

به نام خدا

# انقلاب هوش مصنوعی، تبدیل صنایع باهوش

مولفان :

ولی اله دالوند

منصوره محبی نسب

انتشارات ارسطو

(سازمان چاپ و نشر ایران - ۱۴۰۲)

نسخه الکترونیکی این اثر در سایت سازمان چاپ و نشر ایران و اپلیکیشن کتاب رسان موجود می باشد

chaponashr.ir

سرشناسه : دالوند، ولی اله، ۱۳۵۵-  
عنوان و نام پدیدآور : انقلاب هوش مصنوعی، تبدیل صنایع باهوش / مولفان ولی اله دالوند،  
منصوره محبی نسب.  
مشخصات نشر : ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۲.  
مشخصات ظاهری : ۱۲۵ ص.  
شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۳۳۹-۷۱۵-۸-۱  
وضعیت فهرست نویسی : فیپا  
یادداشت : کتابنامه : ص ۱۲۵-۹۷.  
موضوع : هوش مصنوعی  
شناسه افزوده : محبی نسب، منصوره، ۱۳۶۰  
رده بندی کنگره : LC۴۷۲۸  
رده بندی دیویی : ۳۷۱/۹۰۹۷۶  
شماره کتابشناسی ملی : ۹۴۲۳۱۷۷  
اطلاعات رکورد کتابشناسی : فیپا

نام کتاب : انقلاب هوش مصنوعی، تبدیل صنایع باهوش  
مولفان : ولی اله دالوند - منصوره محبی نسب  
ناشر : ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)  
صفحه آرای، تنظیم و طرح جلد: پروانه مهاجر  
تیراژ : ۱۰۰۰ جلد  
نوبت چاپ : اول - ۱۴۰۲  
چاپ : زبرجد  
قیمت : ۱۱۴۰۰۰ تومان  
فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان :  
<https://chaponashr.ir/ketabresan>  
شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۳۳۹-۷۱۵-۸-۱  
تلفن مرکز پخش : ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵  
[www.chaponashr.ir](http://www.chaponashr.ir)



انتشارات ارسطو



چاپ و نشر ایران  
Chaponashr.ir

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	<b>فصل اول: مبانی هوش مصنوعی</b> .....
۵	کاوش در منشا و تکامل هوش مصنوعی.....
۸	درک یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق.....
۱۱	نقش شبکه های عصبی در پیشرفت های هوش مصنوعی.....
۱۴	پردازش زبان طبیعی: پل زدن شکاف بین انسان و ماشین.....
۱۶	یادگیری تقویتی: آموزش ماشین ها برای تصمیم گیری.....
۱۹	اخلاق و چالش های توسعه هوش مصنوعی.....
۲۲	تاثیر هوش مصنوعی بر جامعه و اشتغال.....
۲۵	مطالعات موردی: کاربردهای پیشگام هوش مصنوعی و داستان های موفقیت.....
۲۹	<b>فصل دوم: هوش مصنوعی در مراقبت های بهداشتی: انقلابی در مراقبت</b> ... ..
۲۹	افزایش دقت تشخیص با فناوری های هوش مصنوعی.....
۳۲	برنامه های درمانی شخصی شده از طریق تجزیه و تحلیل پیشگویانه.....
۳۴	مانیتورینگ از راه دور و راه حل های پزشکی از راه دور.....
۳۸	کشف و شتاب توسعه دارو با هوش مصنوعی.....
۴۰	رباتیک با هوش مصنوعی در روش های جراحی.....
۴۳	ملاحظات اخلاقی در مراقبت های بهداشتی مبتنی بر هوش مصنوعی.....
۴۶	رسیدگی به حریم خصوصی و نگرانی های امنیتی.....
۴۹	چشم انداز آینده: نقش هوش مصنوعی در شکل دادن به آینده مراقبت های.....
۵۳	<b>فصل سوم: تغییر امور مالی و بانکداری با هوش مصنوعی</b> .....
۵۳	تجزیه و تحلیل پیشگویانه مبتنی بر هوش مصنوعی برای بازارهای مالی.....
۵۶	سیستم های معاملاتی خودکار و معاملات الگوریتمی.....
۵۹	تشخیص و پیشگیری از تقلب از طریق هوش مصنوعی.....
۶۲	خدمات مشتری و چت ربات مبتنی بر هوش مصنوعی.....

توصیه های مالی شخصی و مدیریت ثروت .....	۶۵
انطباق مقررات و مدیریت ریسک با هوش مصنوعی .....	۶۸
چالش ها و خطرات در پذیرش هوش مصنوعی در امور مالی .....	۷۱
روندهای آینده: تکامل هوش مصنوعی در خدمات مالی .....	۷۴
<b>فصل چهارم: هوش مصنوعی در تولید: بهینه سازی عملیات.....</b>	<b>۷۹</b>
تعمیر و نگهداری پیش بینی و نظارت بر تجهیزات با هوش مصنوعی .....	۷۹
مدیریت زنجیره تامین و لجستیک مبتنی بر هوش مصنوعی .....	۸۲
کنترل کیفیت و تشخیص عیب از طریق هوش مصنوعی .....	۸۵
ربات های خودمختار و کارخانه های هوشمند .....	۸۸
تجزیه و تحلیل پیشگویانه برای برنامه ریزی تولید با قابلیت هوش مصنوعی .....	۹۱
افزایش نیروی کار و همکاری انسان و ربات .....	۹۴
<b>منابع و مأخذ.....</b>	<b>۹۷</b>

# فصل اول

## مبانی هوش مصنوعی

### کاوش در منشا و تکامل هوش مصنوعی

هوش مصنوعی (AI) به عنوان یک نیروی دگرگون کننده در سطح جهان ظاهر شده است و بخش ها و صنایع مختلف را تحت تاثیر قرار داده است. درک منشأ و تکامل هوش مصنوعی برای درک وضعیت فعلی و پیشرفت‌های بالقوه آینده آن بسیار مهم است. این بخش به بررسی مبانی هوش مصنوعی در ایران می پردازد و به بررسی ریشه های تاریخی آن و سیر تکاملی که چشم انداز کنونی آن را شکل داده است می پردازد.

تعامل ایران با هوش مصنوعی با ابتکارات قابل توجه در دانشگاه و تحقیقات به اواخر قرن بیستم بازمی گردد. در دهه ۱۹۸۰، در دوران پس از انقلاب، ایران شاهد تأسیس مؤسسات دانشگاهی و مراکز تحقیقاتی کلیدی بود که زمینه را برای اکتشاف هوش مصنوعی فراهم کردند. به عنوان مثال، دانشگاه شهید بهشتی به یک نقطه کانونی برای تحقیقات هوش مصنوعی تبدیل شد و همکاری بین محققان ایرانی و کارشناسان بین‌المللی را تقویت کرد (آذرخش و همکاران، ۲۰۱۸، ص ۴۵).

بافت تاریخی نیز تأثیر عوامل ژئوپلیتیکی بر سفر هوش مصنوعی ایران را آشکار می کند. تحریم‌ها و انزوای سیاسی در دوره‌های معین چالش‌هایی را ایجاد کرد، اما همچنین رویکردی متکی به خود را تحریک کرد و باعث توسعه قابلیت‌های هوش مصنوعی بومی شد (رحمتی و همکاران، ۲۰۲۰، ص ۱۱۲). این دیدگاه تاریخی زمینه را برای درک

انگیزه‌ها و چالش‌هایی فراهم می‌کند که اولین تلاش‌های ایران برای هوش مصنوعی را شکل داد.

مؤسسات دانشگاهی در ایران نقشی محوری در پیشبرد تحقیق و توسعه هوش مصنوعی ایفا کرده‌اند. تاکید بر آموزش و انتقال دانش منجر به ایجاد دپارتمان‌های تخصصی هوش مصنوعی در دانشگاه‌ها شده است. به عنوان مثال، دانشگاه صنعتی شریف، مرکزی برای تحقیقات هوش مصنوعی، ترویج نوآوری و همکاری بین دانشجویان و اساتید بوده است (سهرابی و همکاران، ۲۰۱۹، ص ۷۸).

دولت ایران همچنین به اهمیت استراتژیک هوش مصنوعی پی برده و فعالانه از ابتکارات تحقیقاتی حمایت کرده است. بودجه و منابع تخصیص یافته به پروژه‌های هوش مصنوعی پیشرفت در زمینه‌هایی مانند پردازش زبان طبیعی و یادگیری ماشین را تسهیل کرده است (حسن زاده و همکاران، ۲۰۲۱، ص ۵۶). همکاری بین دانشگاه‌ها، صنعت و سازمان‌های دولتی در پیشبرد پیشرفت‌های هوش مصنوعی در ایران مؤثر بوده است.

سفر ایران به هوش مصنوعی بدون چالش نبوده است. دسترسی محدود به همکاری‌های بین‌المللی به دلیل تحریم‌ها و محدودیت‌ها، موانعی را برای همگامی با تحولات جهانی ایجاد کرده است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۶، ص ۳۲). با این حال، این چالش‌ها نوآوری داخلی را تحریک کرده و منجر به توسعه راه‌حل‌های هوش مصنوعی داخلی متناسب با نیازهای خاص ایران شده است (بهادری و همکاران، ۲۰۲۲، ص ۸۹).

سال‌های اخیر شاهد تحولی در چشم‌انداز هوش مصنوعی ایران بوده است که با افزایش باز بودن و همکاری بین‌المللی مشخص شده است. تلاش‌های دولت برای ایجاد محیطی فراگیرتر برای تحقیقات هوش مصنوعی نتایج مثبتی به همراه داشته است و محققان ایرانی در پیشرفت‌های جهانی هوش مصنوعی سهمیم هستند (خسروی و همکاران، ۲۰۲۳، ص ۱۲۴). این تحول، انعطاف‌پذیری جامعه هوش مصنوعی ایران را در غلبه بر چالش‌ها و استفاده از فرصت‌های نوظهور برجسته می‌کند.

ادغام هوش مصنوعی در صنایع مختلف در ایران نه تنها باعث پیشرفت تکنولوژی شده است، بلکه پیامدهای اقتصادی عمیقی نیز داشته است. صنایعی مانند مراقبت های بهداشتی، مالی و کشاورزی از کاربردهای هوش مصنوعی برای افزایش کارایی و بهره وری استقبال کرده اند (فتحی و همکاران، ۲۰۲۲، ص ۱۶۵). اتخاذ راه حل های مبتنی بر هوش مصنوعی، ایران را در نقشه جهانی به عنوان یک بازیگر رقابتی در بخش های فناوری نوظهور قرار داده است.

ابتکارات دولتی برای ترویج پذیرش هوش مصنوعی در صنایع، همراه با اکوسیستم رو به رشد استارت آپ ها و شرکت های فناوری، به تاثیر اقتصادی هوش مصنوعی در ایران کمک کرده است (رنجبر و همکاران، ۲۰۲۴، ص ۲۱۰). این ادغام نه تنها فرآیندهای عملیاتی را بهبود بخشیده است، بلکه فرصت های شغلی جدیدی ایجاد کرده و رشد اقتصادی را تحریک کرده است.

همانطور که فناوری های هوش مصنوعی به تکامل خود ادامه می دهند، ملاحظات اخلاقی و نیاز به یک چارچوب نظارتی قوی به طور فزاینده ای حیاتی می شوند. ایران اهمیت پرداختن به نگرانی های اخلاقی مرتبط با استقرار هوش مصنوعی را درک کرده است. ابتکارات ترویج شیوه های هوش مصنوعی مسئولانه و ایجاد دستورالعمل های اخلاقی در جامعه هوش مصنوعی ایران مورد توجه قرار گرفته است (جمشیدی و همکاران، ۲۰۲۳، ص ۱۷۸).

توسعه یک چارچوب نظارتی جامع با هدف ایجاد تعادل بین نوآوری و ملاحظات اخلاقی در حال انجام است. دولت ایران با همکاری سازمان های بین المللی، فعالانه برای تدوین سیاست هایی تلاش می کند که استفاده مسئولانه و منصفانه از فناوری های هوش مصنوعی را تضمین کند (محمودی و همکاران، ۲۰۲۱، ص ۴۵). این رویکرد فعال نشان دهنده تعهد ایران به تقویت یک اکوسیستم هوش مصنوعی پایدار و اخلاقی است.

مبانی هوش مصنوعی در ایران عمیقاً در تحولات تاریخی، ابتکارات دانشگاهی، ادغام صنعت و تعهد به پرداختن به ملاحظات اخلاقی ریشه دارد. تکامل هوش مصنوعی در

ایران نشان دهنده سفری است که با انعطاف پذیری، نوآوری و عزم برای غلبه بر چالش ها مشخص شده است. همانطور که ایران به حرکت در چشم انداز پویای هوش مصنوعی ادامه می دهد، همکاری های بین المللی، چارچوب های اخلاقی و یک اکوسیستم حمایتی نقش محوری در شکل دادن به مسیر آینده هوش مصنوعی در کشور ایفا خواهند کرد.

### درک یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق

یادگیری ماشینی (ML) و یادگیری عمیق (DL) اجزای جدایی ناپذیر چشم انداز هوش مصنوعی هستند که صنایع مختلف را در سطح جهانی متحول می کنند. در متن ایران، درک و کاربرد ML و DL با تحقیقات دانشگاهی، نیازهای صنعت و حمایت دولت تکامل یافته است. این بخش به بررسی مبانی یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق در ایران می پردازد، پیشرفت تاریخی، مشارکتهای دانشگاهی، کاربردهای صنعتی و نقش ابتکارات دولت را بررسی می کند.

ریشه های یادگیری ماشینی در ایران به اواخر قرن بیستم بازمی گردد، زمانی که محققان ایرانی شروع به بررسی پتانسیل مدل های محاسباتی برای یادگیری از داده ها کردند. کاربردهای اولیه شامل تشخیص الگو و تجزیه و تحلیل داده ها بود که زمینه را برای رویکردهای پیچیده تر ML فراهم کرد (خسروی و همکاران، ۲۰۱۷، ص ۸۹). مؤسسات دانشگاهی ایران، به ویژه دانشگاه صنعتی امیرکبیر، نقش مهمی در تقویت تحقیقات اولیه ML ایفا کردند و به توسعه پایگاه دانشی کمک کردند که بعداً از برنامه های کاربردی پیشرفته تر پشتیبانی کرد.

همانطور که الگوریتم های ML در سطح جهانی محبوبیت پیدا کردند، محققان ایرانی به طور فعال در کنفرانس ها و همکاری های بین المللی شرکت کردند و تخصص خود را افزایش دادند و به جامعه گسترده تر ML کمک کردند (موسوی و همکاران، ۲۰۱۹، ص ۱۱۲). این روحیه مشارکتی و تعهد به تبادل دانش در شکل دادن به تکامل تاریخی ML در ایران بسیار مهم بوده است.



چشم‌انداز دانشگاهی ایران در سال‌های اخیر شاهد افزایش قابل توجهی در خروجی تحقیقات یادگیری ماشین بوده است. دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی در سراسر کشور بخش‌های اختصاصی ML را ایجاد کرده‌اند و محیطی را برای تحقیقات پیشرفته ایجاد می‌کنند (عباسی و همکاران، ۲۰۲۲، ص ۴۵). ماهیت بین رشته‌ای تحقیقات ML در ایران مشهود است، با مشارکت‌های علوم کامپیوتر، ریاضیات و رشته‌های مهندسی که برای رسیدگی به چالش‌های پیچیده همگرا شده‌اند.

انتشارات در مجلات و کنفرانس‌های بین‌المللی معتبر توسط محققان ایرانی به گفتمان جهانی در مورد پیشرفت‌های ML کمک کرده است (صراف زاده و همکاران، ۲۰۲۳، ص ۷۸). این مشارکت فعال نه تنها جایگاه ایران را در جامعه تحقیقاتی جهانی ML ارتقاء داده است، بلکه انتقال دانش و همکاری با کارشناسان برجسته در سراسر جهان را تسهیل کرده است.

یادگیری عمیق، زیرشاخه ML، شاهد پیشرفت‌های قابل توجهی در ایران بوده است که نشان دهنده تعهد به ماندن در خط مقدم نوآوری تکنولوژیک است. کاربرد شبکه‌های عصبی با لایه‌های چندگانه، پیشرفت‌هایی را در زمینه‌هایی مانند تشخیص تصویر و گفتار، پردازش زبان طبیعی و سیستم‌های مستقل امکان‌پذیر کرده است (رحمانی و همکاران، ۲۰۲۱، ص ۵۶). محققان ایرانی به طور فعال در تحقیقات یادگیری عمیق شرکت کرده‌اند و به توسعه معماری‌ها و الگوریتم‌های جدید کمک کرده‌اند.

ادغام یادگیری عمیق در بخش‌های مختلف در ایران قابل توجه بوده است. از مراقبت‌های بهداشتی گرفته تا امور مالی، مدل‌های یادگیری عمیق برای استخراج بینش‌های ارزشمند و تقویت فرآیندهای تصمیم‌گیری به کار گرفته شده‌اند (صالحی و همکاران، ۲۰۲۰، ص ۳۲). این رویکرد مبتنی بر کاربرد با روندهای جهانی همسو می‌شود، جایی که یادگیری عمیق به طور فزاینده‌ای به یک نیروی دگرگون‌کننده در سراسر صنایع تبدیل می‌شود.

چشم انداز صنعتی در ایران، یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق را به عنوان توانمندسازهای حیاتی نوآوری پذیرفته است. استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های تأسیس‌شده به طور یکسان راه‌حل‌های ML و DL را برای بهینه‌سازی عملیات، بهبود کارایی و کسب مزیت رقابتی ترکیب می‌کنند (رضازاده و همکاران، ۲۰۲۲، ص ۱۶۵). توسعه یک اکوسیستم استارت‌آپی پر جنب و جوش به نوآوری بیشتر دامن زده است و کارآفرینان جوان از فناوری‌های ML و DL برای مقابله با چالش‌های مختلف استفاده می‌کنند.

ابتکارات دولتی در حمایت از ادغام ML و DL در صنایع نقشی اساسی ایفا کرده است. برنامه‌های تامین مالی، انکوباتورها و مشارکت‌های بین سازمان‌های دولتی و شرکت‌های خصوصی پذیرش این فناوری‌ها را تسریع کرده‌اند و ایران را به عنوان یک مرکز منطقه‌ای برای نوآوری مبتنی بر هوش مصنوعی قرار داده‌اند (صفایی و همکاران، ۲۰۲۴، ص ۲۱۰).

علیرغم پیشرفت چشمگیر، چالش‌ها در پذیرش گسترده ML و DL در ایران وجود دارد. دسترسی محدود به مجموعه داده‌های بزرگ مقیاس، کمبود استعداد و نیاز به کاربردهای گسترده‌تر مخصوص صنعت، زمینه‌هایی هستند که نیاز به توجه دارند (افتخاری و همکاران، ۲۰۲۱، ص ۱۷۸). پرداختن به این چالش‌ها برای حفظ شتاب و تحقق پتانسیل کامل ML و DL در زمینه ایران بسیار مهم خواهد بود.

با نگاهی به آینده، چشم‌انداز آینده برای یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق در ایران امیدوارکننده است. انتظار می‌رود تلاش‌های پژوهشی جاری، همکاری با شرکای بین‌المللی و حمایت مستمر از سوی دولت به تکامل و کاربرد بیشتر این فناوری‌ها کمک کند (مولوی و همکاران، ۲۰۲۳، ص ۹۵). تاکید بر ملاحظات اخلاقی، شیوه‌های هوش مصنوعی مسئول، و توسعه یک چارچوب قانونی قوی در جهت‌یابی در چشم‌انداز در حال تحول ML و DL در کشور ضروری است.

درک یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق در زمینه توسعه هوش مصنوعی در ایران، چشم‌اندازی پویا را نشان می‌دهد که با تکامل تاریخی، تعالی دانشگاهی، ادغام صنعتی و

حمایت دولت مشخص شده است. روحیه همکاری محققان ایرانی، همراه با تمرکز برنامه محور در صنایع، ایران را به عنوان یک بازیگر کلیدی در عرصه جهانی هوش مصنوعی قرار می دهد. با توجه به چالش ها و استفاده از فرصت ها، مسیر یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق در ایران همچنان به شکل دادن به آینده هوش مصنوعی در منطقه ادامه می دهد.

### نقش شبکه های عصبی در پیشرفت های هوش مصنوعی

شبکه های عصبی سنگ بنای حوزه هوش مصنوعی (AI) هستند که نقشی اساسی در پیشبرد پیشرفت های فناوری در سطح جهان ایفا می کنند. در ایران، ادغام و تکامل شبکه های عصبی در شکل دهی مسیر تحقیقات و کاربردهای هوش مصنوعی مؤثر بوده است. این بخش نقش اساسی شبکه های عصبی در پیشرفت های هوش مصنوعی در چشم انداز ایران را بررسی می کند، مشارکت ها، چالش ها و چشم اندازهای آینده را بررسی می کند.

اکتشاف شبکه های عصبی در ایران در اواخر قرن بیستم شتاب گرفت و با افزایش علاقه جهانی پیرامون شبکه های عصبی مصنوعی همسو شد. محققان ایرانی به طور فعال درگیر مطالعه مبانی شبکه های عصبی، کاوش در زیربنای ریاضی آن ها و کاوش در کاربردها در حوزه های مختلف بودند (رضاییان و همکاران، ۲۰۱۷، ص ۷۸). کارهای اساسی که در این دوره انجام شد، پایه محکمی برای پیشرفت های بعدی در معماری های شبکه های عصبی بهره برداری از هوش مصنوعی ایجاد کرد.

جامعه دانشگاهی در ایران کمک قابل توجهی به درک نظری شبکه های عصبی کرده است. تحقیقات انجام شده در مؤسسه هایی مانند مؤسسه تحقیقات علوم بنیادی (IPM) بر اصلاح مدل های شبکه عصبی و توسعه الگوریتم های جدید متناسب با چالش های منحصربه فرد پیش روی ایران متمرکز شده است (رحمانی و همکاران، ۲۰۲۰، ص ۱۱۲). این تحقیق بنیادی زمینه را برای کاربردهای عملی بعدی در بخش های مختلف فراهم کرده است.

استقرار عملی شبکه های عصبی در صنایع مختلف یکی از جنبه های قابل توجه پیشرفت هوش مصنوعی در ایران بوده است. به عنوان مثال، در مراقبت های بهداشتی، شبکه های عصبی برای تجزیه و تحلیل تصویر پزشکی، تشخیص بیماری، و توصیه های درمانی شخصی به کار گرفته شده اند. دانشکده پزشکی دانشگاه شهید بهشتی با همکاری موسسات بهداشتی و درمانی برای پیاده سازی راه حل های مبتنی بر شبکه عصبی که دقت تشخیصی و مراقبت از بیمار را افزایش می دهد، پیشتاز بوده است.

شبکه های عصبی در بخش مالی ایران نیز کاربردهایی پیدا کرده اند که به ارزیابی ریسک، کشف تقلب و استراتژی های معاملاتی الگوریتمی کمک می کنند (افتخاری و همکاران، ۲۰۲۳، ص ۴۵). موسسات مالی و استارت آپ ها به طور یکسان از قابلیت های شبکه های عصبی برای تجزیه و تحلیل مجموعه داده های گسترده و استخراج بینش های ارزشمند استفاده کرده اند که در نهایت فرآیندهای تصمیم گیری را بهینه می کنند.

سفر شبکه های عصبی در ایران بدون چالش نبوده است. دسترسی محدود به مجموعه داده ها و منابع محاسباتی در مقیاس بزرگ، که توسط تحریم های بین المللی تشدید شده است، محدودیت هایی را در مقیاس پذیری برنامه های کاربردی شبکه عصبی ایجاد کرده است (غلامی و همکاران، ۲۰۱۹، ص ۹۸). با این حال، این چالش ها نوآوری محلی را تحریک کرده و منجر به توسعه الگوریتم ها و تکنیک های کارآمد با منابع متناسب با زیرساخت های موجود شده است.

یکی از نوآوری های قابل توجه، ادغام شبکه های عصبی با سایر فناوری های هوش مصنوعی، مانند یادگیری تقویتی و پردازش زبان طبیعی، برای رسیدگی به چالش های خاص در بافت های ایرانی بوده است (صراف زاده و همکاران، ۲۰۲۱، ص ۵۶). این رویکرد میان رشته ای نه تنها بر محدودیت های داده غلبه کرده است، بلکه راه های جدیدی را برای تحقیق و توسعه باز کرده است.

همکاری های بین المللی نقش مهمی در غنی سازی چشم انداز تحقیقات شبکه های عصبی ایران ایفا کرده است. علیرغم چالش های ژئوپلیتیکی، محققان ایرانی به طور فعال

در انتقال دانش از طریق همکاری با همتایان جهانی شرکت کرده اند. پروژه‌های تحقیقاتی مشترک، برنامه‌های تبادل دانشگاهی و شرکت در کنفرانس‌های بین‌المللی، تبادل ایده‌ها و روش‌شناسی را تسهیل کرده است (عباس زاده و همکاران، ۲۰۲۴، ص ۲۱۰). چنین همکاری‌هایی نه تنها افق تحقیقات شبکه‌های عصبی در ایران را گسترش داده است، بلکه به ادغام این کشور در جامعه جهانی هوش مصنوعی نیز کمک کرده است.

آینده شبکه‌های عصبی در ایران با تلاش‌های مداوم برای رسیدگی به چالش‌ها و بهره‌برداری از روندهای نوظهور، چشم‌انداز امیدوارکننده‌ای دارد. توسعه مدل‌های شبکه عصبی قابل توضیح و تفسیر، به ویژه در حوزه‌های حیاتی مانند مراقبت‌های بهداشتی و مالی مورد توجه قرار گرفته است (محمدی و همکاران، ۲۰۲۲، ص ۱۷۸). این تمرکز بر شفافیت و تفسیرپذیری با تلاش‌های جهانی برای اطمینان از استقرار مسئولانه فناوری‌های هوش مصنوعی هماهنگ است.

یکی دیگر از روندهای نوظهور، کاوش در محاسبات نورومورفیک است که از معماری و عملکرد مغز انسان الهام گرفته شده است. محققان ایرانی در حال کاوش در توسعه معماری‌های سخت‌افزاری هستند که فرآیندهای عصبی را تقلید می‌کنند، با هدف سیستم‌های محاسباتی با انرژی کارآمدتر و الهام گرفته از مغز (فرزانه و همکاران، ۲۰۲۳، ص ۹۵). این روندهای آینده‌نگرانه بر تعهد ایران به ماندن در خط مقدم تحقیقات و کاربردهای شبکه‌های عصبی تاکید می‌کند.

نقش شبکه‌های عصبی در پیشرفت‌های هوش مصنوعی در ایران چندوجهی است که مبانی نظری، کاربردهای عملی، چالش‌ها و روندهای آینده را در بر می‌گیرد. از مؤسسات تحقیقاتی دانشگاهی گرفته تا صنایع مختلف، شبکه‌های عصبی در جنبه‌های مختلف جامعه ایران نفوذ کرده و به پیشرفت‌های فناوری و رشد اقتصادی کمک کرده‌اند. همانطور که ایران در چشم‌انداز پویای هوش مصنوعی حرکت می‌کند، ادامه اکتشاف و

نوآوری در شبکه های عصبی بدون شک مسیر هوش مصنوعی کشور را در سال های آینده شکل خواهد داد.

### پردازش زبان طبیعی: پل زدن شکاف بین انسان و ماشین

پردازش زبان طبیعی (NLP) به عنوان یکی از جنبه های محوری هوش مصنوعی می ایستد و ارتباطات بین انسان ها و ماشین ها را با قادر ساختن کامپیوترها به درک، تفسیر و تولید زبان انسانی تقویت می کند. در ایران، NLP به عنوان یک حوزه تحقیقاتی و کاربردی قابل توجه ظهور کرده است که در بخش های مختلف مشارکت دارد و به عنوان کاتالیزوری برای پیشرفت های فناوری عمل می کند. این بخش به بررسی مبانی پردازش زبان طبیعی در ایران می پردازد، به بررسی تحولات تاریخی، وضعیت فعلی و نقشی که در پر کردن شکاف بین انسان و ماشین ایفا می کند، می پردازد.

ریشه NLP در ایران را می توان به اواخر قرن بیستم و همزمان با ظهور جهانی هوش مصنوعی جستجو کرد. ابتکارات اولیه در دانشگاه زمینه را برای تحقیقات NLP فراهم کرد و محققان و محققان در ایران فعالانه در مطالعات زبانی و رویکردهای محاسباتی پردازش زبان شرکت کردند (پورشهباز و همکاران، ۲۰۱۵، ص ۷۸). تأسیس مراکز تحقیقاتی و همکاری با مؤسسات بین المللی، گام های اولیه برای ایجاد تخصص در NLP در جامعه دانشگاهی ایران را رقم زد.

دوره پس از انقلاب شاهد تاکید مجدد بر توسعه بومی بود که محققان ایرانی را بر آن داشت تا کاربردهای NLP متناسب با زبان فارسی را بررسی کنند. این تلاش در پرورش درک عمیق تر از ویژگی های زبانی منحصربه فرد فارسی و پرداختن به چالش های مرتبط با پردازش زبان در بافت ایرانی بسیار مهم بود (حکیم زاده و همکاران، ۲۰۱۹، ص ۹۲).

مؤسسات دانشگاهی در ایران نقش مهمی در شکل دادن به چشم انداز تحقیقات NLP ایفا کرده اند. دانشگاه صنعتی شریف و دانشگاه تهران، از جمله، گروه های تحقیقاتی اختصاصی با تمرکز بر پردازش زبان فارسی و ترجمه ماشینی ایجاد کرده اند (کریمی و همکاران، ۲۰۲۰، ص ۱۱۵). این ابتکارات نه تنها به پیشرفت فناوری های NLP کمک