که در ارتباط با دو طرح بیان شد به صورت کلی می‌باشد و می‌تواند متناسب با خلاقیت هر فرد مراحل آن با جزئیات بیشتر نوشته و اجرا شود. تمام مطالبی که در ابتدا مقاله در جهت ملاحظات اخلاقی مورد بررسی قرار گرفت، در این دو طرح کاربرد دارد و باید به تمام این مطلب توجه شود. برای مثال حفظ اطلاعات فرد آموزش دیده و یا افزایش دقت در آموزش و ارائه‌ی آموزش درست که جز این باشد باعث رخ داد وقایع جبران ناپذیر در پروژه خواهد شد. شفافیت و دسترسی به اطلاعات پروژه و رعایت عدالت و... بنابراین رعایت ملاحظات اخلاقی در کنار خدمت‌رسانی به کمک هوش مصنوعی از اولویت مهم به شمار خواهد رفت.

۷- نتیجه‌گیری

پیشرفت تکنولوژی هم می‌تواند خوب باشد و هم می‌تواند مضر باشد. در صورتی که بعضی جوانب رعایت شود و از این پیشرفت به درستی استفاده شود، تکنولوژی که در دستان بشر قرار خواهد گرفت به سلاهی مفید تبدیل خواهد شد. هوش مصنوعی یک ابزار قدرتمند و در حال رشد است که روز به روز افراد بیشتری در سراسر دنیا وسوسه‌ی فراگیری آن را در سر می‌پروراند تا بلکه به کمک آن بتوانند طرح‌های خلاقانه خود را مدیریت نمایند. پیشرفت‌هایی که امروزه هوش مصنوعی در زمینه‌های مختلف داشته بر کسی پوشیده نیست و نخواهد بود بلکه هر اقدامی که به کمک هوش مصنوعی صورت بگیرد به سرعت در سراسر دنیا بازتاب خواهد نمود. هوش مصنوعی می‌تواند به ابزار قدرتمند و مفیدی در زمینه‌های آموزشی، پزشکی، مهندسی و... تبدیل شود و هم می‌تواند ابزار قدرتمندی در زمینه‌ی به خطر انداختن زندگی بشر تبدیل شود. بنابراین همچون دو طرف چاقو می‌ماند که مرز باریکی بین آن‌ها وجود دارد. البته این گفته را تنها به هوش مصنوعی نمی‌توان نسبت داد بلکه در همه‌ی ابعاد پیشرفت علمی قابل تعریف است. در صورتی می‌توان از پیشرفت‌ها لذت برد که به شیوه‌ی اخلاقی و مسئولانه مورد استفاده قرار بگیرند و بدون هیچ‌گونه سوتفاهم و با شفافیت کامل و نظارت مستمر بکوشند تا بین پیشرفت علم و انسان تعاملی به وجود آید.

اولین و مهمترین گام، هدف است. هدف است که به رشد و پرورش طرح خلاقانه، شاخ و برگ می‌دهد. تا هدفی ایجاد نشود هرگز در آن راستا طرح خلاقانه‌ای نیز در سر رویش نخواهد کرد. بنابراین در انتخاب هدف باید دقت کرد. اما عواملی که باید از همان ابتدای انتخاب هدف مورد توجه قرار بگیرد و

در سراسر به اتمام رسیدن یک طرح رعایت شود:

- پاسخگو بودن و مسئولیت‌پذیر بودن
- برخورداری از شفافیت
- رعایت عدالت
- حفاظت از حریم خصوصی و داده‌ها
- دسترسی عادلانه

مواردی که در بالا بیان شد اصول اولیه و اخلاقی یک طرح موفق است هنگامی که این موارد رعایت شود نه تنها به انسان آسیبی دیگر نخواهد رسید بلکه باعث آرامش و کمک به بشر نیز خواهد بود. در انتها نتیجه‌ای که می‌توان از مطالب بررسی شده گرفت این است که هوش مصنوعی تحول عظیمی در حوزه‌های مختلف ایجاد می‌کند ولی زمانی مفید خواهد بود که در جهت درست گام برداشته شود و تمام نکات رعایت شود.

- [۱] Samadi, P., "Optimal real-time pricing algorithm based on utility maximization for smart grid, in ۲۰۱۰ First IEEE International Conference on Smart Grid Communications", IEEE, ۲۰۱۰.
- [۲] McCulloch, W. and Pitts, W., "A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity", Bulletin of Mathematical Biophysics, vol. ۵, ۱۹۴۳.
- [۳] Hebb, D. O., "The Organization of Behavior", Wiley, N.Y. ۱۹۴۹.
- [۴] Rosenblatt, F., "The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain", Psychological Review, Vol. ۶۵, ۱۹۵۸.
- [۵] Widrow, B. and Hoff, M. E., "Adaptive Switching Circuits", IRE part ۴ WeSCON Report, N.Y. ۱۹۶۰.
- [۶] Kohonen, T., "Correlation Matrix Memories", IEEE Trans. On Comp., vol. ۲۱, ۱۹۷۲.
- [۷] Grossberg, S., "How does the Brain build Cognitive Code?", Psychology Review, vol. ۸۸, ۱۹۸۰.
- [۸] Hopfield, J., "Neurons with Graded Response have collective computational properties", Proceedings of the national Academy of science, vol. ۵, ۱۹۴۳.
- [۹] Hopfield, J. J. and Tank, D. W., "Simple neural optimization network: An A/D converter, signal decision circuit, and a linear programming circuit", IEEE Trans on Circuits and Systems, vol. ۳۳, pp. ۵۳۳-۵۴۱, ۱۹۸۶.
- [۱۰] Emadaldin, H. A. and Golafshani, M. and Rahai, A. and Sebt, M. H., "Prediction of bond strength of spliced steel bars in concrete using artificial neural network and fuzzy logic", Constr. Build. Mater, vol. ۳۶, pp. ۴۱۱-۴۱۸, ۲۰۱۲.
- [۱۱] Fukushima, K., "Cognitron: A Self-organization Multilayered Neural Network", Biological Cybernetics, vol. ۲۰, ۱۹۷۵.